

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO - DINTER

MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES

**ESTUDO DE AULA EM COMUNIDADES DE PRÁTICA PARA O
ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO EM TERESINA - PI**

SÃO PAULO
2019

MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES

**ESTUDO DE AULA EM COMUNIDADES DE PRÁTICA PARA O
ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO EM TERESINA - PI**

**Tese de Doutorado apresentada à Comissão do
Programa de Pós-graduação em Educação, como
requisito para a obtenção do título de Doutor em
Educação**

**Área de concentração: Ensino de Ciências e
Matemática**

Orientador: Prof. Doutor Agnaldo Arroio – FE-USP

**São Paulo
2019**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FE/USP: Nicolly Soares Leite - CRB-8/8204

R696e Rodrigues, Micaías Andrade
Estudo de aula em comunidades de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina - PI / Micaías Andrade Rodrigues; orientador Agnaldo Arroio. -- São Paulo, 2019.
390 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação Educação Científica, Matemática e Tecnológica) -- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2019.

1. Ensino de Física. 2. Estudo de Aula. 3. Comunidades de prática. 4. Formação de professores. 5. Contextualização. I. Arroio, Agnaldo, orient. II. Título.

Nome: RODRIGUES, Micaías Andrade

Título: Estudo de aula em comunidades de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina - PI

Tese de Doutorado apresentada à Comissão do Programa de Pós-graduação em Educação, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em: 11 de setembro de 2019

Banca Examinadora

Prof. Dr. Agnaldo Arroio

Instituição: FE/USP Assinatura: _____

Prof. Dr. André Machado Rodrigues

Instituição: IF/USP Assinatura: _____

Profa. Dra. Mónica Luísa Mendes Baptista

Instituição: ULisboa Assinatura: _____

Prof. Dr. Sergio Henrique Bezerra de Souza Leal

Instituição: UFABC Assinatura: _____

Profa. Dra. Valéria Campos dos Santos

Instituição: Externa Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, por ter me dado a vida e ter aberto as portas para que esta pesquisa e a sua escrita se efetivassem, e à minha esposa e filhos pela compreensão e amor incondicionais. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

O autor deste trabalho agradece primeiramente à Deus pelo dom da vida e por me dar condições de realizar o sonho de cursar o doutorado na USP. Uma janelinha se fechou, mas Ele abriu uma porta enorme!

À minha esposa e filho pela compreensão e apoio nos momentos de ausência e de reclusão para realizar as atividades. À minha filha, que nasceu com este trabalho já terminado, mas mesmo ainda estando no ventre da sua mãe me deu novo ânimo para finalizar esta jornada. Amo vocês!

À Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Piauí – SEDUC, por haver liberado a realização do trabalho de pesquisa, bem como cedido o espaço para as reuniões em quatro diferentes escolas.

Obrigado aos professores que se dispuseram a participar das atividades de pesquisa, mesmo em meio à sua rotina desgastante, ficaram após o expediente (no piloto) ou após uma manhã pesada de aulas no mestrado (coleta definitiva), se deslocaram para os encontros e/ou abdicaram de momentos de descanso aos sábados para participarem das reuniões, bem como abriram suas salas para que eu e outros colegas fossemos assistir às suas aulas.

Obrigado aos licenciandos que se dispuseram a participar das atividades, abrindo mão de um pedaço do final de semana para participar das reuniões ou se deslocando até estas. O meu agradecimento especial às “cobaias” do estudo piloto. Vocês me auxiliaram bastante!

Aos colegas do doutorado interinstitucional USP/UFPI, pelos momentos de descontração e pelo incentivo nos momentos de desânimo. Aos professores da USP que se disponibilizaram a vir ao Piauí para ministrar as disciplinas e compartilhar dos seus vastos conhecimentos conosco. Muito obrigado!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI), pelo auxílio disponibilizado para dois congressos em São Paulo, um em 2017, que me permitiu pagar uma disciplina condensada na USP e outro em 2018, onde pude expor meus resultados preliminares e trocar ideias e contatos. Ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da USP, por compreenderem as nossas dificuldades, especialmente no que tange ao deslocamento, e ofertar auxílio financeiro e logístico sempre que possível. Sou grato por isto.

Às professoras doutoras Lúcia Sasseron, da Universidade de São Paulo, e Mônica Baptista, da Universidade de Lisboa, pelas preciosas contribuições durante a qualificação. Professora Mônica, suas explanações acerca do estudo de aula ampliaram (e muito!) a minha

visão, até então resumida, sobre este método. Isto permitiu um ajuste necessário para permanecer no tema. Na banca de defesa da tese os seus questionamentos e ponderações propiciaram a abertura de um vasto leque de possibilidades e de parcerias futuras. Professora Lúcia, suas colocações acerca da organização e validação possibilitaram que este trabalho alcançasse outro patamar científico! Obrigado!

À professora Valéria Santos, pelas contribuições na banca de defesa da tese, pois trouxeram maior clareza e profundidade na temática comunidade de prática. Aos professores Sérgio Leal e André Rodrigues pelas contribuições durante a banca de defesa da tese, pois atentaram para pequenos detalhes que tornaram esta tese mais clara e robusta. Meus sinceros agradecimentos.

Por fim, ao meu orientador, o professor Agnaldo Arroio, pelas contribuições no decorrer da pesquisa e por estar sempre disponível ao ser procurado. Obrigado pelas indicações de temas e por me colocar em contato com os membros das bancas, em especial a professora Mónica, que, com certeza, possibilitarão pesquisas futuras e novos conhecimentos. O meu muito obrigado!

Tudo o que fizerem, façam de todo o coração, como para o Senhor, e não para homens.

Colossenses 3:23

RESUMO

RODRIGUES, M. A. Estudo de aula em comunidades de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina - PI. 2019. 390 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2019.

A Física é uma disciplina que, embora exista para explicar fenômenos que ocorrem ao nosso redor, não é compreendida pelos alunos da Educação Básica. Isto se deve ao fato de que, além da abordagem puramente matemática dada pelos professores, os fenômenos estudados aparentam estar distantes do cotidiano dos alunos. Os atuais e futuros professores de Física foram treinados desta forma, tornando difícil a modificação deste quadro. Diante disto, nos questionamos: como fazer, com a pequena carga horária da disciplina, para cumprir os conteúdos e gerar o interesse nos alunos e professores? Para responder esta questão, realizamos uma atividade formativa na qual alunos matriculados em Estágio Supervisionado em Física e professores de Física da Educação Básica puderam desenvolver, através de adaptação do método de estudo de aula (*lesson study*), aulas inovadoras, produzidas coletivamente, visando, necessariamente, a aprendizagem dos alunos. Esta metodologia consistiu na formação de comunidades de prática entre um professor da Universidade Federal do Piauí (Pesquisador) e professores da Educação Básica e licenciandos de física para definição e estudo do tema a ser abordado, elaboração coletiva de plano de aula, ministração deste plano de aula e análise desta. Ao todo foram formadas duas comunidades de prática que, além do Pesquisador contaram com nove professores e nove licenciandos no total. Em cada uma das comunidades de prática ocorreram três ciclos inspirados no estudo de aula que proporcionaram o aprofundamento conceitual e metodológico dos professores e dos licenciandos, bem como geraram a reflexão sobre as suas práticas. Os conteúdos abordados nas aulas foram definidos pelos professores participantes da pesquisa e que se voluntariaram a ministrar as aulas que foram planejadas coletivamente, as aulas de investigação. O corpo empírico foi constituído pelas transcrições dos encontros formativos, os quais foram gravados em áudio e vídeo, por anotações em diários de campo, bem como pelas fichas de inscrições dos participantes e planos de aulas de investigação produzidos coletivamente. A análise deste material se deu através da técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016). Como resultados verificamos que o estudo de aula adaptado à realidade brasileira apresentou excelentes resultados, pois geraram uma maior interação e troca entre professores de física em exercício e professores de física em formação inicial e produziram o desenvolvimento profissional em maior ou menor grau em todos os integrantes das comunidades, além de ser uma estratégia formativa e reflexiva de baixo custo. As aulas de investigação foram planejadas dentro do planejamento prévio dos professores da educação Básica e produziram uma maior participação dos alunos que as aulas ordinárias destes, pois visavam a aprendizagem dos alunos. Com isto, concluímos que o estudo de aula mostrou-se eficiente para fortalecer a formação inicial dos licenciandos em física e a continuada dos professores em efetivo exercício do magistério, aproximou a física da realidade dos alunos das escolas e promoveu o interesse destes pela disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Física. Estudo de Aula. Comunidades de prática. Formação de professores. Contextualização.

ABSTRACT

RODRIGUES, M. A. Lesson study in communities of practice for physics teaching: a case study in Teresina - PI. 2019. 390 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2019.

Physics is a discipline that, although it exists to explain phenomena that occur around us, is not understood by the Basic Education's students. This is due to the fact that, in addition to the purely mathematical approach given by teachers, the studied phenomena appear to be far from the students' daily lives. In service and pre-service physics teachers were trained in this way, making it difficult to change this situation. Faced with this, we ask ourselves: how to do, with the small workload of the discipline, to fulfill the contents and generate interest in students and teachers? To answer this question, we carried out a formative activity in which students enrolled in Supervised Internship in Physics and Basic Education Physics teachers could develop, through the adaptation of the method of lesson study innovative classes, produced collectively, aiming, necessarily, the students' learning. This methodology consisted in the formation of communities of practice between one Federal University of Piauí teacher (Researcher), basic education teachers and pre-service physics teachers to define and study the subject to be approached, collective elaboration of lesson plan, administration of this lesson plan and analysis of this. In total, two communities of practice were formed which, in addition to the Researcher, had 9 in service and 9 pre-service physics teachers in total. In each of the communities of practice three cycles inspired in the lesson study took place that provided the conceptual and methodological deepening of the in service and the pre-service physics teachers, as well as generated the reflection on their practices. The contents covered in the classes were defined by the teachers who participated in the research and volunteered to teach the classes that were planned collectively, the research lessons. The empirical body was constituted by the transcripts of the formative meetings, which were recorded in audio and video, by annotations in field diaries, as well as by the participants' registration forms and research lesson plans produced collectively. The analysis of this material took place through the content analysis technique proposed by Bardin (2016). As results, we verified that the lesson study adapted to the Brazilian reality presented excellent results, since besides being a formative and reflexive strategy of low cost, could generate a greater interaction and exchange between in exercise physics teachers and the pre-service teachers and produced the professional development of community members. The research lessons were planned within the previous planning of the in service teachers and they produced a greater participation of their students than the ordinary classes of these, because they aimed at the students' learning. With this, we can conclude that the lesson study proved to be efficient for the continued training of in service and pre-service physics teachers, brought physics closer to the reality of basic education's students and promoted their interest in the subject.

Keywords: Physics teaching. Lesson study. Communities of practice. Teachers' education. Contextualization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - esquema dos conteúdos escolares e materiais didáticos.....	20
Figura 2 - contextualização e realidade.....	21
Figura 3 - representação gráfica dos níveis de participantes numa CP, baseada em Lave e Wenger (1991).....	36
Figura 4 - principais eixos das tradições relevantes.....	40
Figura 5 - elementos constituintes da teoria social da aprendizagem.....	42
Figura 6 - representação da <i>Terakoya</i>	52
Figura 7 - aula no novo sistema de ensino, o <i>Gaku-sei</i> , em 1931.....	53
Figura 8 - ciclo do estudo de aula.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - comparação entre os conceitos de CP nas obras de Wenger e colaboradores.....	38
Quadro 2 - indicadores de Wenger para a presença de Comunidade de prática.....	39
Quadro 3 - táticas de estudo de caso para quatro testes de projetos.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização geral dos participantes do estudo piloto (licenciandos) (em 09/2016).....	77
Tabela 2 - Encontros ocorridos nas atividades de estudo de aula com os licenciandos em física, seus conteúdos, datas e locais de execução (estudo piloto).....	78
Tabela 3 - Aulas de investigação estudo piloto (licenciandos).....	80
Tabela 4 - Caracterização geral dos participantes do estudo piloto (professores) (em 03/2017).....	82
Tabela 5 - Encontros ocorridos nas atividades de estudo de aula com os professores em física, seus conteúdos, datas e locais de execução (estudo piloto).....	85
Tabela 6 - Aulas de investigação estudo piloto (professores).....	91
Tabela 7 - Cronograma proposto para os encontros formativos de estudo de aula CP1.....	96
Tabela 8 - Cronograma proposto para os encontros formativos de estudo de aula CP2.....	96
Tabela 9 - Caracterização geral dos professores (em 03/2018).....	105
Tabela 10 - Materiais utilizados pelos professores em suas aulas.....	107
Tabela 11 - O que espera do curso (professores).....	108
Tabela 12 - Caracterização geral dos licenciandos (em 03/2018).....	109
Tabela 13 - O que espera do curso (licenciandos).....	111
Tabela 14 - Cronograma dos encontros formativos de EA para a CP1.....	112
Tabela 15 - Cronograma dos encontros formativos de EA para a CP2.....	113
Tabela 16 - Quantitativo de falas por encontro, por participante da CP1.....	117
Tabela 17 - Quantitativo de falas por encontro, por participante da CP2.....	117
Tabela 18 - Aulas de investigação CP1 e CP2.....	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

CP – comunidade de prática

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DP – desenvolvimento profissional

EA – estudo de aula

EM – ensino médio

EUA – Estados Unidos

ICME - *Ninth Conference of the International Congress on Mathematics Education*

MNPEF - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN+ - Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação do Piauí

TCC – trabalho de conclusão de curso

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPI - Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problema, hipótese e objetivos da pesquisa	22
1.1.1 <i>Problema e hipótese da pesquisa</i>	22
1.1.2 <i>Objetivos geral e específicos</i>	22
2 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR	24
2.1 A formação continuada, para professores em serviço	30
3 COMUNIDADES DE PRÁTICA	36
3.1 A aprendizagem situada e a participação periférica legitimada	36
3.2 As Comunidades de prática e a teoria social da aprendizagem	38
3.2.1 <i>Comunidade</i>	42
3.2.2 <i>Prática</i>	44
3.2.3 <i>Significado</i>	44
3.2.4 <i>Identidade</i>	45
3.3 A utilização do conceito de Comunidades de prática no Brasil e os limites e desafios da teoria de Wenger	46
4 ESTUDO DE AULA: SUA ORIGEM, ALGUNS RESULTADOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO	50
4.1 Origens do estudo de aula	50
4.2 Como funciona o estudo de aula	54
4.3 O estudo de aula e alguns de seus resultados no Brasil e no mundo	57
4.4 Desafios e perspectivas para o futuro	60
5 METODOLOGIA	63
5.1 Delimitando o problema e os objetivos da pesquisa	63
5.2 Procedimento para produção do corpo empírico da pesquisa	64
5.3 Procedimentos metodológicos	69
5.4 Estudo de caso	70
5.5 O estudo piloto	76
5.5.1 <i>Etapa junto aos licenciandos</i>	76
5.5.2 <i>Etapa junto aos professores</i>	81
5.5.2.1 <i>A dinâmica dos encontros</i>	84
5.5.2.2 <i>Os produtos produzidos coletivamente</i>	89

5.5.2.3 O desenvolvimento profissional dos professores.....	92
5.6 Os ciclos de estudo de aula.....	94
5.7 Análise do corpo empírico.....	98
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	102
6.1 Os participantes e as Comunidades de prática.....	102
6.2 A dinâmica dos encontros do Estudo de aula.....	111
6.3 Formação das comunidades de prática.....	116
6.3.1 Formação da comunidade de prática na CP1.....	120
6.3.2 Formação da comunidade de prática na CP2.....	133
6.4 O desenvolvimento profissional dos professores e dos licenciandos.....	151
6.5 Os produtos dos encontros: os planos das aulas de investigação.....	158
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	164
REFERÊNCIAS.....	173
Apêndice A – Carta de apresentação.....	194
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (estudo piloto).....	196
Apêndice C – Ficha de inscrição do professor nas atividades de Estudo de aula .	198
Apêndice D – Modelo de autorização.....	200
Apêndice E – Ofício encaminhado à SEDUC solicitando autorização para a pesquisa nas escolas.....	201
Apêndice F – Ofício encaminhado à SEDUC solicitando ampliação da autorização para a pesquisa em mais duas escolas.....	203
Apêndice G – Solicitação para ministração e observação de aula de investigação na Escola E.....	205
Apêndice H - Roteiro da entrevista semiestruturada para finalização dos encontros de EA.....	206
Apêndice I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	207
Apêndice J - Ficha de inscrição do(a) licenciando(a) nas atividades de Estudo de aula.....	209
Anexo A – Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA (etapa do estudo piloto junto aos licenciandos).....	212
Anexo B – Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA (etapa do estudo piloto junto aos professores).....	216
Anexo C - Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA.....	222

Anexo D – Transcrições dos encontros de Estudo de aula.....	233
Anexo E – Questionário de avaliação do professor João (CP2).....	388

1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência que existe para explicar o mundo e os seus fenômenos. Tendo em vista isto, não é compreensível os alunos, muitas vezes, não conseguirem identificar os seus fenômenos em nada no seu cotidiano. Coelho (1999) mostrou que aluno não detesta Física como se costuma pensar, mas tem curiosidade, gosta dos problemas desafiadores e considera importante aprendê-la. Para este autor (*idem*), nós professores é que, às vezes, desestimulamos nossos estudantes com aulas e atividades maçantes e monótonas, e é da natureza do adolescente não gostar destas coisas.

Muito é requerido atualmente que os estudantes consigam por em prática conhecimentos oriundos da escola, ou seja, fazer com que o ensino da escola sirva para outras situações, fora desta. Mas, se, especialmente no caso da Física no Brasil e no mundo, o ensino é mnemônico, matematizado e descontextualizado (RICARDO; ALBAYAY; COUSO, 2011; MCDERMOTT, 1998; BEZERRA *et al.*, 2009; CAVALCANTE *et al.*, 2009; LESTINGE; SORRENTINO, 2008; REIS; LINHARES, 2008; RODRIGUES, 2015), surge o nosso problema de pesquisa: como tornar o ensino de Física mais interessante para alunos (e também para os seus docentes!) e próximo à realidade dos alunos do ensino médio?

Uma forma interessante de diminuir a distância entre o que é ensinado na escola e a vida dos estudantes é contextualizar o ensino, trazendo-o para perto da realidade destes. Segundo Dicio (2016), contextualização é a ação de inserir num contexto, unindo ou vinculando um conhecimento à sua origem e aplicação. Ampliando esta definição, na nossa compreensão, contextualizar também é criar uma narrativa e envolver um conteúdo em determinado contexto e esta ação pode ter diferentes enfoques, como afirma Ricardo (2010).

O autor supracitado (RICARDO, 2010) elenca três diferentes formas de compreender a contextualização: 1 – como aproximação do cotidiano do aluno e do seu entorno físico; 2 – como uma perspectiva sócio-histórica; 3 – como transposição didática. No primeiro enfoque, que, segundo o autor, é muito comum, parece servir como motivação para a aula e serve como uma simples ilustração para introduzir o assunto. Esta perspectiva está bastante presente em diversos documentos oficiais brasileiros, tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEM (BRASIL, 1998), que especifica que a relação entre teoria e prática requer a concretização dos conteúdos curriculares em situações mais próximas e familiares ao aluno e que a aplicação de conhecimentos constituídos na escola às situações da vida cotidiana e da experiência espontânea permite seu entendimento, crítica e revisão.

Nas Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2002), também ocorre a compreensão da contextualização neste enfoque, visto que sugere a inserção do conhecimento no mundo vivencial dos alunos, para que o mesmo faça sentido aos educandos. O documento afirma que esta inserção só será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno, seja próximo, como carros, lâmpadas ou televisões, seja parte de seu imaginário, como viagens espaciais, naves, estrelas ou o Universo.

O segundo enfoque elencado por Ricardo (2010) é o sócio-histórico. Para ele é possível que haja uma inserção da contextualização no campo epistemológico, se considerarmos que a escola teria também o papel de proporcionar aos alunos a capacidade de abstração e de entender a relação entre um modelo teórico e a realidade. Podemos ver este enfoque presente, também, nos PCN+ (BRASIL, 2002, p. 31) “a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo”. Neste documento (idem), em todo o momento, é relatado que o ensino deve ser realizado de forma contextualizada, aplicando os princípios científicos a situações reais ou simuladas. O referido documento afirma ainda que a aprendizagem na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade.

Outro exemplo deste enfoque encontra-se na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018, p. 16), na qual se encontra a seguinte ação: contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas.

Este mesmo documento (idem, p. 537) comenta que na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, ou seja, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O documento afirma ainda que o desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

O terceiro enfoque, segundo Ricardo (2010), mescla os dois anteriores, relacionando as transformações que os conhecimentos escolares passam até a sua chegada às salas de aula.

As DCNEM (BRASIL, 1998) especificam que o conhecimento é transposto da situação em que foi criado, inventado ou produzido, e por causa desta transposição didática deve ser relacionado com a prática ou a experiência do aluno a fim de adquirir significado. Este enfoque é o que tomaremos como base para realizarmos as atividades de contextualização neste trabalho.

Para Ricardo (2010), os três enfoques atribuídos à contextualização adentram no campo epistemológico. Entretanto, o problema da relação entre teoria e realidade é mais evidente. Os futuros professores, frequentemente, aprendem a estrutura formal da física, mas têm dificuldade em relacioná-la com o mundo real. A Figura 1, abaixo, ilustra bem isto.

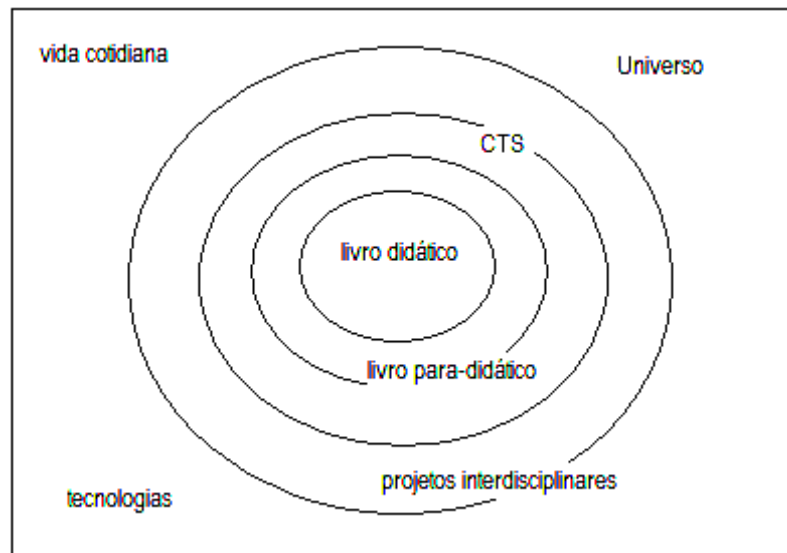


Figura 1 - esquema dos conteúdos escolares e materiais didáticos. Fonte: Ricardo (2010)

Os livros didáticos são os materiais mais utilizados pelos docentes para lecionar a sua aula (OSTERMANN; RICCI, 2004; AMARAL; XAVIER; MACIEL, 2009; RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011) e Ricardo (2010) comenta que os conteúdos de física presentes nestes e nos manuais didáticos se encontram distantes da vida cotidiana, das tecnologias, enfim, do mundo dos alunos. Desta forma, o autor (idem) conclui que estes materiais não favorecem a contextualização no ensino de física. Ricardo (idem) afirma ainda que a figura acima expõe o risco de se reduzir a contextualização a ilustrações e exemplos do cotidiano. Na sequência, o autor ilustra como deve ser realizada a contextualização (Figura 2).

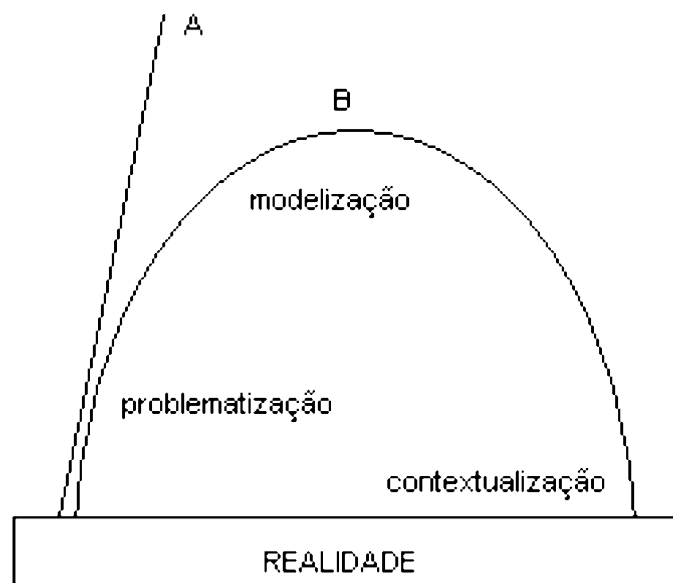


Figura 2 - contextualização e realidade. Fonte: Ricardo (2010)

Ricardo (2010) explica que a curva “A” representa uma interpretação simplificada da contextualização, realizada a partir de exemplos, ilustrações, casos da realidade, porém, sem um retorno a esta, ou mesmo o movimento contrário: partindo-se dos saberes sistematizados, exige-se que os alunos façam alguma relação com o seu cotidiano. Para o autor, a realidade serve apenas como mera motivação. Ricardo (idem) comenta que a curva “B” toma à realidade, ou uma parte dela, como ponto de partida e de chegada. Para isto, é necessária uma competência crítico-analítica dessa realidade. A contextualização se dará no momento em que se retorna a essa realidade, com um novo olhar, com possibilidades de compreensão e ação.

Na nossa compreensão as aulas devem ser elaboradas com a utilização de metodologias variadas e com exemplos e/ou situações próximas da realidade dos alunos, de forma a fazê-los compreender mais profundamente o assunto apresentado. O licenciando em Física verificando e vivenciando isto poderá atuar na sala de aula de maneira diferente, oferecendo um ensino de melhor qualidade. Uma forma que julgamos ser interessante para que estas coisas ocorram é através da utilização do estudo de aula, tratado detalhadamente nos capítulos 5 e 6, à frente.

A presente pesquisa visamos compreender mais a fundo o processo de estudo de aula, visto que é uma metodologia ainda com utilização incipiente na realidade brasileira. Na seção seguinte delimitaremos o problema de pesquisa e os objetivos propostos para solucioná-lo.

1.1 Problema, hipótese e objetivos da pesquisa

Conforme dito anteriormente, o ensino de Física encontra-se distante da realidade do aluno e isto dificulta a sua compreensão acerca da disciplina. Este fato fez emergir o problema de pesquisa, o qual pode ser visto abaixo.

1.1.1 Problema e hipótese da pesquisa

Com base na nossa experiência como docente da educação básica por vários anos e diante da dificuldade de compreensão dos conteúdos de Física pelos estudantes, surge o problema de pesquisa: Como tornar o ensino de Física mais interessante para alunos (e também para os seus docentes!) e próximo à realidade dos alunos do ensino médio?

A disciplina Física é lecionada, ao menos na realidade local (Teresina – PI), com apenas duas aulas semanais, no 1º e 2º ano do Ensino Médio (EM), ou três aulas semanais, no 3º ano do EM. A nossa hipótese é que o professor de Física, na sua maioria, faz o ensino mecânico, pouco reflexivo e que as aulas desta disciplina poderão tornar-se bem melhores se os professores que a lecionam refletirem mais sobre as mesmas, repensando-as de modo a contextualizá-las, tornando-as mais próximas da realidade e demonstrando para os alunos que a Física não é apenas matemática, e sim uma forma científica de explicar o mundo e os fenômenos que ocorrem nele. Uma maneira para que isto ocorra é pensar coletivamente aulas de física, partindo do conhecimento que se tem das próprias turmas em que leciona, propondo aulas contextualizadas e que sejam aplicáveis nas turmas em questão.

Para buscar a solução da questão acima mencionada, elencamos os objetivos que podem ser verificados na seção seguinte.

1.1.2 Objetivos geral e específicos

O objetivo principal desta pesquisa é investigar, com base em dois casos (casos múltiplos) em que ocorreram a utilização de uma adaptação do estudo de aula (EA) em duas comunidades de prática que envolviam, além do Pesquisador (professor do ensino superior), professores de Física da educação básica e licenciandos em Física, se esta metodologia aplicada à Física em um contexto brasileiro (cidade de Teresina – PI), promove o desenvolvimento profissional dos participantes envolvidos e eleva a qualidade das aulas produzidas pelos mesmos. Com base nos resultados obtidos, poderemos compreender melhor o estudo de aula aplicado em uma situação real no contexto brasileiro, o que poderá ser utilizado para proposição de novas investigações para ampliação deste conhecimento.

Especificamente, pretendemos:

- articular, adaptar e aplicar a metodologia de EA em comunidades de prática (CP);
- elaborar, coletivamente junto a docentes de Física do EM e licenciandos em Física, aulas inovadoras dos assuntos que os docentes estejam ministrando e que sejam aplicáveis em escolas da rede pública;
- compreender se ocorreu, de fato, o desenvolvimento profissional dos professores e futuros professores envolvidos no estudo de aula;
- avaliar se o estudo de aula modificou a prática docente em sala de aula nas suas aulas ordinárias (as aulas em que o professor planeja isoladamente, não as desenvolvidas em conjunto nas sessões de EA).

Para isto, foram criados e implementados grupos de comunidades de prática entre o professor universitário, os professores de Física em serviço na Educação Básica e em formação inicial, nos quais foram propostas alternativas para aproximar o ensino de Física à realidade dos alunos, utilizando os recursos disponíveis na escola.

O nosso texto foi desenvolvido da seguinte maneira: primeiramente tratamos sobre o desenvolvimento profissional e seus desdobramentos durante a formação inicial e continuada de professores. Após estas reflexões, discutimos o que são as comunidades de prática, buscando, entre outras coisas, compreender a teoria social da aprendizagem, de Wenger (1998). Em seguida abordamos o que é o estudo de aula, compreendendo um pouco de sua história, inserção e resultados ao redor do mundo.

Na sequência, através da utilização de uma adaptação do estudo da aula, propomos, em comunidades de prática de professores em serviço e futuros professores de física, de forma colaborativa, aulas de física que incentivem os alunos à participação e estimulem tanto os professores como os alunos, e investigamos o resultado destas novas aulas e o desenvolvimento profissional vivenciado pelos professores e licenciandos durante o período em que ocorreram os encontros formativos/reflexivos.

2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES

Desenvolvimento profissional (DP) de professores, de acordo com instituições estrangeiras e documentos oficiais brasileiros, é considerado um componente crítico para a melhoria da educação no Brasil (ROLANDO *et al.*, 2014) e em outros países, também (McCONNELL *et al.*, 2013). Porém, diversos autores (ALMEIDA, 2014; FIORENTINI; CRECCI, 2013; MESQUITA-PIRES, 2010; MORGADO, 2014; OLIVEIRA; GAMA, 2014) apontam que este termo possui vários significados diferentes.

Para Fiorentini (2008), o DP docente é um processo contínuo iniciado antes do ingresso no curso de licenciatura, se estendendo por toda a vida profissional e que acontece em diferentes espaços e momentos da vida de cada um. Porém, como Wideen e colaboradores afirmam (1998 apud TARDIF, 2000), pesquisas produzidas em contextos educacionais diferentes do brasileiro mostram que a formação inicial (graduação) não é capaz de alterar as concepções prévias dos licenciandos, futuros professores, sobre ensino-aprendizagem e muito menos as suas práticas pedagógicas.

Então, cabe a nós, formadores de professores, repensarmos práticas que possibilitem uma formação mais sólida e reflexiva dos futuros professores de Física. Acreditamos que a estrutura da escola e os recursos disponibilizados por esta e a forma como o conteúdo é abordado interferirão na atuação dos futuros professores. Isto pelo fato de que, se a escola não possui, por exemplo, computadores e projetor, dificilmente o professor poderá trabalhar com simulações e/ou vídeos. Outros recursos estruturais, como laboratório de física/ciências, ou materiais, experimentos, computadores etc., limitam a ação docente na escola. Lortie (1975 *apud* TARDIF, 2000), que diz que os professores antes de começarem a trabalhar já estão imersos em seu espaço de trabalho há aproximadamente 16 anos e isto faz com que os alunos passem pelos cursos de formação de professores sem modificar suas crenças anteriores sobre o ensino.

Corroborando com esta colocação de Carvalho (2012), Ghedin, Oliveira e Almeida (2015) ressaltaram que as pesquisas recentes têm demonstrado que os professores recém-formados se rendem facilmente à cultura da escola, abandonando, na maioria dos casos, os referenciais da ciência que os formou. Os autores citados, tomando por base esta informação, supõem que isto seja uma consequência direta dos processos formativos que não conseguem ser estruturantes dos processos cognitivos e perceptivos dos docentes.

Então, ao pensarmos na formação destes futuros professores visando o seu desenvolvimento profissional, estaremos dando subsídios para uma ação docente diferente da

qual ele teve acesso na escola, enquanto aluno. Day (1999) afirma que o DP é um processo que envolve múltiplas experiências espontâneas de aprendizagem e que estas são marcos no desenvolvimento do professor e resultado de sua participação em atividades planejadas conscientemente.

Já Oliveira-Formosinho (2002) afirma que o desenvolvimento profissional "é uma caminhada que envolve crescer, ser, sentir e agir em contexto" (p.42), em uma perspectiva de mudança ecológica. A ecologia aqui citada se refere à relação entre os diversos elementos, no nosso caso, da sala de aula, com o professor, os alunos, a cultura, os conhecimentos científicos etc. Observa-se a sala de aula como um todo, no qual os diversos elementos supracitados interferem direta ou indiretamente e, por isso, devem ser considerados. Percebemos, aqui, que o DP produz uma evolução nos conhecimentos profissionais do professor.

Lopes (2014) considera o DP como uma opção do professor, que busca um diálogo entre o estudo teórico e sua prática, gerando um movimento que lhe permite a percepção de suas competências e fragilidades, podendo trabalhar sobre elas. Desenvolve, então, certo autodidatismo, em que ele procura, decide, projeta e executa um plano de formação. Nesta busca o professor aprimora seus conhecimentos, desenvolve seus talentos e redimensiona as suas atitudes.

Corroborando com esta visão, Marcelo (2009) enfatiza o caráter intencional do DP. Para este autor, o DP engloba atividades e experiências planejadas sistematicamente que almejam promover a mudança. O professor é visto como um sujeito que aprende quando se envolve em atividades de ensino, avaliação, observação e reflexão, em um processo contínuo de evolução. Na nossa compreensão, o futuro professor, quando submetido às mesmas atividades, tende a ter o mesmo aprendizado e também desenvolver-se profissionalmente.

O DP, no nosso entendimento, só ocorrerá, de fato, se o professor, tal como Freire (2016) afirmou, se perceber inconcluso. Com isto, os professores em serviço e em formação terão a consciência de que existem novos conhecimentos que podem fazê-los evoluir enquanto profissionais. Vale ressaltar que a empatia, capacidade de se colocar no lugar do outro, também é importante para este DP, pois, embora o professor tenha um conhecimento aprofundado na disciplina que leciona (ao menos isto é o esperado!), os seus alunos não o têm! Então, se o professor consegue compreender como está a compreensão do aluno em relação ao tópico que leciona, tende a fazê-lo entender mais facilmente.

Almeida (2014) comenta que, embora haja uma aparente clareza da enunciação, 'desenvolvimento profissional' requer a análise dos termos envolvidos. Para a autora (idem),

“o termo ‘desenvolvimento’ confunde-se ou compartilha ideias com outras expressões como mudança, aprendizagem, continuidade, transformação, aperfeiçoamento, entre outras” (p. 65). A autora prossegue afirmando que ‘profissional’ nos remete aos conceitos de profissão, profissionalismo, profissionalidade e identidade profissional. Desta forma, conclui que este conceito é polissêmico.

Sachs (2007, p. 11 - 16) propôs quatro modelos distintos, a que chama de metáforas, como uma tentativa de sistematizar os diferentes conceitos de DP ocorridos em formações continuadas:

1 – DP como reinstrumentação: é a forma de compreensão do DP mais frequente. Ela compreende que o ensino pode ser melhorado através do aprendizado e desenvolvimento de novos saberes. Normalmente é ‘entregue’ ao professor por um especialista, o qual determina a agenda a ser trabalhada. Ao professor participante resta um papel passivo. O foco desta formação continuada encontra-se na melhoria da instrução, sem considerar os aspectos sociais e culturais que influenciam o ensino e a aprendizagem. O professor é visto como um técnico que deve ver a sua ação em termos de instrumentais, através de receitas e práticas não examinadas e de resultados de pesquisas não criticadas. Para Sachs (2007, p. 12), esta visão desenvolve um tipo de “profissionalismo controlado”.

2 – DP como remodelagem: não desafia ortodoxias ou crenças, mas reforça o sentido prático do ensino. Compreende que o papel do professor é entreter os alunos e o ensino é visto como desempenho. Também é baseado em transmissão de conhecimento, porém, com a preocupação de modificar práticas existentes, de modo a adaptá-las às mudanças da agenda do governo, mesclando velhas e novas práticas. Seu foco está no aprimoramento dos conteúdos pedagógicos e das disciplinas. Os professores são posicionados como consumidores acrícos de conhecimento especializado. As formações são conduzidas por um especialista, trabalhando com a estrutura existente ao longo de certo período de tempo. Estes programas de formação continuada apresentam como deficiência a capacidade de remodelar comportamentos dos professores, mas não mudar as suas atitudes e crenças sobre o ensino.

3 – DP como revitalização: esta visão de DP liga professores a outros professores e às necessidades de seus alunos. Esta abordagem difere-se das anteriores por focar no aprendizado do professor. Isto se dá por meio de uma renovação profissional através de oportunidades para repensar e rever práticas para, a partir destas, tornarem-se praticantes reflexivos. Este modelo de DP é transicional, pois apresenta a capacidade de apoiar agendas subjacentes compatíveis com a transmissão de modelos transformativos. Esta abordagem pode ser aplicada de duas formas principais: baseada em treinamento/aconselhamento, quando

ocorre entre dois professores em uma relação equitativa que permite discutir, entre outras coisas, crenças e expectativas; ou baseada em comunidade de modelos práticos, quando envolve, geralmente, mais de duas pessoas. Esta forma de DP está focada, de forma predominante, no aumento do conhecimento pedagógico dos professores, na colaboração e nas habilidades de liderança, produzindo resultados sustentáveis. É esta visão de DP que será utilizada ao longo desta pesquisa.

4 – DP como reimaginação: é diferente das demais é requer a imaginação de ambas as partes envolvidas nas formações, tanto dos formadores, quanto dos professores em formação. Este tipo de abordagem para o DP é transformadora em sua intenção e prática e visa equipar professores individualmente e coletivamente para atuar como formadores, promotores e críticos bem informados das reformas. É altamente política e visa apoiar mudanças de uma variedade de perspectivas e abordagens. Apresenta uma visão transformadora do profissionalismo do professor, almejando desenvolver professores que sejam desenvolvedores criativos de currículo e pedagogias inovadoras. Requer um trabalho colaborativo e transforma professores em pesquisadores da sua própria prática e também dos seus pares. Assim, contribui para o entendimento da natureza da prática e para a melhoria e transformação desta.

Almeida (2014) assume que o DP é uma condição indispensável para melhorar a profissionalidade do professor, a escola e a aprendizagem do aluno. Assumindo o caráter polissêmico do termo, a autora afirma que o DP envolve os mecanismos promotores ou indutores de DP, mas não se estagna neste ponto, pois implica em uma aprendizagem permanente que ocorre concomitantemente enquanto produto e processo. Então, faz-se necessário que, tanto o professor em serviço quanto o em formação, na perspectiva freireana (FREIRE, 2016), compreendam o seu estado de inconclusão e busquem se aperfeiçoar na sua área de atuação (ainda que futura, no caso dos licenciandos!)

Almeida (2014, p. 65 - 70) elenca importantes características acerca dos conceitos do DP:

1 - DP e mudança: para a autora, o conceito de DP surge associado à mudança, se não forem vistos como sinônimos. Ocorrem mudanças de formas simples para formas complexas, as quais produzem mudanças superficiais e mudanças mais complexas, de ordem cultural ou sistêmica. Porém, esta mudança pode ser de natureza adaptativa, não significando uma melhoria. A autora assume o conceito de DP implicando na perspectiva de mudança nas estruturas mentais do sujeito (concepções, crenças, teorias, preocupações etc.), nos conhecimentos e nas práticas.

2 - Dimensão individual e organizacional: as dimensões individual e organizacional são complementares. Para a autora, não pode ser negligenciado o efeito recíproco da influência do DP do indivíduo no desenvolvimento das instituições. O primeiro deve ser assumido como uma forma de desenvolvimento do segundo.

3 - Fatores condicionantes do processo de DP: para a autora existem duas grandes dimensões de fatores condicionantes ao DP: os fatores endógenos e processos de atribuição causal (lócus de controle) dominantes em cada indivíduo e os fatores exógenos, resultantes da imersão dos indivíduos nos contextos que atuam unificados em uma dimensão sistêmica e ecológica. Os fatores endógenos são referentes às características de cada sujeito, bem como processos particulares de significação e de ação diante das determinadas situações. Envolve os fatores cognitivos, psicológicos, biológicos entre outros. Os fatores exógenos comportam aspectos como as condições inerentes aos espaços profissionais e sociais frequentados pelo sujeito. A autora assume uma abordagem dialética, na qual as dimensões endógena e exógena envolvem um conjunto de fatores que influenciam os processos de tomada de decisão e de ação do professor, e abarca todas as vertentes de sua vida pessoal e profissional, devendo, por isso, serem assumidos como interdependentes e indissociáveis.

Para Fiorentini e Crecci (2013) existem, ao menos, três diferentes tipos recorrentes de práticas consideradas potencialmente catalisadoras do DP: as práticas reflexivas, as práticas colaborativas e as práticas investigativas. Para estes, uma comunidade profissional é onde o DP tende a obter maior sucesso no processo contínuo de transformação e constituição do sujeito. A aprendizagem docente e o DP resultam de empreendimentos coletivos que podem envolver parceria entre universidade e escola, ao invés de iniciativas individuais, de qualquer um dos lados.

Passos e colaboradores (2006) afirmam que a prática reflexiva do professor ganha força e poder de DP se for compartilhada e desenvolvida em uma comunidade colaborativa que assuma a investigação como postura e prática profissional. Nestas comunidades, ocorre a oportunidade dos professores da escola compartilhar experiências e conhecimentos e, desta forma, desenvolverem-se profissionalmente. Nesta pesquisa, compactuamos com esta compreensão.

Van den Bergh, Ros e Beijaard (2014), ao trabalharem com professores de escolas primárias na Holanda, e Barros e Laburú (2017), trabalhando com professores de física em exercício e em formação no Brasil, enfatizam que para trabalhar no conhecimento e crença dos professores é importante identificar e direcionar os problemas específicos dos professores através do trabalho diário destes. Os professores participam de programas de desenvolvimento

profissional na expectativa de ganhos concretos, visando obter ideias práticas relacionadas ao seu cotidiano em sala de aula. Para isto, defendem Van den Bergh, Ros e Beijaard (2014), a participação coletiva de grupos de professores de uma mesma escola ou de um mesmo nível (ou disciplina) é importante, pois, o aprendizado com os pares tem se mostrado essencial para auxiliar os docentes a desenvolverem suas ações em sala de aula.

Dixon e colaboradores (2014) comentam que o fato de professores permitirem que os colegas observem suas aulas e lhes façam comentários ao final destas observações (*feedback*), possibilitando um trabalho colaborativo, com aulas compartilhadas, pode melhorar a prática destes docentes. O *feedback* é uma das mais poderosas ferramentas para aumentar o aprendizado do estudante (HATTIE, 2009). O "novo jogo de olhos e ouvidos" (McCONNELL *et al.*, 2013, p. 272, tradução nossa) proporciona diferentes perspectivas sobre evidências na sala de aula ou indicações de artigos de pesquisa para serem lidos. Nas comunidades colaborativas, em atividades de DP, assumimos que os professores encontram-se, também, no papel de estudantes.

Rolando *et al.* (2014) destacam que as melhores oportunidades de desenvolvimento dos professores é através de comunidades profissionais. Para estes autores e para Sachs (2007), o compartilhamento de conhecimento é associado à ideia que todos os envolvidos são potencialmente provedores e beneficiários e cada pessoa pode aprender com os seus pares, ajudando e sendo ajudado a melhorar seus próprios saberes. Almeida (2014) destaca que, mesmo sendo considerado como um fator favorável ao DP dos professores, o trabalho colaborativo ainda é incipiente no cerne das instituições.

McConnell e colaboradores (2013) comentam que a qualidade da educação nas escolas tem sido uma preocupação para os governos e que esta preocupação tem crescido. Para melhorar a educação, as nações têm investido no DP dos seus professores. Para os autores, as formas como ocorrem as reformas visando o DP não têm alcançado êxito e sugerem que ocorram a criação de comunidades de aprendizagem profissional, nas quais professores (e, a nosso ver, os futuros professores, também!) com interesses ou necessidades semelhantes podem se reunir e discutir. Para os autores citados (*idem*), esta pode ser uma solução para as necessidades de um grupo diversificado de professores.

Wei *et al.* (2009) afirmam que as pesquisas sugerem que o DP é mais efetivo quando os docentes estão engajados ativamente em uma investigação institucional em um contexto de comunidades colaborativas profissionais, focada na melhoria do ensino e na realização do estudante. Estas comunidades estão se tornando populares nos Estados Unidos (McCONNELL *et al.*, 2013), mas, são difíceis de serem efetivadas por causa dos horários

disponíveis extremamente limitados dos professores. Os distritos escolares também têm um número limitado de professores que lecionam as mesmas disciplinas, o que dificulta mais ainda. No Brasil esta realidade não é diferente.

O encontro com colegas de outras escolas influencia a natureza das discussões durante os encontros. Quando os professores encontram-se apenas com colegas da mesma escola, acabam concentrando as discussões sobre o corpo docente, discentes e equipe administrativa e de gestão. O trabalho com pessoas de diferentes locais torna as discussões do grupo mais profissionais, com o grupo mais focado (McCONNELL *et al.*, 2013) e favorece a sensação de camaradagem, de pertencimento ao grupo.

2.1 A formação continuada, para professores em exercício

As formações continuadas são os treinamentos ofertados para os profissionais, no nosso caso, professores, que tem a formação inicial concluída (graduação) e estão, preferencialmente, no exercício de sua função. Estas formações só farão sentido se estiverem integradas à práxis, relacionando teoria e prática de maneira consciente, crítica e reflexiva, promovendo a autonomia por meio da abertura de possibilidades provocando, necessariamente, a transformação.

Segundo Gatti (2014, p. 3)

A designação de formação continuada cobre um universo bastante heterogêneo de atividades, cuja natureza varia desde formas mais institucionalizadas, que outorgam certificados, com duração prevista e organização formal, até iniciativas que têm o propósito de contribuir para o desenvolvimento profissional dos educadores, ocupando as horas de trabalho coletivo na escola, ou se efetivando como trocas entre pares, oficinas, grupos de estudo e reflexão, mais próximos do fazer cotidiano na unidade escolar e na sala de aula. Cobre programas formativos realizados de modo presencial, semipresencial ou à distância.

A autora prossegue (*idem*), comentando que esta atualização é necessária, pois, além das transformações em termos de tecnologias educacionais e nos processos de produção, bem como na reverberação na sociedade que estas causam, os processos socioculturais produzidos pelas novas gerações produzem novas linguagens, formas de ver o mundo, comportamentos e hábitos (GATTI, 2014, p.3). Estas mudanças devem ser assimiladas constantemente pelos professores. Acreditamos que, quando inserimos os professores em formação neste contexto, os mesmos poderão facilitar a compreensão destas novas linguagens e formas de ver o mundo, bem como contribuir com metodologias inovadoras e materiais atualizados.

Assim sendo, o professor, embora tenha concluído a sua graduação, não pode se considerar como “completo” ou “acabado”, pois, como Freire defendia, ensinar exige consciência do seu inacabamento (FREIRE, 2016). A práxis pedagógica não existe a não ser que seu objeto possa se expor com seu inacabamento essencial e que, em relação a esse objeto inacabado, consista em permanecer num estado de perpétuo inacabamento.

Para Nóvoa (1992), a formação de professores tem o poder de desencadear uma cultura profissional entre os professores e uma cultura organizacional nas escolas. A formação continuada seria, pois, um elemento essencial para que houvesse um trabalho pedagógico qualificado, desde que novas formas de pensar esta formação se desenvolvessem, visto que, segundo o autor, as atuais são pobres e deficientes.

O autor prossegue (NÓVOA, 1992) comentando que para se modificar a educação faz-se necessário modificar a formação docente, as práticas pedagógicas e investir em um projeto educativo de escola. A escola seria o ambiente educativo da formação docente e a formação contínua deveria ocorrer permanentemente no ambiente da escola, especialmente se esta formação ocorrer de forma colaborativa. Para o autor, os espaços coletivos de trabalho podem constituir um excelente instrumento de formação (p.19).

Pimenta e Lima (2015) fazem uma crítica acerca da forma como vem ocorrendo, desde a década de 1990, as formações continuadas. Segundo as autoras, as propostas de formação são fundamentadas na racionalidade técnica, pressupondo que os maus resultados obtidos nas escolas são devido à falta de conhecimento dos métodos e técnicas de ensino. A essas formações elas chamam de “programas de formação (des)contínua de professores”.

Por isso, os recentes debates construídos em torno da formação continuada apontam para a necessidade de construir práticas formativas mais consistentes tanto na sua articulação teórica com os novos paradigmas que norteiam as concepções críticas da educação, quanto na valorização das experiências vivenciadas pelos docentes. A experiência do docente precisa ser submetida à reflexão crítica com o objetivo de construir novos conhecimentos científicos acerca dessas práticas. Esta experiência pode ser extremamente enriquecedora na formação de futuros professores. Desta forma, ao trabalharmos a formação contínua de professores em serviço e possibilitando a presença de futuros docentes, a experiência acumulada pelos professores em serviço pode possibilitar a aquisição de novos conhecimentos pelos licenciandos. Esta, também, seria uma forma de valorizar a experiência destes docentes!

A proposta do profissional reflexivo elaborada por Schön (1983 *apud* PAIVA, 2003) surgiu como uma crítica à racionalidade técnica e mostrava a incapacidade desta para lidar com o imprevisível com situações que não fossem resolvíveis através de recursos técnicos.

Schön pensou em uma base reflexiva para a atuação do profissional com o objetivo de entender como abordar as situações problemáticas da prática.

Para Schön (1983 *apud* PAIVA, 2003), na prática reflexiva, o profissional não depende de teorias e técnicas estabelecidas uma vez que ele constrói uma nova teoria para a compreensão da situação problemática de modo a atender suas peculiaridades e tomar uma decisão. O profissional não separa o pensar do fazer, mas reflete, a seu modo, para tomar uma decisão que deve ser reconvertida em ação.

Zeichner (1993 *apud* PAIVA, 2003) compreendia que tornar o ensino reflexivo é tornar mais conscientes os saberes tácitos que frequentemente não exprimimos, podendo criticá-los, examiná-los e melhorá-los. Zeichner também afirmou que na prática do ensino reflexivo a atenção do professor está tanto voltada para a sua própria prática como para as condições sociais nas quais esta se situa. Na sua concepção de reflexão, sobressai um esforço de contextualização social e de problematização ideológica e política do ensino e da formação de professores, dimensões muitas vezes ausentes na reflexão sobre a educação.

Gimeno Sacristán e Pérez Gómez (1998) destacaram a reflexão sobre a prática no contexto em que ela ocorre, que no caso dos professores deve ser nas escolas, ou mais especificamente, nas salas de aula, levando o professor a construir seu conhecimento profissional enquanto interpreta as situações que enfrenta e conquista uma compreensão das razões, motivos, valores e pressões que influenciam no seu trabalho pedagógico.

Colaborando com esta visão, Nóvoa (1999) afirma que é necessário que o caráter coletivo, de interação e trocas entre os profissionais em educação se efetive e, desta forma, modifique o habitus destes profissionais. Houssaye (2004), por sua vez, afirma que a prática refletida produz saberes pedagógicos e cita os seguintes saberes de formação: a) saber do saber-fazer (em tal situação fiz isto e ocorreu isto); b) saber para o saber-fazer (o que foi feito em tal situação e sob tais circunstâncias talvez seja transponível para outras situações); c) saber a partir do saber-fazer (ação refletida na qual o professor cria novas formas de intervenção, teorizando a sua prática).

Alarcão (2003) comenta que para assumirem o papel crítico, os cidadãos têm que desenvolver a competência da compreensão, a qual prepara para a mudança, para o incerto, para o difícil. A consciência da necessidade do aprendizado contínuo, por perceber que sempre existe algo para se evoluir, segundo Imbert (2003), abre novos horizontes, deixando o saber de vir das influências externas, passando a vir de suas próprias convicções.

As discussões atuais sobre a formação continuada caminham na perspectiva de vê-la como um processo associado ao fazer do professor, voltado para responder as inquietações e

os desafios vivenciados pelos docentes no cotidiano das escolas. São ações que serão desenvolvidas com o propósito de dialogar com os saberes construídos pelos educadores durante o exercício da profissão, possibilitando uma reflexão crítica sobre a sua prática a fim de ampliar o olhar crítico sobre os avanços e os desafios que precisam ser superados na construção de uma educação comprometida com a transformação social e a emancipação dos alunos.

As formações continuadas precisam desenvolver novas metodologias de trabalho que favoreçam uma aproximação entre os conhecimentos científicos e escolares dos conhecimentos culturais que, muitas vezes, são silenciados e/ou negados nas escolas. Essa aproximação entre as práticas educativas e sociais possibilita uma melhor compreensão dos saberes dos alunos, favorecendo a desconstrução de preconceitos e o desenvolvimento de práticas educativas que dialoguem com as vivências dos jovens (FREIRE, 2016).

O professor não pode ficar preso apenas aos conteúdos escolares, ensinando-os sem nexos com o meio em que os alunos vivem. Para Houssaye (2004) o pedagogo (o que procura conjugar a teoria e a prática a partir de sua própria ação) acha que o professor não deveria gostar de si mesmo se tivesse o mínimo de consciência do que faz, ou seja, do que não faz:

Um professor que se conscientiza, por menos que seja, é um professor que não pode mais se aceitar a si mesmo, não pode mais aceitar sua imagem cotidiana e, portanto, não pode mais gostar suficiente e inocentemente de si mesmo. O professor deveria sentir-se infeliz e culpado. Para o pedagogo, a ruptura é uma necessidade vital. Ele precisa poder continuar a aceitar-se restaurando sua autoimagem (p. 42).

Assim, o professor deve compreender o papel estratégico que ele tem no contexto da prática pedagógica, construindo as mediações necessárias entre o saber elaborado e os saberes sociais, possibilitando a problematização da realidade de forma que, criticamente, se possa construir uma compreensão mais ampla acerca do contexto local, articulando um processo de compreensão do mundo que possa promover uma articulação entre o local e o global e vice-versa, utilizando-se da Ciência para auxiliar o aluno a fazer a sua própria leitura do mundo.

Porém, o professor de física, segundo Caramello, Zanotello e Pires (2014), possui uma formação deficiente em relação ao desenvolvimento de competências e habilidades para a vida no mundo atual, à interdisciplinaridade, ao estabelecimento de relações dialógicas mais efetivas entre professores e alunos, entre outros. Então, os autores citados (idem) propuseram, em um curso ofertado a professores de física de escolas públicas da região de Santo André – SP, trabalhar com Abordagem Temática numa perspectiva freireana, na proposta de 3 Momentos Pedagógicos (3MP): problematização inicial, organização do conhecimento e

aplicação do conhecimento. Como resultados os autores verificaram que *todos* (grifo nosso) os professores compreenderam tratar-se de uma nova possibilidade de abordagem, com aspectos teóricos e práticos originais, procurando problematizar os temas e buscar algumas aplicações do conhecimento estudado, mesmo com equívocos.

Caramello, Zanotello e Pires (2014) concluíram que, caso os docentes continuem se aprofundando um pouco mais na dinâmica dos 3MP, podem conseguir incorporá-los gradativamente às suas aulas, estimulando a construção de novos significados tanto a conteúdos quanto a práticas de ensino que futuramente desenvolvam. Para os autores

uma aproximação efetiva entre pesquisadores e profissionais da Educação Básica em um processo de parceria efetiva para investigações de questões escolares, com trocas de experiências e conhecimentos entre os envolvidos, parece ser essencial para o desenvolvimento de ações frutíferas na formação continuada, nas quais os professores das escolas sejam protagonistas, explicitando suas necessidades e problemas, numa busca compartilhada de soluções (CARAMELLO; ZANOTELLO; PIRES, 2014, p. 70).

No ensino de Física, as atividades experimentais têm local de destaque. Porém, esta metodologia ainda é pouco utilizada na sala de aula. Coelho, Nunes e Wiehe (2008), que também verificaram deficiências na formação inicial do professor de física, ao analisar a formação continuada com enfoque construtivista junto a estes professores, perceberam que esta abordagem metodológica possibilitou aos professores uma nova visão, relacionada às suas concepções e à sua prática docente. Ao vivenciar uma epistemologia construtivista, participando do processo de pesquisa, relatando e discutindo suas ações pedagógicas e tornando-se ciente de resultados de pesquisas atuais em didática das ciências físicas, o professor adquire um olhar mais crítico das atividades experimentais, para tomada de decisões mais acertadas em sala de aula. A experimentação, nesta perspectiva, poderá auxiliá-lo na condução de sua prática pedagógica, na busca de novas estratégias, objetivos e atividades. O experimento é valorizado pelo docente que lhe atribui um papel facilitador na aprendizagem, por possibilitar-lhe o estabelecimento de relações entre o mundo real e o dos conceitos e símbolos.

Ainda sobre a abordagem experimental, Santos, Piassi e Ferreira (2004), após realizar formação continuada com professores de física na qual utilizaram várias atividades experimentais confeccionadas com materiais de baixo custo, notaram que houve uma mudança significativa nos professores devido ao trabalho desenvolvido. Para os autores essa mudança não foi apenas conceitual, mas também metodológica. Uma parte expressiva do

grupo passou a se preocupar mais com a preparação das aulas, com o pensar e elaborar objetivos para seus cursos além de tentar inserir quase que imediatamente as ideias e práticas abordadas nos encontros referentes ao laboratório de baixo-custo.

O conhecimento profissional exige uma parcela de improvisação e adaptação a situações novas e únicas que requerem do profissional reflexão e discernimento para compreender o problema, mas também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los. Deve, também, afirmar que estes conhecimentos são evolutivos e progressivos e necessitam uma formação contínua e continuada (TARDIF, 2000).

Porém, como Reis, Rezende e Barros (2001) alertam, os professores que estão atuando com Física nem sempre estão nos grandes centros e nem têm recursos para investir na própria formação. Diante disto, propuseram uma formação continuada para professores de física à distância, com utilização de um ambiente virtual na internet. Esta formação possibilitou a construção de novos conhecimentos relacionados a inovações metodológicas, tecnológicas e à reforma curricular bem como possibilitou que o professor pudesse se desenvolver em relação à utilização de novas tecnologias. É imprescindível que nas formações continuadas, tanto presenciais quanto à distância, que o professor de física sinta-se motivado e tenha condições de acompanhar as atividades propostas, o que poderá auxiliá-lo a superar as suas deficiências em termos de formação e desenvolver ações mais efetivas em sala de aula.

Mas, não é apenas o fato de realizar formações continuadas que fará com que o ensino melhore. Diniz Pereira (2007) alerta que necessitamos de pesquisas que avaliem programas de formação continuada de professores, de iniciativa das redes públicas de ensino, em parceria ou não com as universidades, mas que aconteçam no próprio espaço da escola, com participação ativa dos educadores na concepção e execução dos mesmos. Desta forma, poderemos compreender o que tem sido oferecido aos professores da educação básica e pensarmos formas de ofertar estas formações para que tragam os resultados esperados. Esta preocupação foi algo que, também, delineou esta pesquisa.

3 COMUNIDADES DE PRÁTICA

3.1 A aprendizagem situada e a participação periférica legitimada

Conforme comentamos no capítulo anterior, as ações coletivas destinadas à formação inicial e/ou continuada apresentam resultados mais expressivos quando aplicadas em comunidades colaborativas que ações concentradas apenas no indivíduo (ALMEIDA, 2014; CARVALHO, 2012; FIORENTINI; CRECCI, 2013; McCONNELL *et al.*, 2013; NÓVOA, 1999; PASSOS *et al.*, 2006; ROLANDO *et al.*, 2014; SACHS, 2007; WEI *et al.*, 2009). Para Lave e Wenger (1991) a aprendizagem acontece durante a relação com as pessoas e é indissociável do aspecto social, sendo esta o fruto das ações desenvolvidas pelo sujeito na sociedade, sempre de forma situada.

A aprendizagem situada relaciona o aprendiz e o objeto de conhecimento com o contexto em que esta aprendizagem ocorre (LAVE; WENGER, 1991). Os autores (*idem*) propõem que existe uma forma de aprendizagem ligada diretamente ao contexto de ação, a qual se configura como um aspecto da prática social. Segundo esta proposta, uma comunidade de prática (CP) seria um núcleo onde as interações entre os sujeitos produziram conhecimentos e gerariam o desenvolvimento sócio-cognitivo.

De acordo com Lave e Wenger (1991), existem diferentes níveis de participantes em uma CP típica, conforme podemos verificar na Figura 3, abaixo:

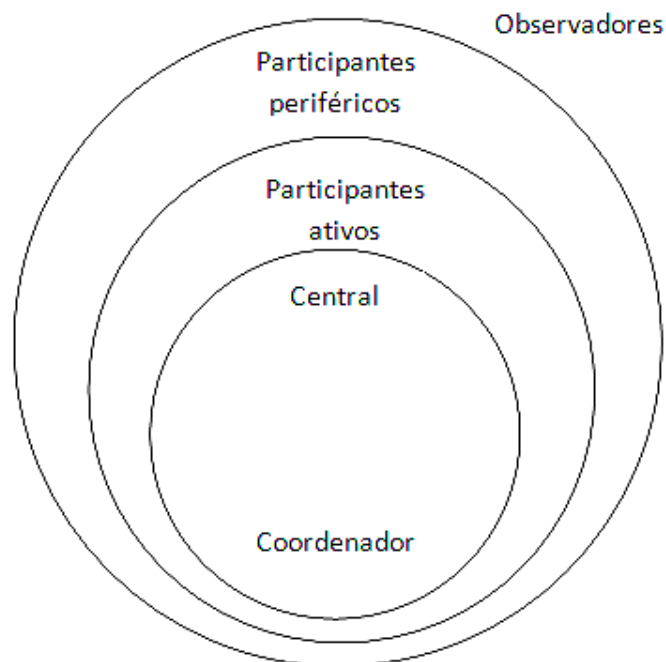


Figura 3 - representação gráfica dos níveis de participantes numa CP, baseada em Lave e Wenger (1991)

A representação acima expõe a forma como estão nivelados os participantes em uma CP. Os níveis, do interno para o externo, são:

Central – ocupa o posto de líder da comunidade, com o papel de conduzir os projetos, propor novos temas e desafios;

Ativo – neste nível estão os participantes que se encontram regularmente e participam de forma efetiva nas discussões;

Periférico – nível composto pelos elementos novos na comunidade, os quais vão observando e aprendendo.

Lave e Wenger (1991) comentam que, ao ingressar em uma CP, o participante novato torna-se um aprendiz periférico e, em um movimento denominado pelos autores de participação periférica legitimada, este aprendiz torna-se mais competente e passa a se deslocar para o centro da comunidade. Os autores prosseguem argumentando que quando um participante novo se identifica com a CP, porém ainda com os conhecimentos básicos sobre o tema estudado na comunidade, ele estará nas margens da mesma, na região mais externa. Wenger (2010) comenta que nesta trajetória entre a região externa e o centro, o aprendiz tem os seus conhecimentos modificados, mas não só estes: a própria identidade do aprendiz também é transformada!

A participação periférica legitimada permite que o ingressante se envolva em atividades conjuntas com outros sujeitos, alguns especialistas na temática abordada na CP, de forma que permita aos novatos acesso a histórias, aspectos sociais e modos de comportamento que são disponíveis apenas via engajamento. À medida que o aprendiz se inteira sobre as atividades e práticas da comunidade, se apropriando dos conhecimentos elencados acima, ele passa a ser aceito como membro do grupo (LAVE; WENGER, 1991). Assim, os sujeitos, suas práticas sociais e o mundo são compreendidos como constitutivos.

Os conceitos de aprendizagem situada e participação periférica legitimada foram bem explanados na obra de Lave e Wenger (1991), porém, o conceito de comunidade de prática não. Por isto, o mesmo foi se modificando com o tempo, mostrando-se mais delineado nas obras seguintes de Wenger e de seus colaboradores. Com o desenvolvimento deste conceito, Wenger propôs, em 1998, a teoria social da aprendizagem, sobre a qual trataremos na seção seguinte.

3.2 As comunidades de práticas e a teoria social da aprendizagem

Wenger (1998) comenta que as comunidades de prática estão presentes de forma integral em nosso cotidiano. Ele exemplifica que a primeira CP que fizemos parte é a família. Esta, mesmo com as diferentes configurações, apresenta como aspectos comuns a todas elas a capacidade de criar, reproduzir, transmitir e disseminar suas próprias rotinas, crenças, valores, símbolos, histórias entre outras coisas.

Em todas as etapas da vida, os indivíduos participam de CP. Wenger (1998) especifica que o que as torna CP é o fato de os participantes desenvolverem maneiras compartilhadas de buscar interesses comuns. A participação destes indivíduos em CP pode ser, como visto anteriormente, como membro participativo, essencial, ou de forma periférica, com menos representatividade.

Os conceitos de comunidade de prática foram evoluindo ao longo dos anos nas obras de Wenger e de seus colaboradores. O Quadro 1, abaixo, sintetiza estes conceitos

Quadro 1 - comparação entre os conceitos de CP nas obras de Wenger e colaboradores

	Lave e Wenger (1991)	Wenger (1998)	Wenger, McDermott e Snyder (2002)
Comunidade de prática	Grupo de pessoas envolvidas em uma atividade ou prática específica (ex: carpinteiros, pescadores, etc.)	Conjunto de relações sociais e significados que crescem em torno de um processo de trabalho quando apropriado pelos participantes	Clube informal ou grupo de interesse especial dentro de uma organização criada com o intuito de permitir a aprendizagem coletiva, estimulada através de gestão

Fonte: livre adaptação e tradução de Cox (2005)

Podemos verificar, com base no quadro acima, como os conceitos de CP foram sendo modificados. Este conceito de CP, na obra de Lave e Wenger (1991) era algo bem informal, pouco estruturado, que foi sendo desenvolvido até chegar ao conceito apresentado por Wenger, McDermott e Snyder (2002), quando expõem o caráter intencional e um corpo gestor.

Mendes e Urbina (2015) comentam que, embora a definição de CP pareça ambígua nos textos de Wenger e de seus colaboradores, isto se dá por este conceito ser novo. Com a maturação, os conceitos tenderiam à unicidade, convergindo entre si. Os autores comentam ainda que, apesar da falta de unicidade, os conceitos de CP nos apresentam limites, os quais são condicionados. Eles citam como exemplo a forma como o grupo é visto (informal ou por

interesse dos participantes) e as necessidades diversas de aprendizagem (informal, situada, colaborativa e na prática).

Como existem múltiplos conceitos acerca de CP, a compreensão que tivemos e a releitura do mesmo que utilizamos na pesquisa foi que CP é um grupo de pessoas que se reúne com o propósito de aprender algo ou desenvolver-se em determinada área ou conteúdo por meio da interação entre os pares. Wenger (1998) descreveu as CP como entidades delimitadas por três dimensões inter-relacionadas: engajamento mútuo, empreendimento conjunto e um repertório compartilhado. O engajamento mútuo representa a interação entre indivíduos que leva à criação de significado compartilhado acerca de questões ou um problema. Empreendimento conjunto é o processo em que as pessoas estão envolvidas e trabalhando juntas em direção a um objetivo comum. Por fim, o repertório compartilhado refere-se aos recursos e jargões comuns que os membros usam para negociar significado e facilitar a aprendizagem dentro do grupo.

Wenger (1998) propõe, em adição às três dimensões, 14 indicadores para detectar a presença de CP, conforme podemos visualizar no Quadro 2, abaixo

Quadro 2 - indicadores de Wenger para a presença de comunidade de prática

Indicador de Wenger

- 1. Relações mútuas sustentadas - harmoniosas ou conflituosas**
- 2. Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos**
- 3. O rápido fluxo de informação e propagação da inovação**
- 4. Ausência de preâmbulos introdutórios, como se conversas e interações fossem meramente a continuação de um processo em andamento**
- 5. Configuração muito rápida de um problema a ser discutido**
- 6. Substancial sobreposição nas descrições dos participantes sobre quem pertence**
- 7. Saber o que os outros sabem, o que podem fazer e como podem contribuir com o grupo**
- 8. Identidades definidas mutuamente**
- 9. Capacidade de avaliar a adequação de ações e produtos**
- 10. Ferramentas específicas, representações e outros artefatos**
- 11. Conhecimento local, histórias compartilhadas, piadas internas, riso conhecido**
- 12. Jargão e atalhos para comunicação, bem como a facilidade para produzir novos**
- 13. Certos estilos reconhecidos como exibição da membresia do grupo**
- 14. Discurso compartilhado refletindo uma certa perspectiva de mundo**

Fonte: Wenger (1998, p. 125 – tradução nossa)

Dos 14 indicadores para detectar a presença de CP, na nossa compreensão três são mais representativos, pois expõem bem a proposta de trabalho coletivo e reflexivo, bem como a relevância do comentário do colega no crescimento próprio. São elas: “Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos”, “Rápido fluxo de informação e propagação da inovação” e “Capacidade de avaliar a adequação de ações e produtos”. Os

demais indicadores apresentam-se como complementares, no nosso entendimento, aos três citados acima, mas enfatizam a formação de uma CP.

Com o conceito de aprendizagem situada (LAVE; WENGER, 1991), ficou explícito que a aprendizagem, segundo os autores, é o resultado da participação em comunidades de prática. Wenger desenvolveu, de forma independente, trabalhos relacionados ao conceito de comunidades de prática, tal como podemos verificar acima no Quadro 2, e propôs a teoria social da aprendizagem, na qual o engajamento em práticas sociais é concebido como o processo fundamental para a aprendizagem (SANTOS, 2015). Para Wenger, esta teoria constitui um conjunto analítico e quadro conceitual, nos quais são estabelecidos os princípios gerais para entender, permitir ou incentivar a aprendizagem (1998).

A teoria social da aprendizagem é desenvolvida sobre outros eixos teóricos, com destaque para as teorias de prática, de estrutura social, de identidade e de experiência situada. A Figura 4, abaixo, representa estes eixos principais:

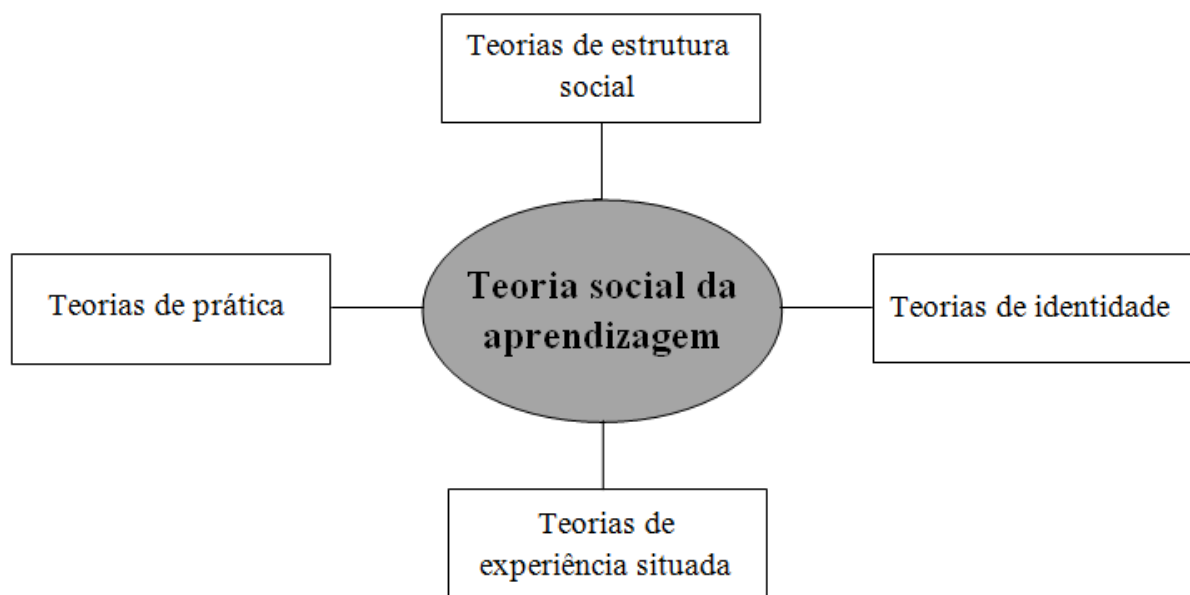


Figura 4 - principais eixos de tradições relevantes (WENGER, 1998, p. 12 – tradução nossa)

Com base na Figura 4, fica evidenciada a posição central da aprendizagem. Na figura, o eixo vertical é o eixo central e expõe a tensão existente entre as teorias de estrutura social e as teorias pautadas na vivência. O eixo horizontal, por sua vez, é o mediador entre os polos do eixo vertical e é tratado mais diretamente na teoria de Wenger (1998).

Para Wenger (1998), as teorias de estrutura social dizem respeito às instituições, regras e normas. Elas utilizam as estruturas de padrão social para fundamentar as suas explicações e possuem a tendência de visualizar a ação apenas como uma simples realização dessas

estruturas em circunstâncias específicas. Em sentido oposto à teoria de estrutura social estão as teorias de experiência situada, cujos focos são as escolhas e interações cotidianas, bem como a relação com o ambiente.

No eixo horizontal, as teorias de prática estão relacionadas com a produção e reprodução de formas específicas de engajamento com o mundo. Estas teorias colocam em papel de destaque as atividades rotineiras, porém estas devem estar centradas nos sistemas sociais, onde as atividades, relações mútuas e leitura do mundo são coordenadas e organizadas por grupos (WENGER, 1998).

As teorias de identidade, por sua vez, abordam os processos de inserção e identificação com os grupos socialmente reconhecidos e reconhecíveis na sociedade, bem como a autoidentificação. Wenger (1998) comenta ainda que estas teorias se relacionam à formação da pessoa na sociedade, à interpretação cultural do corpo e às identificações como membros de comunidades.

Embasado nestas teorias, Wenger desenvolve a compreensão de aprendizagem como participação social, nas pessoas como integrantes ativas de comunidades sociais com as quais constroem identidade, como forma de ação e de pertencimento, que contribui para definir quem são e o que fazem (SANTOS, 2015). A autora (idem) comenta ainda que este é o ponto de partida para Wenger construir a sua teoria, partindo de quatro premissas:

O fato de sermos seres humanos é um aspecto central da aprendizagem; o conhecimento é uma questão de competência em relação aos empreendimentos valorizados socialmente; conhecer depende de ativo engajamento no mundo e em seus empreendimentos; e os significados atribuídos às experiências das pessoas em seu engajamento no mundo são o que, no limite, o aprendiz produz. (p. 37).

Desta forma, a teoria social da aprendizagem, proposta por Wenger (1998) é constituída através da união de quatro componentes: prática, comunidade, identidade e significado. A Figura 5, abaixo, representa a teoria social da aprendizagem e seus componentes.

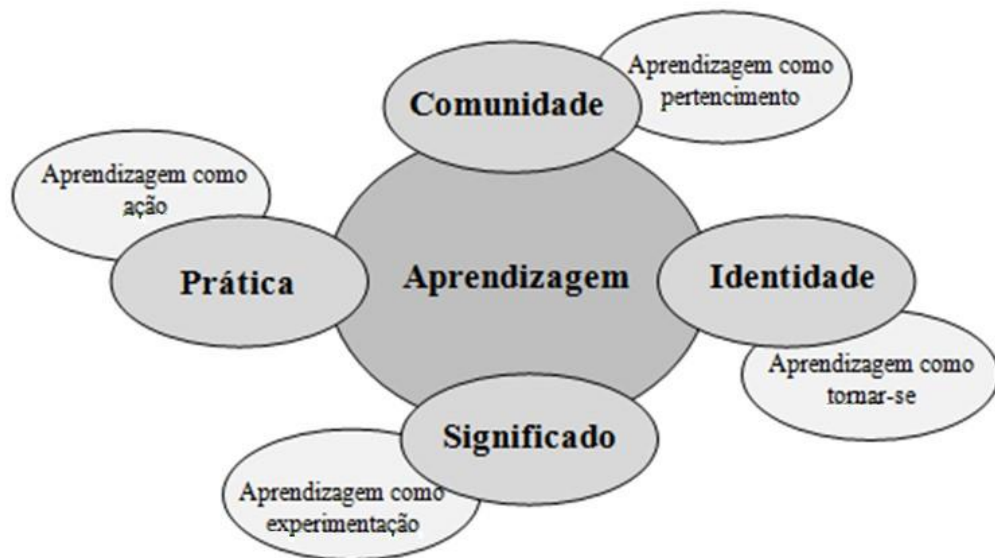


Figura 5 - elementos constituintes da teoria social da aprendizagem (WENGER, 1998, p. 4 – tradução nossa)

O tema central da teoria proposta por Wenger (1998) é a aprendizagem. O autor (idem) propõe que esta não pode ser separada, mas ocorre pela relação de todos os outros componentes. Santos (2015) sintetiza o significado de cada componente da seguinte forma:

Comunidade: configurações sociais em que nossos planos são definidos e nossa participação é reconhecida como competência.
 Prática: recursos históricos e sociais compartilhados, estruturas e perspectivas que podem sustentar o engajamento mútuo em ação.
 Significado: habilidade de experimentar a vida e o mundo com aspectos significativos.
 Identidade: como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de se transformar no contexto das comunidades (p.38)

A seguir falaremos um pouco mais detalhadamente acerca de cada um dos componentes da aprendizagem, segundo a teoria de Wenger (1998).

3.2.1 Comunidade

Comunidade não é, necessariamente, um grupo identificável, de contornos bem definidos ou com alcance social visível (LAVE; WENGER, 1991). Comunidade está ligada à participação em um sistema de atividades sobre o qual os seus integrantes compartilham entendimento sobre o que estão fazendo e o papel disto na sua vida e para a sua comunidade.

Ampliando esta compreensão, Wenger, McDermott e Snyder (2002) definiram a comunidade de prática como grupos de pessoas que compartilham uma preocupação, um

conjunto de problemas ou paixão por algum assunto, aprofundando o seu conhecimento e perícia nesta área e em constante interação.

A formação de comunidade pode ser vinculada à compreensão de prática, porém, nem todas as comunidades são definidas pela prática e nem toda a prática ocorre em comunidades de prática (SANTOS, 2015). Wenger (1998) afirmou que os termos “comunidade” e “prática” têm as suas especificidades. Ao juntar os termos obtemos as “comunidades de prática”, onde os indivíduos, em interação junto à comunidade, praticam algo. Para melhor compreensão dos termos comunidades e prática, Wenger (1998) definiu três dimensões em que a prática se torna uma fonte de coerência no seio da comunidade: engajamento mútuo, projeto em conjunto e repertório compartilhado.

As relações de engajamento mútuo, não a proximidade geográfica ou a reunião em um mesmo local, é o que define uma comunidade de prática (WENGER, 1998). Para que, efetivamente, ocorra este engajamento, o autor enfatiza a necessidade de situações que favoreçam isto e cita como exemplos o fato de ser incluído em questões importantes ou em eventos cotidianos ou mesmo um simples gesto de gentileza que mantenha a união do grupo.

Wenger (1998) afirma, ainda, que o engajamento mútuo é caracterizado pela diversidade, a qual torna possível e produtiva a prática. Para ele, o trabalho coletivo envolve diferenças e similaridades, por isto o engajamento mútuo não significa que o grupo é homogêneo, mas proporciona uma relação mútua entre os participantes de uma comunidade de prática.

A negociação de projeto em conjunto é a segunda dimensão da prática como fonte de coerência na comunidade. Wenger (1998) afirma que, tal como no engajamento mútuo, a homogeneidade não é requerida, mas sim que ocorra uma negociação entre os membros de uma comunidade para que um projeto seja desenvolvido conjuntamente. Os projetos de uma comunidade são sempre relacionados às necessidades internas de todo o grupo e mediados pela prática da comunidade. Para o autor citado (*idem*), o projeto de uma comunidade de prática estabelece entre os seus integrantes uma relação de responsabilidade mútua. Esta se torna parte integral da prática.

A terceira e última dimensão da prática como fonte de coerência em uma comunidade é o desenvolvimento de um repertório compartilhado. Os elementos do repertório podem ser bem heterogêneos, tais como ferramentas, símbolos, rotinas, formas de realizar ações, palavras, gestos, ações ou conceitos produzidos pela comunidade ou adotados pela mesma ao longo da sua existência, tornando-se parte de sua prática. Os discursos também estão inseridos

neste repertório, os quais se tornam coerentes à medida que passam a pertencer à prática de uma comunidade que busca um objetivo em comum (WENGER, 1998).

3.2.2 Prática

Já vimos anteriormente o conceito de comunidade. O conceito de prática está ligado a este, visto que a mesma ocorre no contexto social específico. Para Wenger (1998), a prática está relacionada ao contexto social e situada em um contexto histórico, os quais estruturam e dão significado àquilo que fazemos. Desta forma, a prática é sempre uma prática social.

Wenger (1998) comenta que existem os aspectos explícitos (o que é dito e o que é representado) e os aspectos implícitos ou tácitos (o não dito, apenas representado) no conceito de prática. O autor prossegue afirmando que muitos aspectos tácitos evidenciam o pertencimento de um membro da comunidade da prática e são essenciais para que os projetos desta logrem êxito, mesmo não podendo ser articulados nas relações existentes nas comunidades.

Vale salientar que a utilização do termo “prática” aqui não reflete a dicotomia teoria e prática, pois de acordo com Wenger (1998), a teoria nunca é não aplicável e a prática não ocorre de forma alheia à influência da teoria e também não é uma simples realização desta. A prática deve ser reflexiva sobre como a teoria pode ser posta em ação.

Santos (2015), ao comentar o conceito de prática proposto por Wenger, afirma que mesmo produzindo teoria, a prática será sempre prática, pois “as relações devem funcionar, os processos devem ser elaborados, artefatos produzidos, conflitos resolvidos” (p. 40). A autora comenta ainda que tanto na vida de um ser humano quanto nas comunidades de prática existe a condução de projetos diferentes, mas a busca por estes objetivos envolve um tipo de participação complexa, ativa e social.

Assim sendo, a compreensão sobre a prática não pode ser reduzida apenas a efetuar algo. Ela envolve a participação em atividades em uma comunidade que resultem na produção de significados e, conseqüentemente, na aprendizagem.

3.2.3 Significado

Como o mundo é experimentado pela prática e para que esta experiência seja completa é necessário que o engajamento com a prática seja significativo. Wenger (1998) afirma que

em uma comunidade de prática o que é importante é o significado produzido por ela. A prática é uma experiência diária e envolve a negociação de significado.

Para Wenger (1998), a negociação de significado é algo que envolve a interação contínua, a conquista gradual e os processos de dar e receber. Desta forma, a nossa vivência participativa no mundo baseia-se no processo contínuo de renovação da negociação, o qual envolve a participação e a reificação.

A participação diz respeito a compartilhar atividades, empreendimentos e repertórios junto aos demais membros de uma comunidade, o que implica em ação e conexão (WENGER, 1998). Esta participação consiste em tornar-se membro de comunidades sociais e participar ativamente nos projetos destas. Assim, negociar significados por meio da participação desenvolve uma identidade de participação constituída por meio das relações que esta promove¹.

A reificação significa transformação em coisa. Ou seja, para Wenger (1998), reificar significa produzir objetos que “congelem” a experiência. Como exemplos de objetos produzidos por meio da reificação temos a redação de uma lei, a criação de um procedimento, a produção de uma ferramenta, etc. Segundo Wenger (idem), os produtos da reificação não são exclusivamente objetos concretos, mas também podem ser as reflexões sobre a prática e do significado atribuído a ela. Nas comunidades de prática a reificação resulta nos repertórios compartilhados.

A participação e a reificação são distintas, mas complementares. Wenger (1998) afirma que a participação não pode ser reduzida à realização de uma descrição. É preciso que haja uma negociação de significado do que foi descrito em um novo contexto. Reificar não é apenas formatar ou expressar significados existentes, mas possibilitar a criação de novos. Assim, o significado é o resultado da negociação de histórias de participação e reificação ao longo do tempo.

3.2.4 Identidade

Segundo Wenger (1998) a identidade é construída através da negociação de significados da experiência de cada membro de comunidades sociais, ligando o social e o individual. O foco na identidade pode levar à focalização mais aproximada do indivíduo em

¹ - vale ressaltar que já fora comentado anteriormente, quando tratamos acerca da participação periférica legitimada, que, à medida que o indivíduo se desloca em direção ao centro de uma comunidade de prática, a sua identidade como membro do grupo vai sendo forjada e junto a isto, a aprendizagem.

uma perspectiva social, mas também pode expandir o foco para as comunidades de prática, sobre como o indivíduo forma a sua identidade nas diversas estruturas sociais, como as comunidades de prática.

A identidade liga o social ao individual. Para Wenger (1998) a construção desta é baseada na negociação da experiência pessoal como membros de comunidades sociais. A identidade tem um caráter social, sem desprezar o aspecto individual, mas o coloca como parte da prática, do engajamento e da negociação dos significados em comunidades.

A identidade é formada a partir da individualidade, à medida que este indivíduo se engaja em uma comunidade. Wenger (1998) especifica que a identidade não é uma autoimagem, mas é algo definido socialmente, produzida pela reificação dos discursos sociais e pela prática em uma comunidade. O autor conclui que as diferentes trajetórias e conhecimentos dos membros de uma comunidade fornecem diferentes perspectivas de participação e identidade na prática em comunidade.

3.3 A utilização do conceito de comunidades de prática no Brasil e os limites e desafios da teoria de Wenger

O conceito de comunidades de prática ainda é recente no meio acadêmico brasileiro. Mendes e Urbina (2015), em pesquisa sobre a produção acadêmica brasileira acerca desta temática listaram em sua pesquisa, ocorrida em setembro de 2013, 26 artigos nacionais disponibilizados abertamente na internet. Destes, 12 na área de administração, 7 na área de educação, 5 na área de ciências da informação e 1 em engenharia de produção e 1 em enfermagem. É uma produção ainda incipiente, porém já com um expressivo grau de diversificação. Isto enfatiza a maleabilidade com que os conceitos de CP podem ser utilizados.

Mendes e Urbina (2015) comentam que existe uma polissemia em relação ao conceito de CP, que passa por uma apropriação específica de cada autor, que muitas vezes não deixam claras as distinções entre comunidade de prática e outras organizações ou relações informais. O termo comunidade de prática, segundo os autores, foi adequado pelos autores de 26 artigos de acordo com os seus interesses ou vinculações, resultando em ambiguidades que podem resultar em deturpações.

No levantamento realizado por Mendes e Urbina (2015), a obra mais citada é a de Wenger, McDermott e Snyder (2002), listada em 15 artigos, seguida de Lave e Wenger

(1991), com 12 citações, Wenger (1998) e Wenger e Snyder (2001)², com 10 citações, cada. Tal fato era esperado, tendo em vista o fato do conceito de CP ser relativamente recente e ter sido proposto por Wenger e pelos seus colaboradores.

Porém, embora, ao menos no Brasil, as obras independentes de Wenger ou em colaboração com outros autores, embora sejam as mais citadas acerca de CP, elas são muito criticadas. Uma das críticas já foi comentada acima, que é a utilização de forma indiscriminada do conceito de CP para grupos que se reúnem com um objetivo, sem clareza na delimitação e caracterização destes grupos (MENDES; URBINA, 2015). Contu e Willmott (2003) acrescentam que nem todas as comunidades são reunidas com um objetivo, na visão defendida por Wenger (1998).

Acerca disto, conforme exposto no Quadro 1 da página 38 deste trabalho, o próprio Wenger e seus colaboradores procuraram delimitar melhor e tornar a definição de CP mais clara com o passar do tempo e publicação de novos materiais. Li *et al.* (2009), listam diversas limitações nos trabalhos de Wenger. Em Lave e Wenger, de 1991, Li e colaboradores comentam que os autores fazem pouco caso diante do potencial para conflitos entre especialistas e os novatos nas comunidades de prática.

Já na obra de Wenger, de 1998, Li e colaboradores (2009), ao comentar sobre as três dimensões em que a prática se torna uma fonte de coerência no seio da comunidade, afirmam que não ficam claras quais as distinções entre elas e as outras estruturas de grupo, que podem utilizar estas três dimensões (engajamento mútuo, repertório compartilhado e negociação do projeto em conjunto), sem, entretanto serem consideradas comunidades de prática (ex. equipe multidisciplinar de cuidado de saúde).

Carlson (2003) comenta que tentativas foram feitas para aplicar os indicadores de CP (WENGER, 1998) que abordam o empreendimento conjunto (“Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos” e “Saber o que os outros sabem, o que podem fazer e como podem contribuir com o grupo”) com o propósito de medida, mas nenhuma medida válida foi obtida. O autor concluiu que isto dificultou a interpretação dos resultados.

Visando tornar o conceito de CP mais claro, Wenger, McDermott e Snyder (2002) procuraram comparar características de grupos de CP com outras estruturas, buscando a diferenciação entre estas, mas Li *et al.* (2009) comentaram que esta comparação realizada pelos autores é vaga e contraditória.

² - WENGER, E.; SNYDER, W. M. **Comunidades de prática: a fronteira organizacional**. Rio de Janeiro: Campus, 2001. (Coleção Harvard Business Review de aprendizagem organizacional).

Wenger, McDermott e Snyder (2002) também introduziram os papéis dos líderes e dos facilitadores. O líder seria alguém respeitado na comunidade e que ocupe posição de liderança. Ele seria o responsável por divulgar o trabalho do grupo, recrutar novos integrantes e providenciar recursos para as atividades do grupo. O coordenador, por sua vez, estaria à frente das atividades do cotidiano do grupo. Para isto tinha que ser alguém experiente dentro do grupo, que compreende os objetivos do grupo e seja bem articulado com os membros e futuros membros do mesmo.

Porém, Pereles, Lackyer e Fidier (2002) argumentam que a escolha da estrutura gestora de uma comunidade parece depender do tamanho da mesma e da disponibilidade de recursos humanos. O modelo que melhor se adapta a uma dada organização não fica claro no trabalho de Wenger, McDermott e Snyder (2002).

Kerno Jr. (2008) elenca três proposições que enfocam os limites e dificuldades de implementação de comunidades de prática. São elas:

Proposição 1: Como o aumento do trabalho exige mais restrições o tempo disponível para os participantes dentro de uma dada organização, eles provavelmente contabilizarão isso de forma negativa na eficácia das comunidades de prática (p. 74).

Proposição 2: hierarquias organizacionais, dada a sua onipresença, durabilidade e verticalidade, e numerosas dimensões em que eles estão em propostas opostas com comunidades de prática, é provável que impeçam esforços para uma comunidade bem-sucedida de integração prática e utilização (p.75).

Proposição 3: Organizações operando em sociedades ocidentais provavelmente terão menos sucesso do que contrapartes orientais ao utilizarem as comunidades de prática por causa de histórico, diferenças socioculturais inerentes e contínuas que criam desvantagens relativas (p.76).

A proposição 1 de Kerno Jr (2008) aponta para a dificuldade de implementação de comunidades de prática, visto que existe a competição por causa da globalização, levando os participantes a trabalhar mais. Isto limita a disponibilidade de tempo para encontros e atividades de uma CP para que esta seja efetiva nos seus objetivos. Quanto à segunda proposição, Kerno Jr. (idem) argumenta que quase todas as grandes organizações permanecem hierárquicas, e continua a ser a estrutura básica da maioria, se não de todas as organizações existentes, o que dificulta as CP em sua essência (aprendiz se desloca das extremidades para o centro).

A última proposição de Kerno Jr (2008) expõe que a visão capitalista das organizações ocidentais são focadas no indivíduo e não na comunidade. Este também poderia ser um fator

impeditivo ao desenvolvimento pleno de CP. Porém, o contexto empregado neste trabalho não é empresarial ou organizacional capitalista, mas sim social, no qual os indivíduos buscam desenvolvimento social e inclusivo de forma colaborativa e democrática.

Embora existam alguns aspectos da teoria de Wenger que ainda não estão muito bem definidos, mas, as possibilidades das CP mostraram-se variadas e com imenso potencial formativo, quando o seu interesse e os papéis dos seus integrantes estão bem definidos, o que justifica a sua aplicação neste trabalho.

4 ESTUDO DE AULA: SUA ORIGEM, ALGUNS RESULTADOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

O Estudo de aula (EA) é uma tradução direta do termo japonês *jogyokenkyu*, que é composto por duas palavras: *jogyo*, aula ou lição, e *kenkyo*, que significa estudo ou pesquisa. Tal como expõe o termo, estudo de aula consiste no estudo ou verificação da prática de ensino (FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004). O EA é uma modalidade de formação de professores que é centrada na própria prática profissional destes e concretizada através de dinâmicas colaborativas e reflexivas enraizadas na cultura profissional dos docentes (BAPTISTA *et al.*, 2014).

O EA está sendo amplamente utilizado no mundo (UNITED, 2009; BAPTISTA *et al.*, 2012; SAITO; ATENCIO, 2013; BAPTISTA *et al.*, 2014; SOTO GÓMEZ; PÉREZ GÓMEZ, 2015; entre outros) e, aos poucos começa a ser trabalhado também no Brasil (FELIX, 2010; CARRIJO NETO, 2014; COELHO; VIANNA; OLIVEIRA, 2014). O EA teve origem em cursos de formação de professores no Japão, sendo, depois, aplicado também para os professores em exercício (MAKINAE, 2010), como veremos a seguir.

4.1 As origens do estudo de aula

Antes de falarmos acerca do estudo de aula, é importante que entendamos o contexto em que esta metodologia surgiu, no Japão. Nos séculos XV e XVI, o Japão era aberto aos países estrangeiros e fazia negócios com portugueses (desde 1543), espanhóis (1600), holandeses (1609) e ingleses (1613) (DOWER, 2012). Nagasaki, que era onde ficava o porto onde ocorriam as transações, expunha o Japão aos costumes dos mercadores estrangeiros.

Com os primeiros mercadores, vieram os missionários cristãos (particularmente, os católicos). (São) Francisco Xavier, chegou em 1549 ao Japão e fundou a ordem jesuíta, que evangelizava os samurais (camada dominante da sociedade da época). Os missionários católicos dominaram o evangelismo no Japão até 1600, quando outras ordens católicas surgiram, vindo junto com os portugueses: franciscanos e dominicanos (DOWER, 2008; 2012).

Porém, com a chegada dos holandeses e ingleses, os protestantes chegaram ao Japão. Os católicos, os protestantes, os jesuítas, os franciscanos e os dominicanos falavam coisas ruins uns dos outros. Isto gerou uma desconfiança crescente nos japoneses acerca do movimento missionário e dos estrangeiros, em geral. Tal desconfiança culminou nos editos de isolamento, ou poderiam ser chamados de editos de exclusão, visto que o governo japonês

entre 1585 e, definitivamente em, 1635, decretou editos contra o cristianismo, contra o comércio exterior e, por fim, expulsou todos os estrangeiros do país (DOWER, 2008).

Em 8 de julho de 1853, os Estados Unidos enviaram ao Japão uma esquadra com 4 grandes navios negros de guerra (DOWER, 2008). O Japão estava isolado dos demais países do mundo há mais de 200 anos. A frota era comandada pelo comodoro Matthew Calbraith Perry, que estava lá a serviço do presidente americano Millard Fillmore para forçar que o Japão abrisse as suas fronteiras para o comércio com os demais países, por bem, através de acordos assinados por ambos os países, ou através da força bélica. Isto porque havia um interesse de obter novos parceiros e rotas comerciais. Perry deixou a mensagem e saiu do Japão, deixando claro que retornaria brevemente para saber a resposta.

Em março de 1854, em uma esquadra com nove embarcações (incluindo três vapores), mais de 100 armas montadas e uma equipe de cerca de 1.800 homens, Perry retornou ao Japão. Os tratados foram fechados entre os países. Estes foram vistos como desiguais, segundo Segal (s/d) por várias razões. Primeiro, eles forçaram os japoneses a aceitar taxas tarifárias estabelecidas por potências estrangeiras. Em segundo lugar, eles prevêm "extraterritorialidade", ou seja, os estrangeiros acusados de crimes deveriam ser julgados em tribunais em seus próprios países, e não em tribunais japoneses. Em terceiro lugar, os tratados obrigaram os japoneses a abrir certos portos a comerciantes estrangeiros.

Segal (s/d) prossegue comentando que os japoneses viram os tratados como outros sinais da fraqueza de Tokugawa, o *shogun* (líder do clã guerreiro dominante) que comandava o país³. Com a abertura do país, alguns mercadores ficaram ricos, enquanto alguns samurais, que deveriam estar no topo da pirâmide viviam na pobreza. Isto fez com que os clãs samurais infieis ao Tokugawa se revoltassem e retirassem este clã do poder, após mais de 200 anos.

Com isto, na década de 1860, foi fundado um novo governo que visava a eliminação das distinções de classe, a modernização do país e a defesa contra as potências ocidentais (SEGAL, s/d). Este período ficou conhecido como período Meiji (1868 – 1912). Visando a modernização do país, o governo japonês contratou vários especialistas estrangeiros para ajudar a treinar os japoneses em vários aspectos da vida moderna. Especialistas em direito franceses foram contratados para assessorar a criação de um novo código legal. Os britânicos aconselharam sobre a indústria e os americanos ajudaram com agricultura e educação. Já o exército foi inspirado, em grande parte, em modelos prussianos (idem).

³ - a sociedade japonesa nesta época era bastante rígida, baseada nos ensinamentos de Confúcio. O topo desta sociedade era ocupado pelos samurais.

Até a Restauração Meiji (1868), o ensino japonês era muito diferente⁴ (Figura 6), pois

[...] o professor não ficava à frente da sala, este se sentava junto com aos alunos e lhes ensinava de forma individual, sendo comum haver em uma mesma turma alunos de diferentes faixas etárias e diferentes níveis de aprendizado. Os assuntos também eram variados e o mesmo professor ensinava disciplinas diferentes e os alunos diferentes em uma mesma turma. Tal método era a instrução individualizada. (FELIX, 2010, p. 13).

A abertura do comércio com o ocidente revelou ao Japão, segundo Lucas (1975), que o ensino baseado em Confúcio era inadequado para preparar líderes para lidar com o poderio militar e econômico estrangeiro. Com isto, para alguns líderes japoneses, a única forma de sobrevivência do Japão era se houvesse o ensino de ciências militares e técnicas industriais ocidentais. De acordo com Makinae (2010), em 1872 foi criado um novo sistema escolar, o *Gaku-sei* (Sistema escolar), que era composto por: *Dai-gaku* (Universidade), *Tyu-gaku* (Ensino secundário) e *Syo-gaku* (Ensino fundamental). Anteriormente, existiam apenas as *Terakoya*, um estabelecimento de ensino que era sediado em templos budistas, acessível para o povo em geral (FELIX, 2010) e *Hankou*, escola destinada para os clãs feudais (MAKINAE, 2010). Estas duas não eram gerenciadas pelo governo e, com o *Gaku-sei*, a educação passou a ser controlada pelo governo e para toda a nação, desde a educação básica até a superior.



Figura 6 - representação da *Terakoya* (disponível em https://www.library.metro.tokyo.jp/portals/0/edo/tokyo_library/english/gakumon/page1-1.html. Acesso em: 28 Set. 2016)

⁴ - este fato não impediu que o Japão fosse, na época, um dos países com maior nível de educação do mundo, com, aproximadamente 40% dos homens e 10% das mulheres alfabetizados (HUFFMAN, 2003).

Com o novo sistema de ensino, a formação de professores também era necessária. Em 1872, o governo Meiji fundou a escola normal em Tóquio, para garantir que os futuros professores aprendessem os novos métodos de ensino (MAKINAE, 2010). Para isto, contratou professores estrangeiros para difundir os conhecimentos ocidentais e a metodologia de ensino mais abrangente, como, por exemplo, a aula expositiva (ver Figura 7) (FELIX, 2010). Como exemplo disto, a disciplina *San-yo* (aritmética) foi estabelecida para a educação matemática elementar, utilizando-se algarismos arábicos e escrevendo cálculos utilizando-se a notação decimal (MAKINAE, 2010).



Figura 7 - aula no novo sistema de ensino, o *Gaku-sei*, em 1931 (disponível em: <http://baiko-tokyo.com/?cat=21>. Acesso em: 28 Set. 2016)

Makinae (2010) comenta que um dos novos métodos utilizados foi o de lição das coisas, de Pestalozzi, que era muito utilizado à época nos Estados Unidos (EUA). De acordo com a teoria pestalozziana, toda a cognição é baseada em uma intuição e a intuição é absolutamente essencial para a cognição humana. Nós reconhecemos coisas pela intuição, e então, formulamos os conceitos. Isto era visto como ordem natural do desenvolvimento mental. Desta forma, o estudo não era iniciado pelos livros, mas pela observação de um objeto familiar. Como este método não era familiar aos japoneses, os professores foram desafiados a

utilizar este novo método, sendo os professores que estavam em formação nas escolas normais treinados para entender o estudo das coisas e introduzi-lo nas escolas pelo país.

Os livros-texto utilizados na época no Japão foram modificados para livros baseados na lição das coisas. Assim, todos os professores do país precisavam ser bem treinados. Makinae (2010) afirma que, diante disto, um novo programa de formação de professores foi criado. Os professores da escola normal referenciaram alguns livros sobre a introdução da lição das coisas, importados dos EUA. Entre eles, "*A manual of elementary Instruction for the use of public and private schools and normal classes; containing a graduated course of object lessons for training the senses and developing the faculties of children*", de Edward Sheldon.

Neste livro foram introduzidas as aulas críticas e as aulas modelo. A aula crítica envolve cada estudante da escola normal, fazendo com que este expusesse a aula para o grupo. A classe observa a aula e expressa a sua opinião em vários pontos que considerem que o professor teve sucesso ou falhou. Na aula modelo um professor bem preparado e experiente ministra uma aula. Os estudantes da escola normal tomam nota da aula, observando as ideias do professor e o seu planejamento. Era importante observar um número suficiente de aulas do tipo aula modelo bem como de aula crítica para desenvolver um professor bem preparado, capacitado (MAKINAE, 2010).

Felix (2010) comenta que os professores que frequentavam a escola normal, em Tóquio, partiam para lecionar na escola primária anexada à mesma ou nas demais escolas espalhadas pelo país. As aulas desses professores eram assistidas por outros professores, que observavam, anotavam e comentavam sobre os materiais didáticos e sobre a aula. Em seguida, as anotações eram discutidas em sessões críticas entre os professores participantes. Este método foi incentivado pelo governo, sendo utilizado como modelo para todo o país. Desta forma, surge o estudo de aula, sobre o qual falaremos mais detalhadamente na seção seguinte.

4.2 Como funciona o estudo de aula

Desde que foi o foco da *Ninth Conference of the International Congress on Mathematics Education* (ICME), em 2002, o EA atraiu a atenção internacional. Após isto, o EA se espalhou para diversos países e ocorreram mais de uma dúzia de conferências e *workshops* internacionais sobre a temática (MURATA, 2011).

Desde então, o EA tem sido amplamente utilizado em vários locais do mundo, como Austrália, Portugal, Inglaterra, Coreia, Malásia, EUA, Suécia etc. No Brasil, este método ainda é pouco conhecido e utilizado, porém, em alguns lugares, como nos Estados Unidos

(SAITO; ATENCIO, 2013) e na Inglaterra (UNITED, 2009), são estratégias de governo para melhorar os índices da educação nacional.

De uma forma geral, os diferentes autores (FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004; MURATA, 2011; NORWICH, 2014; UNITED, 2009), expõem o passo a passo do EA de forma bastante semelhante, porém, com algumas diferenças, como o número de etapas. Para não tornar a descrição repetitiva, tomaremos por base o exposto por Murata (2011, p. 2 - 3), que comenta que o processo do EA se dá através de quatro etapas, conforme veremos abaixo:

a) Primeira etapa – escolher os objetivos para a aprendizagem e desenvolvimento do estudante: esta etapa consiste na definição de uma questão de pesquisa compartilhada acerca da aprendizagem dos seus alunos. Esta questão pode ser mais geral (como, por exemplo, como os estudantes entendem frações equivalentes) e depois vai sendo refinada até se tornar questões específicas de pesquisa para serem utilizadas no processo de estudo de aula (ex: quais as estratégias utilizadas pelos estudantes para comparar $\frac{2}{4}$ e $\frac{3}{6}$) (MURATA, 2011).

b) Segunda etapa – planejar uma “aula de investigação”: após a definição dos objetivos e questões de pesquisa, os professores se reúnem para escolher ou desenvolver abordagens que tornem visíveis a aprendizagem dos estudantes, baseadas nas questões ou objetivos da pesquisa. Neste momento os professores estudam os conteúdos, procuram antecipar as questões dos estudantes (MURATA, 2011). O autor (idem) comenta que o objetivo deste passo não é planejar uma aula perfeita, mas testar uma abordagem de ensino em um dado contexto, para verificar como os alunos aprendem.

c) Terceira etapa – observar a “aula de investigação” e coletar dados acerca da aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes: durante a aula, os professores prestam atenção no pensamento dos alunos e tomam nota das diferentes abordagens estudantis.

d) Quarta etapa – usar os dados para refletir na aula e amplamente na instrução: na discussão após a aula, os professores comentam sobre a aprendizagem dos estudantes, embasados nos diferentes dados que coletaram durante a observação da “aula de investigação”.

A figura 8, abaixo, sintetiza estes ciclos⁵. Murata (2011) comenta que, caso considerem necessário, os professores podem revisar e reensinar a “aula de investigação” a novo grupo de alunos (outra sala de aula), reiniciando o ciclo.

⁵ - esta figura foi elaborada pela professora Mónica Baptista, da Universidade de Lisboa, ao explicar os ciclos de EA ao pesquisador, após o exame de qualificação do mesmo.



Figura 8 - ciclo do estudo de aula. Fonte: Mónica Baptista

Fernandez e Yoshida (2004) afirmam que é de praxe, durante os encontros de EA, particularmente quando os docentes comentam as reflexões sobre a aula em estudo, que um membro do grupo seja designado para tomar nota das discussões. Assim, ficam disponibilizadas para consulta posterior todas as ideias geradas durante o trabalho coletivo. Para não perder nenhum dado, alguns pesquisadores optam por gravar em vídeo todas as sessões de planejamento, a aula observada e os encontros pós-aula (BAPTISTA *et al.*, 2012; BAPTISTA *et al.*, 2014).

A forma mais habitual para formação e melhoria do ensino, segundo Soto Gómez e Pérez Gómez (2015),

[...] é o estabelecimento de grupos em um mesmo centro (escola, universidade etc.), por docentes de mesmo nível de ensino que se unem para analisar e adaptar o currículo nacional às necessidades de aprendizagem dos seus estudantes, gerando todo um arquivo de propostas didáticas experimentadas e revisadas, assim como uma cultura docente de colaboração e crescimento conjunto que permeia no clima do centro (p.17, tradução nossa).

Um fato que merece destaque no EA é que, diferentemente de muitos processos de observação centrados no professor, neste o centro da atenção são os alunos (BAPTISTA *et al.*, 2014). Os autores citados (*idem*) comentam ainda que essa análise pode originar a reformulação do plano da aula, alterando a estratégia a seguir, os materiais a usar, as tarefas a

propor, as questões a colocar aos alunos, etc. Pedder (2014) comenta que o estudo de aula estabelece a aprendizagem como um foco explícito e visível do discurso dos professores. Pedder (idem) afirma ainda que os professores através dos encontros de planejamento e avaliação podem se tornar mais conscientes de como e porque a aprendizagem ocorre, visando melhorar o caminho para auxiliar seus estudantes no seu aprendizado. A seguir, comentaremos um pouco mais sobre os resultados propiciados por este método no Brasil e no mundo.

4.3 O estudo de aula e alguns de seus resultados no Brasil e no mundo

Como comentamos anteriormente, o EA foi criado no Japão. Como o Japão destaca-se nos resultados da *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS), alguns países, como os EUA (LEWIS *et al.*, 2012; MITCHELL, 2014), procuraram compreender como ocorria o ensino no Japão, especialmente de Ciências e Matemática, visto que os resultados deste país eram bem superiores aos da maioria dos países (inclusive os EUA). Diante disto, no final da década de 1990 e início dos anos 2000, o EA começou a ser implantado em vários países.

Em Cingapura, destacam Lim e colaboradores (2011) e Kaur e Wong (2016), que embora tenha sido implantado em 2005 com o apoio do Ministério da Educação, o EA foi adaptado às escolas locais e gerou uma grande reflexão pelos professores, os quais modificaram as suas práticas. Kaur e Wong (2016) comentam que os professores de Cingapura têm participado de inúmeras atividades formativas oferecidas pelo governo local e entidades educacionais e que estes se desenvolvem bastante em atividades colaborativas, tal como o EA. Merece destaque também o fato de que na Coreia do Sul, bem como em Cingapura e no Japão, apenas 35% do tempo de trabalho do professor é utilizado para lecionar, bem diferente dos 80% para os professores estadunidenses ou da média de 60% dos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (WEI *et al.*, 2009). A outra parcela do tempo destes é destinada para estudo, planejamento, elaboração e correção das atividades, etc.

Em Portugal, vários estudos estão sendo realizados utilizando-se o EA. Com professores em exercício, todos da área da matemática, podemos destacar os seguintes resultados: Baptista e colaboradores (2012) expõem que antes da aula a ser estudada ser lecionada, os professores preveem dificuldades, antecipam possíveis questões, formulam estratégias de resposta e elaboram guias de observação da aula.

Estes fatos demonstram que existe uma profunda reflexão e esta produz diversas aprendizagens profissionais nos professores, entre as quais Baptista *et al.* (2014) e Quaresma *et al.* (2014) destacam: mudança nas tarefas propostas, tornando-as mais favoráveis à aprendizagem; modificação das práticas docentes, tendo em vista uma maior valorização do raciocínio dos alunos; valorização do trabalho colaborativo; e desenvolvimento da capacidade reflexiva dos professores. Além destas, Ponte *et al.* (2015) e Quaresma e Ponte (2015), destacam ainda o fato de ser possibilitado um papel mais ativo para os alunos, desafiando-os com questões cada vez mais complexas e envolvendo-os com os desafios propostos, alcançando bons resultados nestes.

Com professores de matemática em exercício, no Brasil, Carrijo Neto (2014), utilizando-se de estudo de aula associado à resolução de problemas, concluiu que o professor pode colocar o foco da aprendizagem no aluno, observando melhor a dinâmica da sala de aula. Ao fazer isto, pode propor atividades que potencializem o aprendizado. Para o autor (*idem*), isto fez com que os alunos aprendessem a aprender e o professor aprendesse a ensinar. Houve também uma maior participação dos alunos, inclusive dos mais indisciplinados, aumentando a média das notas das turmas em matemática.

Dudley (2013), também percebeu, em seu trabalho com professores de matemática no Reino Unido, que os professores passaram a ver e a avaliar as necessidades e motivações de seus alunos. Isto foi possível porque nas práticas colaborativas entre professores, estes utilizaram os seus conhecimentos tácitos de outra forma, retirando os filtros que, desde o início das suas carreiras, bloqueavam elementos informativos importantes da sala de aula.

Para professores em formação, licenciandos em física e química de Portugal, o EA permitiu aos futuros professores aprender aspectos da prática letiva que vão de encontro com as atuais exigências do ensino de ciências (CONCEIÇÃO; BAPTISTA; PONTE, 2016). Entre outras coisas, permitiu que os futuros docentes conhecessem os diversos tipos de tarefas e valorizassem aquelas que apresentam uma maior abertura, ligando-se ao cotidiano dos alunos, e identificassem as dificuldades destes. Com isto, adquiriram uma perspectiva de ensino e de aprendizagem mais focada no aluno (*idem*).

Com um trabalho semelhante, porém com licenciandos em matemática no Brasil, Coelho, Vianna e Oliveira (2014) observaram que o EA oferece a possibilidade de aquisição de conhecimentos/saberes específicos. Estes saberes, especialmente os profissionais, foram desenvolvidos de forma prática, numa posição próxima da realidade, o que, segundo os autores (*idem*), possibilitou o preenchimento de uma lacuna presente nas licenciaturas, "promovendo assim a articulação entre os conhecimentos matemáticos [foco do trabalho em

questão] e os conhecimentos pedagógicos e entre teoria e prática e, principalmente, a atuação do licenciando como protagonista, tornando-o agente central em um processo de aprendizagem de caráter coletivo (p.11)".

Mitchell (2014), ao trabalhar com futuros professores de ciências do nível elementar nos EUA, pode perceber que os licenciandos que tiveram acesso ao EA se desenvolveram mais que os que não tiveram, elaboraram aulas de maior qualidade e apresentaram uma melhor desenvoltura. Diante disto, a autora (*idem*) conclui que o EA durante a formação, na graduação, pode ser bastante positivo.

Lewis e colaboradores (2012) comentam que um EA bem planejado proporciona para os seus praticantes a experiência de agenciar como escolher o tópico para trabalhar nos métodos para melhorar o seu ensino. Os autores citados (*idem*) afirmam ainda que o EA desenvolve a competência, fazendo o professor melhorar as habilidades no manejo das turmas e gera a "conexão humana", modificando a visão de "nossa" lição para "nossos" alunos, em uma comunidade profissional que espera e valoriza a contribuição de cada membro.

Lewis e colaboradores (2012) afirmam que, no Japão, o EA é fortemente ligado às políticas nacionais e locais através de um sistema de pequenas doações para as escolas para estudar a inovação do ensino e divulgar seus resultados em aulas de pesquisa públicas. Os autores (*idem*) exemplificam isto, através do caso do estudo sobre a energia solar, que se tornaria parte integrante do currículo de ciências e, por dois anos, antes da sua inserção, centenas de escolas japonesas trabalharam esta temática, desenvolvendo materiais e estratégias. Esta preparação terminou com uma aula de pesquisa pública. Com isto, concluem Lewis *et al.* (2012), o conhecimento sobre como ensinar sobre a energia solar rapidamente cruzou o país, abordando os seus aspectos práticos, a compreensão dos alunos sobre a temática e o conteúdo científico em si.

Mas nem sempre os resultados são bons. Parks (2009) comentou que os professores em formação nos EUA (licenciandos, que no seu caso eram preparados para trabalhar na educação infantil, futuros pedagogos) não queriam se indispor com os colegas do grupo e concordavam com o que estes falavam. Isto resultou em uma tentativa mal sucedida de crescimento profissional através do EA. As crenças e atitudes dos futuros docentes, neste estudo (*idem*), em nada foram modificadas.

Stigler e Hiebert (2016), com base em trabalhos de pesquisadores chineses e japoneses acerca do EA na realidade local, especificam que a teoria do EA auxilia os professores a compreenderem quais partes da aula são críticas para determinado propósito e quais não são. Com isto, podem intervir de forma a possibilitar a aprendizagem do conteúdo pelos alunos.

Contudo, Fujii (2016) comenta que, fora do contexto japonês e chinês, o alvo do EA é normalmente produzir boas aulas, não compreender o processo de aprendizagem dos alunos ou a modificação das práticas docentes, como ocorre na China e Japão. Este é um dos desafios desta metodologia para o futuro, sobre os quais falaremos mais detalhadamente na seção seguinte.

4.4 Desafios e perspectivas para o futuro

Em um artigo publicado no início da década passada, Fernandez (2002) listou os desafios da adoção do EA nos EUA. Ela classificou os desafios em esperados e revelados. Nos desafios esperados, a autora (*idem*) elencou: o tempo requerido para os professores reunirem-se e estratégias de horários flexíveis para que os professores pudessem assistir aos seus colegas lecionando; o trabalho coletivo, visto que normalmente o professor estadunidense trabalha isoladamente; abertura de sua sala de aula para que os demais professores pudessem assistir a suas aulas; no caso do trabalho em New Jersey, a ausência de um currículo definido; e, por fim, a limitação do conhecimento dos professores nos conteúdos e em como se desenvolve a aprendizagem dos alunos.

Nos desafios revelados durante as sessões de EA, Fernandez (2002) aponta que a principal dificuldade foi fazer com que os docentes abrissem suas salas para que os colegas os assistissem ministrando aulas. Além disso, elencou as seguintes dificuldades: elaborar questões centrais cujas respostas chegassem aos objetivos do EA, transformando questões gerais em questões concretas de pesquisa; planejar a atividade de aula, identificando os prós e contras destas para os alunos; especificar o tipo de evidência a ser coletada, entendendo a importância de articular com os pares o que deve ser observado para que a observação seja produtiva; interpretar e generalizar os resultados. Estes desafios e dificuldades encontradas por Fernandez (2002) continuam atuais, para qualquer país em que o EA esteja sendo implantado.

Um dos grandes desafios da implantação deste método de trabalho/ pesquisa/ ensino é a sua adaptação aos diferentes contextos em que este é inserido (GRIMSÆTH; HALLÅS, 2016). Por exemplo, nos EUA, Lewis, Perry e Friedkin (2011) perceberam que os professores não seguem o tempo especificado para as lições no manual japonês. Os professores americanos utilizam dois dias do manual japonês em apenas uma lição, para não modificarem muito a forma de trabalhar, mantendo-se na sua zona de conforto.

Stigler e Hiebert (2016) comentam que nunca é simples importar uma rotina cultural de um país para o outro e que, nos EUA, quando aparece uma nova ideia, como o EA, as pessoas se interessam em testá-la, em verificar como se dá o seu funcionamento. Porém, se a ideia não surte o efeito necessário, pois o tempo de sua implantação é subestimado e, esta impaciência em esperar os resultados faz com que a ideia seja colocada de lado rapidamente, indo atrás da próxima nova ideia que aparece (STINGLER; HIEBERT, 2016). Os autores afirmam ainda que vários estudos têm ocorrido e o EA tem sido implantado em diversas propostas diferentes e para uma variedade de objetivos. Cabe aprender como ajustar o estudo de aula para a variedade de contextos culturais e expandir o conhecimento sobre este método.

Outra dificuldade listada é o trabalho colaborativo, tanto em nível de formação inicial (MITCHELL, 2014; CONCEIÇÃO; BAPTISTA; PONTE, 2016), quanto em nível de formação continuada, em serviço (QUARESMA; PONTE, 2015), pois, nem na universidade e nem no efetivo trabalho docente se existe esta cultura de trabalhar o planejamento junto aos pares. Lewis *et al.* (2012) comentam que não se espera que cirurgiões ou jogadores profissionais de tênis aprendam só por livros ou vídeos e, também não podemos esperar que professores aprendam sem praticar e sem o *feedback* dos colegas.

Outro desafio elencado foi a ausência de profissionais bem treinados em EA no local em que este será implantado e como desenvolver as competências necessárias para apoiar efetivamente o estudo de aula (TAKAHASHI, 2014). Estes profissionais, com a sua experiência de anos no método, podem fornecer os comentários efetivos finais do EA, proporcionando desenvolvimento nos professores e gerando a aprendizagem dos alunos. Takahashi (2014) cita alguns passos que três *experts* japoneses em EA deram para que participantes inexperientes forneçam comentários efetivos finais:

- a) enviar uma lista de expectativas de comentários finais quando pedir para alguém ser o participante experiente (bem informado) no estudo de aula;
- b) enviar um rascunho de plano de aula para o participante experiente pelo menos uma semana antes da aula de pesquisa para que compreenda o que a equipe de planejamento espera aprender na lição e discussão;
- c) conduzir uma discussão depois da discussão pós-aula para analisar a discussão e os comentários finais e considerar como eles podem ser aperfeiçoados (p. 14, tradução nossa).

Dudley (2013) comenta que, embora os resultados obtidos pelos alunos com a utilização do EA em centenas de escolas no Reino Unido sejam convincentes, ainda existe muita resistência em sua utilização. Isto se dá pelo fato de que este método causará uma modificação no horário da escola, no trabalho dos seus funcionários e no orçamento da

mesma, além da dor de cabeça em convencer funcionários relutantes e governos que o EA é recompensador e efetivo.

Pedder (2014), por sua vez, lista um prospecto para o futuro do EA, com três situações: 1 - um maior aprofundamento acerca da aprendizagem; 2 - os alunos e professores tornarem-se parceiros no processo de estudo de aula; e 3 - ampliação das redes de estudo de aula, com parcerias cada vez mais abrangentes entre escolas e universidades.

Diante do exposto, podemos perceber que o EA pode produzir resultados bem expressivos, em relação ao desenvolvimento profissional dos professores e ao aprendizado dos alunos, se bem implementado. A seguir, será apresentada a metodologia da proposta de adaptação e implantação do EA junto a 9 licenciandos em física e 10 professores, incluindo o Pesquisador, que atuam em 16 instituições diferentes, sendo uma escola filantrópica, onze escolas públicas municipais ou estaduais, três escolas privadas e uma universidade federal, em duas comunidades de prática em Teresina – Piauí, nordeste do Brasil.

5 METODOLOGIA

5.1 Delimitando o problema e os objetivos da pesquisa

Nos capítulos anteriores tratamos sobre como os documentos oficiais enfatizam a importância da contextualização no ensino, refletimos um pouco sobre o desenvolvimento profissional dos professores, tanto na formação inicial, quanto na continuada, para professores em exercício docente. Também discutimos sobre comunidade de prática e apresentamos o estudo de aula, a metodologia que foi aplicada em nossa pesquisa.

Com base nas leituras supracitadas emergiu o objetivo principal da nossa pesquisa: investigar, com base em dois casos (casos múltiplos) em que ocorreram a utilização do estudo de aula em duas comunidades de prática que envolviam, além do Pesquisador, professores de física da educação básica e licenciandos em física, se esta metodologia aplicada em física em um contexto brasileiro, promove o desenvolvimento profissional dos participantes envolvidos e eleva a qualidade das aulas produzidas. A comunidade de prática 1 (CP1) era composta por professores das Escolas A e B, licenciandos e o Pesquisador. A comunidade de prática 2 (CP2) era composta por professores mestrados do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), licenciandos e o Pesquisador.

Visando alcançar este objetivo, objetivamos, realizar adaptações para que o EA pudesse ser aplicado em comunidades de prática. De forma colaborativa, junto a docentes de Física do EM e licenciandos em física seriam elaboradas aulas inovadoras dos conteúdos que seriam aplicados pelos docentes em suas turmas e que fossem aplicáveis em escolas da rede pública. Após isto verificaríamos se o DP dos docentes e licenciandos envolvidos nas atividades de EA ocorreu e avaliaríamos se a prática docente foi modificada, segundo os próprios, nas suas aulas ordinárias (as aulas em que o professor planeja isoladamente, não as desenvolvidas em conjunto nas sessões de EA).

Como tratamos anteriormente acerca do desenvolvimento profissional do professor e comentamos que o futuro docente tende a repetir as ações as quais foi submetido durante o seu período de aluno na escola (WIDEEN *et al.*, 1998 apud TARDIF, 2000), acreditamos que, o licenciando sendo inserido em atividades formativas de caráter diferente das quais ele teve acesso, poderá ter uma ação futura diferenciada, também. André (2015) observa que existe um consenso na literatura educacional, tanto no Brasil como fora dele, de que a pesquisa é um elemento essencial na formação profissional do professor. Severino (2008) afirma que se aprende a pesquisar pesquisando e, durante a graduação, esta pesquisa realiza-se de forma

concreta nos trabalhos de conclusão de curso (TCC) e nas iniciações científicas. Neste trabalho, possibilitamos aos licenciandos que integraram as CP uma nova possibilidade de realizar pesquisa.

Então, ao pesquisar, na sua própria prática e na prática de outros professores que trabalhem a física buscando a aprendizagem dos alunos, através do EA, o futuro docente terá outras perspectivas para a sua própria atuação. Daí a importância da inserção destes nestas comunidades de prática.

5.2 Procedimentos para a produção do corpo empírico da pesquisa

As técnicas de pesquisa são o conjunto de processos utilizados por determinada ciência ou arte para realizar o levantamento de informações. Marconi e Lakatos (2009) dividem as técnicas em quatro partes: documentação indireta, documentação direta, observação direta intensiva e observação direta extensiva.

A documentação indireta é a fase da pesquisa realizada com o objetivo de recolher informações prévias sobre o campo de interesse e pode ser realizada de duas maneiras diferentes, segundo Marconi e Lakatos (2009): pesquisa documental ou pesquisa bibliográfica. A pesquisa documental é aquela realizada junto aos documentos, escritos ou não.

Entre os documentos escritos temos: documentos de arquivos públicos ou privados, publicações parlamentares ou administrativas, estatísticas (censos), cartas, contratos, relatórios de pesquisa, estudos históricos, pesquisas diversas, jornais, periódicos, publicações científicas etc. (LAVILLE; DIONNE, 1999; MARCONI; LAKATOS, 2009). Entre os documentos que não são escritos, Laville e Dionne (1999) e Marconi e Lakatos (2009) nos apresentam os seguintes: fotografias, gravações, discos e fitas magnéticos e/ou digitais, filmes, gráficos, mapas, ilustrações, desenhos, vídeos, pinturas etc.

A documentação indireta embasa o trabalho de pesquisa com dados que podem ser obtidos sem a necessidade de ida ao local onde estes fenômenos ocorrem. Se este levantamento ocorre no local onde o fenômeno ocorre, temos a documentação direta (MARCONI; LAKATOS, 2009). A documentação direta pode ser através de pesquisa de campo ou através de pesquisa de laboratório.

A pesquisa de campo consiste na observação de fatos ou fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, durante a coleta de dados e no registro de variáveis relevantes para analisá-los. É utilizada para conseguir informações e/ou conhecimento sobre um problema a ser

resolvido, ou de uma hipótese a ser comprovada, ou ainda para descobrir novos fenômenos ou relações entre estes (MARCONI; LAKATOS, 2009).

A pesquisa de campo, segundo Tripodi, Fellin e Meyer (1981) se divide em três grandes grupos: qualitativo-descritivos, exploratórios e experimentais. As pesquisas qualitativo-experimentais, comumente conhecidas como descritivas, são as investigações de natureza empírica em que se observam, registram, analisam, classificam e interpretam os fatos, sem que o pesquisador lhes faça qualquer interferência. O pesquisador estuda os fenômenos do mundo físico e humano, mas não os manipula (PRESTES, 2007).

A pesquisa exploratória são investigações empíricas cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, visando a realização de uma pesquisa futura mais específica ou modificar e clarificar conceitos (TRIPODI; FELLIN; MEYER, 1981). É realizada na fase preliminar, antes do planejamento formal do trabalho (PRESTES, 2007). A autora (idem) afirma ainda que por meio dela é possível avaliar a possibilidade de desenvolvimento de um trabalho satisfatório, o qual permitirá o estabelecimento de critérios a serem adotados, bem como os métodos e técnicas mais adequados.

Já a pesquisa experimental, consiste em investigações cujo objetivo principal é o teste de hipóteses que dizem respeito a relações do tipo causa-efeito (TRIPODI; FELLIN; MEYER, 1981). Nesta pesquisa são manipuladas uma ou mais variáveis independentes (causas) sob um controle adequado, com o fim de observar e interpretar as reações e as modificações ocorridas no objeto de pesquisa (efeito, variável dependente) (PRESTES, 2007). O pesquisador interfere na realidade. O experimento abrange dois grupos: o grupo experimental (em que é aplicado ou retirado o fator variável experimental) e o grupo controle (usado para comparar com o grupo experimental).

A outra forma de documentação direta é através da pesquisa de laboratório. Marconi e Lakatos (2009) comentam que é um procedimento de investigação mais difícil, porém, mais preciso. Isto se dá pelo fato de que as experiências, de acordo com o campo da ciência que está realizando, serem efetuadas em ambientes abertos ou fechados, artificiais ou reais, mas restringindo-se a determinadas manipulações. O pesquisador, de acordo com os objetivos da sua pesquisa, manipula as variáveis e analisa os resultados, com controles rígidos. A fragilidade deste método é que as condutas próprias dos humanos não podem ser observadas em condições que não sejam a da vida real.

Outra técnica de pesquisa é a observação direta intensiva, que pode ser realizada através da observação ou da entrevista (MARCONI; LAKATOS, 2009). A observação, principal técnica para produção de dados utilizada nesta pesquisa, é uma técnica que utiliza os sentidos na obtenção de certos aspectos da realidade. Para ser considerada científica, a observação deve satisfazer os seguintes critérios: ser exata, completa, imparcial, sucessiva e metódica (PRESTES, 2007). Ela deve ser posta a serviço de um objeto de pesquisa, questão ou hipótese, o qual deve ser específico (LAVILLE; DIONNE, 1999). Os autores (idem) comentam que a observação deve ser rigorosa e submetida às críticas em relação à confiabilidade e validade.

Marconi e Lakatos (2009, p. 192 – 193) elencam diversas vantagens e limitações desta técnica:

Vantagens:

- a) Possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos;
- b) Exige menos do observador do que outras técnicas;
- c) Permite a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais típicas;
- d) Depende menos da introspecção ou da reflexão;
- e) Permite a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários.

Limitações

- a) O observando tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis no observador;
- b) A ocorrência espontânea não pode ser prevista, o que impede, muitas vezes, o observador de presenciar o fato;
- c) Fatores imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador;
- d) A duração dos acontecimentos é variável: pode ser rápida ou demorada e os fatos podem ocorrer simultaneamente; nos dois casos, torna-se difícil a coleta de dados;
- e) Vários aspectos da vida cotidiana, particular, podem não ser acessíveis ao pesquisador.

A observação quanto à estruturação pode ser assistemática (ou não estruturada) ou sistemática (ou estruturada) (LAVILLE; DIONNE, 1999; MARCONI; LAKATOS, 2009; PRESTES, 2007). A observação assistemática ocorre sem um controle elaborado e desprovida de instrumental apropriado (PRESTES, 2007). É empregada em estudos exploratórios e seu êxito depende da perícia do observador, pois pode ser uma oportunidade única de explorar um fato ou fenômeno raro (MARCONI; LAKATOS, 2009). Já a sistemática, segundo Prestes

(2007) ocorre em condições controladas, de acordo com objetivos e propósitos definidos *a priori*. Laville e Dionne (1999) comentam que, neste tipo de observação, o pesquisador conhece bem o contexto e os aspectos relevantes a ser observados. Para esta observação, prosseguem os autores, o pesquisador utiliza um plano adaptado às circunstâncias e ao objeto, o que permitirá uma ordenação antecipada dos dados e selecionar os que sejam pertinentes.

Quanto ao critério de participação do pesquisador, a observação pode ser não participante ou participante (MARCONI; LAKATOS, 2009; PRESTES, 2007). Na observação não participante o pesquisador toma contato com a comunidade, grupo ou realidade, estuda-a, porém não se integra a ela e procura não interferir na situação. Já a participante, tal como o nome indica, o pesquisador integra-se e participa na vida de um grupo para compreender-lhe o sentido de dentro do mesmo (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Em relação ao número de observadores, a observação pode ser individual ou em equipe (MARCONI; LAKATOS, 2009; PRESTES, 2007). A observação individual ocorre quando apenas um pesquisador observa o ocorrido. Já na observação em equipe, um grupo de pesquisadores faz esta observação. Marconi e Lakatos (2009) sugerem que este tipo de observação é mais aconselhável em relação à individual visto que o grupo pode observar a ocorrência por vários ângulos. A observação em equipe tende a produzir mais materiais e de maior profundidade, visto que dificilmente detalhes ocorridos durante o fenômeno observado passarão sem que algum dos observadores presentes se atente a isto.

Por fim, quanto ao local de ocorrência do evento, a observação pode ser na vida real (ou em campo), que ocorre no local da ocorrência do evento, ou em laboratório, ocorrida em local com condições cuidadosamente dispostas e controladas (MARCONI; LAKATOS, 2009; PRESTES, 2007).

A outra forma de observação direta intensiva se dá por meio da entrevista. A entrevista, segundo Marconi e Lakatos (2009), é um encontro entre duas pessoas com o objetivo de que uma obtenha informações com a outra acerca de determinado assunto. Uma vantagem é que o pesquisador pode averiguar mais a fundo uma questão, direcionando os seus questionamentos ao entrevistado e a resposta ocorre em tempo real, ficando a cargo do entrevistado repassar a opinião correta ou não. O pesquisador (entrevistador) não tem como garantir as informações repassadas. Por isto, é interessante a utilização de um roteiro de modo a seguir a investigação acerca de algo determinado, evitando, caso não seja de interesse específico da pesquisa, perguntas de ordem pessoal.

A quarta e última técnica de pesquisa listada por Marconi e Lakatos (2009) é a observação direta extensiva, que pode ser realizada sob a forma de questionário ou de

formulário. O questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas sobre o tema investigado que deve ser respondido por escrito e sem a presença do pesquisador. Se esta série de perguntas ordenadas é respondida na presença do pesquisador, que preenche as respostas, recebe o nome de formulário. Esta técnica é utilizada, normalmente, para trabalhos quantitativos, pois os dados obtidos são mais simples de ser quantificados e analisados.

Na nossa compreensão, considerando o tipo de pesquisa que desenvolvemos e as características do nosso objeto de estudo, os dados que compõem o corpo empírico da nossa pesquisa são criados, não existentes. Esta visão encontra-se em conformidade com May (2004, p. 43) que comentou que “os dados não são coletados, mas produzidos”. Por este motivo, optamos por nomear de “corpo empírico” ao invés de dados. Laville e Dionne (1999) comentam que a pesquisa com dados criados é aquela que se baseia “em dados coletados após uma intervenção deliberada, que visa provocar mudança” (p. 133).

Para isto, optamos por trabalhar com a observação direta, sendo esta participante nas comunidades de prática, que são dois grupos que envolvem, além do Pesquisador, professores de física em exercício na educação básica e licenciandos em física que se reúnem regularmente para realizar atividades de EA, e não participante durante a ministração das aulas de investigação. Nos encontros formativos e durante a observação das aulas foi elaborado um diário de campo, sendo que este instrumento foi único para registro das aulas, por imposição das escolas em que elas ocorreram. Os encontros de estudo e planejamento da aula e encontros após a ministração da aula, além do diário de campo, contaram com gravação em áudio e vídeo.

Porém, em uma das escolas não foi autorizada a filmagem e gravação em áudio das aulas. Desta forma, para que a pesquisa ocorresse de forma uniforme, as aulas de investigação foram apenas observadas pelos integrantes do grupo (docentes, pesquisador e licenciandos) e anotadas estas observações em um diário de campo. As observações e o diário é que deram elementos para a discussão da aula e reflexão acerca da mesma.

A gravação em áudio dos encontros, com a utilização de um gravador digital, teve o objetivo de registrar todas as falas dos docentes e licenciandos durante os encontros, de modo a permitir um melhor aproveitamento das informações resultantes dos mesmos. A gravação em vídeo, com a utilização de um celular fixado em um tripé, possibilitou identificar os docentes e licenciandos em suas falas e também identificar alguma ação ocorrida durante os encontros que pudesse vir a facilitar a compreensão do áudio, em sua totalidade. Os

participantes haviam autorizado estas gravações no momento em que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Durante o segundo semestre de 2016 e ao longo do ano de 2017, em que as aulas foram desenvolvidas coletivamente e aplicadas nas escolas, durante o estudo piloto, e durante o primeiro semestre de 2018, na pesquisa efetiva, ocorreram os círculos de cultura com os professores investigados e estes encontros foram gravados em áudio e vídeo, visando compreendermos o processo de construção e análise das aulas nos seus diversos aspectos (epistemológico, psicológico e didático)⁶. Nestes círculos de cultura a observação é participante, pois o pesquisador é peça importante para coesão e coerência das aulas propostas, visando alcançar os objetivos definidos anteriormente, interagindo com os professores investigados (MARCONI; LAKATOS, 2007).

A observação não participante ocorreu, da mesma forma, durante o segundo semestre de 2016 e ao longo do ano de 2017, no estudo piloto e durante o primeiro semestre de 2018, na pesquisa efetiva. Este tipo de observação se deu durante as aulas de investigação aplicadas nas diferentes escolas. Estas observações foram realizadas pelo Pesquisador e pelos que o acompanhavam, que poderiam ser professores ou licenciandos. Nesta observação o pesquisador é externo ao contexto analisado, não interagindo com o mesmo (MARCONI; LAKATOS, 2007).

5.3 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e interpretativo. Qualitativo, pois se trata do humano, da tentativa de conhecer as motivações, representações e valores (LAVILLE; DIONNE, 1999). Lüdke e André (2013) comentam que, por relacionar a natureza dos fenômenos a estudar e a sua relação com o meio político, social e histórico, é que os métodos qualitativos são cada vez mais frequentes na área da Educação.

Bogdan e Biklen (2010) listam as cinco características da pesquisa qualitativa: 1 – naturalista, se o pesquisador coleta os dados no local onde os fenômenos ordinariamente ocorrem; 2 – descritiva, os dados coletados (palavras e imagens) proporcionam um viés descritivo à pesquisa. Ao pesquisador cabe a análise destes dados, conferindo maior valor ao processo que aos resultados e/ou produtos obtidos; 3 – holismo, tudo o que acontece é levado em consideração, não apenas o resultado final; 4 – indutivismo, os fenômenos individuais

⁶ - de acordo com a sugestão de Buty, Tiberghien e Maréchal (2004 apud NICOLAU JUNIOR, 2014).

geram as conclusões gerais; e 5 – empatia, as perspectivas dos participantes são levadas em consideração.

A pesquisa é interpretativa, pois o pesquisador tenta dar sentido ao que observa (LICHTMAN, 2013). Embora Lichtman (idem) comente que na pesquisa qualitativa o pesquisador é o principal instrumento para coleta e análise dos dados, a neutralidade do pesquisador é um princípio relevante, pois oferece credibilidade à pesquisa. Manipulações de dados ou busca de comprovação de uma perspectiva particular para obter determinado resultado são frutos de uma postura antiética e, portanto, indesejáveis nesta abordagem.

O objetivo principal da pesquisa é investigar, através de casos múltiplos em comunidades de prática em que ocorreu a utilização do estudo de aula, se as comunidades de prática criadas durante este estudo e o Estudo de aula aplicado conjuntamente a professores e acadêmicos de física em um contexto brasileiro, promoveram o desenvolvimento profissional destes e elevou a qualidade das aulas produzidas.

A seguir trataremos sobre estudo de caso.

5.4 Estudo de caso

Byrne (2009) comenta que a ciência estuda casos e que caso é a instância de uma situação particular ou conjunto de circunstâncias. O autor prossegue defendendo que o “retorno ao caso” (p.1) representa uma quebra com a tradição de explicação generalista dominada pelas ciências físicas, a qual é muito contestada nas ciências sociais. Byrne (idem) afirma ainda que a proposição de qualquer ciência é a elucidação de casos, que poderão ser estendidos além de uma única instância.

Enfatizando a necessidade da utilização dos casos na teoria social, Byrne (2009) rejeita a noção de qualquer teoria social unificadora, pois assume que isto não é possível em termos de dificuldade, mas também é algo bastante incomensurável com a natureza e o caráter do mundo emergente. O autor prossegue afirmando que o caso é a fonte primária do conhecimento científico.

Yin (2010) afirma que o estudo de caso como método de pesquisa apresenta pontos fortes e pontos fracos. Este método permite que os investigadores obtenham características holísticas e significativas dos eventos da vida real, quer em escala individual ou de pequenos grupos, processos administrativos e organizacionais, relações internacionais etc.

Diferentemente do que é concebido comumente, Yin (2010) nos alerta que os vários métodos de pesquisa não devem ser dispostos hierarquicamente, onde diversos cientistas

sociais ainda acreditam que os estudos de caso são apropriados apenas para a fase exploratória de uma investigação. Para o autor citado (idem), “cada método de pesquisa pode ser usado para as três finalidades: exploratória, descritiva e explanatória. Pode existir estudo de casos exploratórios, descritivos ou explanatórios” (p. 27).

Yin (2010, p. 27 – 28), prossegue comentando que o que distingue os diferentes métodos são as seguintes condições:

- a) o tipo de questão de pesquisa proposto;
- b) a extensão do controle que um investigador tem sobre os eventos comportamentais reais;
- c) o grau de enfoque sobre os eventos contemporâneos em oposição aos eventos históricos.

Em relação ao tipo de questão de pesquisa é a série de perguntas: quem, o que, onde, como e por que? (YIN, 2010). Para Yin (idem), de modo geral, as questões “o que” podem ser exploratórias, o que permitiria a utilização de qualquer método de pesquisa, ou sobre prevalência, quando seriam indicados levantamentos ou análises de arquivo. As questões “quem” e “onde” favorecem os métodos de levantamento ou análise dos dados. Para o estudo de caso as questões mais indicadas são as “como” e “por que”, que também são indicadas para experimentos ou pesquisas históricas.

Como as questões “como” e “por que” são indicadas para estudo de caso, pesquisa histórica ou experimentos, Yin (2010) destaca que as duas últimas condições (extensão do controle e acesso do investigador sobre os eventos comportamentais reais) é que farão a distinção entre o método a ser utilizado. As pesquisas históricas são o método indicado quando não se tem acesso ou controle. Os experimentos são indicados quando o pesquisador pode manipular o comportamento precisa, direta e sistematicamente. Já o estudo de caso é preferível quando ocorre o exame dos eventos contemporâneos, porém sem a possibilidade de manipulação dos comportamentos relevantes.

Em relação aos experimentos, Yin (2010) comenta que estes, embora estabeleçam a eficácia de uma intervenção (ou tratamento), apresentam limitações quanto à capacidade de explicar “como” ou “por que” a intervenção necessariamente funcionou, enquanto os estudos de caso poderiam investigar isto.

Sendo assim, Yin (2010) define estudo de caso como investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e inserido no seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Laville e Dionne (1999) enfatizam a possibilidade de aprofundamento como a vantagem mais marcante do estudo de caso. Para isto enfrenta a situação tecnicamente diferenciada em que existirão muito mais variáveis de interesses do que pontos de dados, contando com múltiplas

fontes de evidência, que deverão convergir para poder ser beneficiadas pelo desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e análise dos dados (YIN, 2010, p. 39 - 40).

Stake (1995) comenta que o caso deve ser algo bem especificado e limitado, complexo e funcional e não uma generalidade. Assim sendo, o projeto de pesquisa é muito importante. Yin (2010) destaca cinco componentes especialmente importantes para os estudos de caso: questões de estudo, proposições (se houver), a(s) unidade(s) de análise, a lógica que une os dados às proposições e os critérios para interpretar as constatações.

Sobre as questões de estudo, Yin (2010), conforme visto anteriormente, afirma que o estudo de caso seja mais apropriado para questões do tipo “como” e “por que”. O autor comenta que o mais complicado é se chegar à essência da questão. Ele sugere três movimentos para se chegar às questões importantes: 1 – fazer uma revisão de literatura sobre um ou dois tópicos; 2 – examinar mais profundamente estudos-chave sobre a temática de interesse; e 3 – examinar outros estudos, os quais podem apoiar as questões elaboradas ou mesmo aperfeiçoá-las.

Acerca das proposições de estudo, Yin (2010) comenta que cada proposição dirige a atenção para algo que deve ser examinado dentro do escopo do estudo. O autor ainda acrescenta que apenas forçado a estabelecer algumas proposições é que o pesquisador irá na direção correta. Em relação às unidades de análise, o problema fundamental é definir o que é o caso a ser analisado (YIN, 2010). Tendo como base as questões e proposições do estudo, o pesquisador pode delimitar melhor o caso a ser explorado.

Quando se especifica adequadamente as questões de pesquisa, a seleção da unidade de análise emerge. Se isto não ocorre, segundo Yin (2010), as questões devem estar vagas ou serem numerosas. Quando a unidade de análise é selecionada, não implica que esta seja imutável, visto que, de acordo com Yin (idem), esta pode ser revisada como resultado das descobertas durante a produção de dados. A definição desta indica a distinção entre os dados do objeto/sujeito do estudo e os dados relativos ao contexto.

Os dois últimos componentes (vinculação dos dados às proposições e critérios para a interpretação dos achados) indicam antecipadamente os passos da análise dos dados do caso em estudo (YIN, 2010). As análises exigirão uma combinação dos dados do estudo de caso como reflexo direto das proposições do estudo. Com isto, Yin destaca que, com frequência, os pesquisadores mais experientes observam que ou coletaram excesso de dados, que não foram utilizados na análise posterior, ou coletaram poucos dados, impedindo o uso apropriado da técnica analítica.

Após a cobertura destes cinco componentes do projeto de pesquisa, ocorrerá a necessidade de construção de uma teoria preliminar relacionada ao tópico de estudo (YIN, 2010). O autor enfatiza que o projeto de pesquisa completo proporcionará uma forte orientação na determinação dos dados que deverão ser coletados e nas estratégias a serem usadas para a sua análise. Por esta razão, o desenvolvimento da teoria deve preceder a coleta dos dados.

Com o projeto de pesquisa finalizado, é interessante proceder com quatro testes de julgamento da qualidade do mesmo. São estes:

Validade do constructo: identificação das medidas operacionais corretas para os conceitos sendo estudados.

Validade interna (apenas para estudos exploratórios ou causais e não para estudos descritivos ou exploratórios): busca do estabelecimento da relação causal pela qual se acredita que determinadas condições levem a outras condições, diferenciadas das relações espúrias.

Validade externa: definir o domínio para o qual as descobertas do estudo podem ser generalizadas.

Confiabilidade: demonstração de que as operações de um estudo – como procedimentos para a coleta de dados – podem ser repetidas, com os mesmos resultados. (KIDDER; JUDD, 1986 apud YIN, 2010, p. 63).

No estudo de caso devem ser usadas várias táticas para lidar com estes testes, as quais devem ser aplicadas ao longo da condução do estudo (YIN, 2010). Desta forma, a elaboração do projeto pode continuar por mais tempo que o esperado pelo pesquisador. Yin destaca várias táticas a serem utilizadas no estudo de caso para os quatro testes de projetos, sintetizados no Quadro 3, abaixo:

Quadro 3 - táticas de estudo de caso para quatro testes de projetos

Testes de caso	Tática de estudo	Fase da pesquisa na qual a tática ocorre
Validade do constructo	<ul style="list-style-type: none"> - Usa múltiplas fontes de evidência; - Estabelece encadeamento de evidências; - Tem informantes-chave para a revisão do rascunho do relatório do estudo de caso. 	<ul style="list-style-type: none"> Coleta de dados Coleta de dados Composição
Validade interna	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza a combinação de um padrão; - Realiza a construção da explanação; - Aborda as explanações rivais; - Usa modelos lógicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de dados Análise de dados Análise de dados Análise de dados
Validade externa	<ul style="list-style-type: none"> - Usa a teoria nos estudos de casos únicos; - Usa a lógica da replicação nos estudos de casos múltiplos. 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto de pesquisa Projeto de pesquisa

Confiabilidade	- Usa o protocolo do estudo de caso;	Coleta de dados
	- Desenvolve uma base de dados de estudo de caso.	Coleta de dados

Fonte: Yin (2010, p. 64)

Este quadro apresenta, de forma sintética, os testes e as táticas aplicadas ao estudo de caso, bem como a fase da pesquisa em que o teste deve ser aplicado. As características gerais de projeto de pesquisa, de acordo com Yin (2010), servem como fundo para a consideração dos projetos específicos para os estudos de caso. O autor citado enumera quatro tipos diferentes destes: projetos de caso único (holístico); projetos de caso único (integrados); projetos de casos múltiplos (holísticos); e projetos de casos múltiplos (integrados).

Para Yin (2010), os projetos de caso único podem ser utilizados quando ele representa o caso crítico no teste de uma teoria formulada. Este caso único seria utilizado para confirmar, desafiar ou ampliar a teoria, a qual especificou um conjunto claro de proposições, bem como de circunstâncias nas quais estas são consideradas verdadeiras. O caso único preencheria todas estas condições elencadas!

Os projetos de caso único também são indicados quando o caso representa um caso extremo ou peculiar (YIN, 2010). Este tipo de pesquisa ocorre muito na área da saúde. Outra justificativa para a utilização de casos únicos é o caso representativo ou típico, cujo objetivo é captar as circunstâncias e as condições de uma situação ou lugar comuns. Yin (2010) lista outras duas justificativas para a utilização dos casos únicos: o caso revelador, quando o pesquisador tem a possibilidade de observar e analisar um fenômeno anteriormente inacessível, e o caso longitudinal, quando o mesmo estudo de caso é realizado em dois ou mais períodos históricos diferentes, analisando se ocorreram ou não determinadas mudanças com o passar do tempo.

Se o caso único envolve mais de uma unidade de análise, independentemente da forma como estas são selecionadas, temos um projeto de estudo de caso integrado. Se o estudo de caso examinou apenas a natureza global de uma organização ou programa, temos o projeto de estudo de caso holístico (YIN, 2010).

Porém, o mesmo estudo pode conter mais do que um único caso. Quando isto ocorre, temos o estudo de casos múltiplos. Para Yin (2010), os projetos de caso único ou de casos múltiplos são variantes de uma mesma estrutura metodológica, sendo a escolha definida pelo que pretende o pesquisador. O autor comenta que os projetos de casos múltiplos têm vantagens em relação ao de caso único, visto serem considerados mais consistentes, porém,

demandam mais recursos e maior tempo para produção de dados e análise dos mesmos. Os casos múltiplos não são aplicáveis ao caso incomum ou raro, caso crítico ou caso revelador, sendo estes casos únicos!

O projeto de casos múltiplos torna-se mais robusto por causa das replicações (YIN, 2010). Cada caso deve ser selecionado com cuidado para que possa trazer resultados similares (replicação literal) ou possa produzir resultados contrastantes (replicação teórica). Desta forma, todos os procedimentos de replicação devem possibilitar o desenvolvimento de uma estrutura teórica rica. Para isto, deve declarar as condições nas quais o fenômeno estudado é provavelmente encontrado (replicação literal), bem como as condições em que isto não ocorre (replicação teórica). Yin (idem) destaca que a estrutura teórica servirá de base para generalizações futuras em novos casos.

Quando se opta pelos casos múltiplos não se deve utilizar a lógica da amostragem, que visa enumerar o número de casos considerados necessários ou suficientes para o estudo. Yin (2010) comenta que a lógica da amostragem não deve ser utilizada, pois é irrelevante. Para o autor, deve ser pensado o número de replicações do caso, tanto literais quanto teóricas, que o pesquisador precisa ou gostaria de ter em seu estudo.

Yin (2010) sugere que, mesmo que seja realizado um estudo de caso de dois casos, as chances de realizar um bom estudo de caso serão melhores do que com o uso de um caso único e elenca as seguintes vantagens (p. 85 - 86): 1 – possibilidade de replicação direta; 2 – conclusões analíticas mais poderosas que advindas de um único caso; 3 – se escolher casos contrastantes, se os achados obtidos apoiam esta comparação, os resultados serão mais expressivos que os originados de um caso único isolado; 4 – possibilita a redução das críticas e do ceticismo.

Embasado nestas ponderações, Yin (2010) sugere que a meta do pesquisador que trabalha com o estudo de caso deve ser ter pelo menos dois casos. Na nossa pesquisa, acatando a sugestão acima de Yin, trabalhamos com duas comunidades de prática, as quais envolviam professores de física da educação básica e/ou superior e licenciandos em física, de modo a possibilitar a análise comparativa dos resultados obtidos por meio da replicação.

Consideramos cada uma das CP como sendo um caso, visto que, conforme Yin (2010) os casos são fenômenos contemporâneos inseridos no seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Em cada uma das CP teríamos uma amostra da implementação de EA no contexto local, nos possibilitando investigar as adaptações necessárias, as dificuldades e os pontos relevantes obtidos por meio

delas. Ao estudarmos dois casos obteríamos resultados mais sólidos, o que possibilitaria a emersão de resultados mais confiáveis.

5.5 O estudo piloto

Como a proposta metodológica a ser desenvolvida neste trabalho era completamente nova para o pesquisador, fez-se necessário a aplicação de um estudo piloto. Foram vários os objetivos deste teste piloto: adequação do método à realidade local, teste da metodologia a ser aplicada junto aos professores e o refino da técnica. Esta pesquisa contou com um estudo piloto realizado em duas etapas distintas: a primeira, com os graduandos do curso em licenciatura em Física matriculados em Estágio Supervisionado III⁷ em Física na Universidade Federal do Piauí (UFPI) e a segunda com cinco professores de quatro escolas, sendo três públicas estaduais e uma filantrópica.

5.5.1 Etapa junto aos licenciandos

Em uma turma de Estágio Supervisionado de Ensino de Física III, sob a orientação do autor deste trabalho, cuja ementa é projeto de estágio e estágio de regência no ensino fundamental, foi realizada uma atividade de estudo de aula⁸, seguindo a proposta baseada no trabalho de Quaresma *et al.* (2014), a saber: sessão (ou encontro) 1 tem o objetivo de apresentar aos professores o EA, as sessões 2 e 3 visam aprofundar o conhecimento destes sobre um tópico específico em física e preparar uma aula sobre este, a sessão 4 observar uma aula e a sessão 5 refletir sobre a aula observada e sobre todo o processo do estudo de aula. Se os participantes julgassem necessário a aula analisada poderia ser revista e novamente aplicada, porém por outro professor e em outra turma e posteriormente discutida. Nos ciclos seguintes, a primeira sessão é dispensada, ocorrendo ciclos com apenas quatro sessões.

Tendo em vista a dificuldade para as reuniões relatada pelos professores e o planejamento rígido dos mesmos, visto que todos os docentes contatados atuavam na rede estadual do Piauí, rede municipal de Teresina e/ou em rede privada (escola filantrópica), e

⁷ Na UFPI, Estágio Supervisionado em Física é ofertado em quatro disciplinas: Estágio Supervisionado I, ocorre no âmbito da própria universidade e trabalha questões como planejamento, novas tecnologias, formação de professores; Estágio Supervisionado II, o licenciando vai às escolas de nível fundamental e médio e observa a escola e as suas aulas; Estágio Supervisionado III, o acadêmico leciona Ciências/Física em escolas que ofereçam as séries finais do Ensino Fundamental; e no Estágio Supervisionado IV, o licenciando ministra aulas de física em escolas de nível médio.

⁸ - os resultados detalhados das atividades de EA realizada junto aos licenciandos podem ser vistos em Rodrigues e Arroio (2018a).

estas aplicam um simulado a cada bimestre, que vale como uma nota para os alunos, não permitindo maior flexibilidade no planejamento. Assim, para não prejudicar os alunos, os ciclos foram adaptados. Com isto, já nesta primeira etapa estes ajustes foram realizados.

Desta forma, ao invés de se escolher uma única temática e trabalhar ao longo de todos os ciclos de EA com esta temática, foi definida a questão que seria a norteadora tanto nas etapas do estudo piloto, quanto na coleta definitiva: como fazer para contextualizar o ensino de física e despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos desta disciplina?⁹ Como o planejamento é rígido, escolhemos sempre um conteúdo que seria ministrado de acordo com o planejamento do professor (neste caso, o estagiário) e, buscando a resposta à questão, estudamos este conteúdo e elaboramos a aula de investigação, de maneira coletiva. Após isto, um(a) voluntário(a) ministra a aula e os demais observam, para, posteriormente discuti-la.

Os dois ciclos formativos ocorreram tal como descrito, sendo o primeiro ciclo com as cinco etapas (a primeira etapa é da apresentação do método) e o segundo, com quatro. Os dados foram produzidos com base nas anotações feitas em um diário de campo, nos produtos produzidos coletivamente (planos de aula e definição dos itens a serem observados) e na avaliação respondida por cada licenciando. Por inexperiência do Pesquisador, os encontros não foram registrados em áudio e nem em vídeo.

A participação dos licenciandos nas atividades de Estudo de Aula (EA) era facultativa. Dos doze licenciandos matriculados, apenas seis estavam presentes no primeiro encontro e destes, quatro participaram ativamente das atividades, juntamente com o autor desta pesquisa, cuja caracterização pode se vista na Tabela 1, abaixo. Os nomes dos participantes foram modificados para que as suas identidades permanecessem preservadas.

Tabela 1 - caracterização geral dos participantes do estudo piloto (licenciandos) (em 09/2016)

Nome	Idade	Sexo	Experiência docente anterior	Tempo restante de curso (semestres)
Raquel	22	F	Não	2
Isaque	23	M	Não	3
Jonas	23	M	Não	3
Gabriel	25	M	Sim	1

⁹ - esta questão foi definida com base nas dificuldades elencadas pelos professores desde o momento em que os contatos para a participação nas atividades de EA se iniciaram. Na etapa definitiva, esta mesma questão continuou como a norteadora, pois os demais professores apresentavam a mesma inquietação. Podemos perceber que esta questão de investigação dos ciclos de EA encontra-se bastante próxima da questão de pesquisa. Isto se justifica pelo fato de que o Pesquisador foi professor, por vários anos, da educação básica e atua, atualmente, como supervisor de estágio supervisionado do curso de licenciatura em Física. Desta forma, a questão de pesquisa da tese e a questão de investigação do EA encontram-se semelhantes, pois denotam preocupações semelhantes dos diferentes atores presentes nesta pesquisa.

Pesquisador	34	M	Sim	-
-------------	----	---	-----	---

Fonte: (o autor)

Na tabela acima, sem contabilizar o Pesquisador, podemos observar que havia uma mulher e três homens e, apenas um dos homens (Gabriel) tinha experiência docente anterior ao estágio, pois o mesmo estava no último período letivo na UFPI. Raquel se formaria no semestre seguinte e Isaque e Jonas, após o término do período, teriam mais um ano de curso.

Os licenciandos estavam em atividades de estágio supervisionado nas escolas, realizando a regência na disciplina Ciências entre o sexto e o nono ano. Como a disciplina Ciências envolve, além da Física, Química, Biologia, Astronomia e Geociências (BRASIL, 2001), para selecionarmos os licenciandos que ministrariam as aulas de investigação, usamos os seguintes critérios: estar ministrando conteúdos de física no estágio supervisionado e estagiar em Teresina.

Com isto, apenas dois estudantes (Raquel e Isaque) cumpriram os requisitos. Desta forma, como estes não tinham experiência docente anterior e o planejamento já havia sido elaborado pelo professor titular da turma na escola, foram selecionados conteúdos que seriam ministrados em datas compatíveis com as do planejamento do EA. O cronograma, as descrições das atividades e o local em que estas ocorreram podem ser vistos abaixo:

Tabela 2 - encontros ocorridos nas atividades de estudo de aula com os licenciandos em Física, seus conteúdos, datas e locais de execução (estudo piloto)

Encontro	Atividades	Local	Data
1	O que é Estudo de Aula? Histórico e perspectivas. Escolha dos licenciandos que ministrarão as aulas	UFPI	07/10/2016
2	Definição dos temas e estratégias de trabalho	UFPI	14/10/2016
3	Encontro de estudo sobre cinemática	UFPI	21/10/2016
4	Elaboração do plano de aula e definição dos itens a serem observados em aula	UFPI	28/10/2016
5	Aplicação do primeiro planejamento coletivo (cinemática)	Escola 1	01/11/2016
6	Discussão sobre as aulas de cinemática	UFPI	04/11/2016
7	Encontro de estudo sobre ondas	UFPI	11/11/2016
8	Elaboração do plano de aula sobre ondas e definição dos itens a serem observados em aula	UFPI	18/11/2016
9	Aplicação do segundo planejamento coletivo (ondas)	Escola 2	23/11/2016
10	Discussão sobre as aulas de ondas e comparação dos resultados com aulas sobre cinemática	UFPI	25/11/2016
11	Avaliação acerca do método e discussão sobre a influência na formação do futuro professor e do professor em exercício de física/Ciências	UFPI	02/12/2016

(Fonte: o autor)

Foram trabalhados coletivamente os seguintes temas: movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado, que seriam ministrados por Raquel, e ondas, que seria ministrado por Isaque. Como podemos verificar na tabela acima, os ciclos apresentaram uma formatação semelhante à proposta por Murata (2011), com exceção do primeiro ciclo, que contou com um encontro a mais. Isto se deu pelo seguinte motivo: o primeiro encontro serviu para definirmos as estratégias de trabalho e explicitarmos o funcionamento do EA. Os planos de aula resultantes destes ciclos estão dispostos no Anexo A, sendo um plano para duas aulas (Raquel) no primeiro ciclo e dois planos de uma aula, cada (Isaque), para o segundo ciclo (as aulas planejadas para o segundo ciclo foram ministradas em uma turma em que as aulas de Ciências ocorriam em dias diferentes).

Convém salientar que os docentes das turmas em que os licenciandos Raquel e Isaque estavam estagiando foram convidados para participar das atividades de EA, mas não puderam devido à rotina intensa de trabalho. Desta forma, a participação deles nas atividades se resumiu apenas à presença deles em sala de aula durante a aula de investigação e à definição do cronograma com os assuntos que seriam trabalhados em seu planejamento, o qual foi seguido pelos estagiários. Foi com base nestes cronogramas que ocorreu a definição dos conteúdos que seriam estudados coletivamente e sobre os quais seriam produzidas as aulas de investigação.

Nos chamou a atenção a falta de conhecimento científico dos licenciandos acerca dos assuntos que seriam trabalhados. Isto ficou evidente ao serem questionados pelo pesquisador, procurando imitar questões dos alunos da escola, sobre conceitos acerca dos conteúdos. Diante disto ficou evidenciada a importância do estudo (preparação) antes de se ministrar as aulas, mesmo de conteúdos ditos fáceis, como movimento uniforme.

Ao elaborar os planos de aula que seriam trabalhados nas aulas, os licenciandos demonstraram uma postura bem tecnicista, de exposição de conteúdos e exercícios. Eles foram desafiados a aproximarem o plano e as ações da aula à realidade da turma. Para isto, deveriam enfatizar os aspectos positivos da turma e explorá-los nestes pontos. A contextualização e desenvolvimento a partir dos conhecimentos prévios foram privilegiados, pois as aulas buscavam ser iniciadas com atividades ou situações corriqueiras aos alunos e verificar a compreensão deles sobre estes.

Outro aspecto relevante ocorrido nas atividades do EA foi a definição dos itens que seriam analisados na aula, de forma a uniformizar os olhares dos diferentes observadores das aulas de investigação. A definição destes itens direcionou o olhar para a aula em si, não para a ação do professor (neste caso, o licenciando que estava estagiando), julgando se este trabalhou

de maneira correta ou errada. Abaixo, a Tabela 3 sintetiza as aulas de investigação produzidas junto aos licenciandos e ministradas por dois destes.

Tabela 3 - Aulas de investigação estudo piloto (licenciandos)

Aula	Conteúdo	Metodologia	Local	Professor	Observador(es)
1	Movimento uniforme e uniformemente variado	Aula expositiva e dialogada que iniciará a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Haverá uma atividade prática utilizando a marcação do piso da escola para trabalhar conceitos da aceleração.	Unidade Escolar	Raquel	Pesquisador e Jonas
2	Ondas: definição, elementos e classificação	Aula expositiva com representação gráfica no quadro e uso de exemplos do cotidiano. O quadro branco e um violão serão utilizados como instrumentos sonoros para ilustrar o que será trabalhado e comentar, também, acerca da velocidade do som no sólido (ouvido encostado no quadro) e no ar.	Centro Estadual e Ensino de Tempo Integral	Isaque	Pesquisador e Jonas

(Fonte: o autor)

Pudemos verificar, com base nos indicadores de Wenger (1998) que uma comunidade de prática se formou, que este grupo era uma comunidade de prática. Podemos destacar que, com o decorrer dos encontros, os comentários introdutórios foram eliminados e mostrada uma sequenciação das atividades, mesmo em encontros distintos. Merece destaque, também, o fato de que foram desenvolvidas maneiras compartilhadas de engajamento para realizar as atividades e, talvez o mais importante, que foi o discurso comum acerca de uma perspectiva de mundo. Este discurso foi pautado na necessidade de se refletir sobre a aula, aproximando-a da realidade dos alunos, visando a sua aprendizagem. Estes indicadores e outros, em maior ou menor grau, foram verificados.

Como resultados foram percebidos a melhora na formação e atuação inicial do futuro professor, evolução dos planos de aula após as atividades do EA, interesse e participação dos

alunos na escola após as discussões do EA com os estagiários. Acreditamos que, mesmo as atividades de EA ocorrendo com públicos distintos (professores em formação ou professores em serviço), os avanços podem ocorrer de forma semelhante, gerando um grande ganho para estes e, especialmente, para os seus (futuros) alunos.

5.5.2 Etapa junto aos professores¹⁰

Para o trabalho de EA junto aos professores pensamos, inicialmente, em trabalharmos com professores de quatro escolas estaduais, nomeadas de escolas A, B, C e D, as quais oferecem o EM. Os encontros seriam quinzenais e ocorreriam nas dependências das escolas. A seleção das escolas se deu devido aos seguintes critérios: 1 – ter um elevado número de alunos matriculados; 2 – ser próxima de outra escola da rede estadual com ensino médio. Na pesquisa aqui relatada as quatro escolas se agrupariam em duas duplas. As duplas foram definidas por critério de proximidade, por serem bastante próximas uma escola da outra escola da sua dupla. Uma dupla estava situada na zona leste da cidade (Escolas A e B) e outra dupla na zona norte (Escolas C e D); 3 – ser uma escola que, frequentemente, receba estagiários da UFPI.

Este último critério foi utilizado como forma de valorizar os professores que recebem os licenciandos em Física em suas turmas, durante os seus estágios. Também foi utilizado devido à boa relação construída ao longo de anos como professor de estágio supervisionado que acompanha licenciandos durante as atividades do estágio nestas escolas.

Visávamos formar dois grupos distintos para EA: um grupo com os docentes das escolas A e B (Grupo 1) e o outro com os docentes das escolas C e D (Grupo 2). Porém, apenas o grupo das escolas A e B se firmou e, mesmo assim, diferente do inicialmente proposto, pois, contou com um professor da Escola A (de um total de cinco docentes desta), os dois professores da Escola B, um professor (de um total de quatro) da Escola D e um professor que não atuava em nenhuma das quatro escolas mas se voluntariou a participar do estudo. Ele atuava na Escola E, que, diferentemente das demais, não era da rede estadual de ensino, mas filantrópica.

Houve uma enorme dificuldade para iniciar as atividades, devido ao fato de que os docentes que estavam dispostos a participar das atividades trabalharem em quatro escolas diferentes, o que gerava choque de horários. Assim, os encontros que deveriam ter iniciado

¹⁰ - resultados mais aprofundados sobre estas atividades poderão ser vistos em Rodrigues e Arroio (2018b).

em fevereiro/2017 iniciaram apenas em maio do mesmo ano. Abaixo segue uma tabela na qual consta a caracterização geral dos professores participantes, cujos nomes foram modificados, de modo a mantê-los no anonimato:

Tabela 4 - caracterização geral dos participantes do estudo piloto (professores) (em 03/2017)

Nome	Escola	Idade	Formação	Tempo de serviço (anos)
Moisés	A	39	Lic. Física	11
Levi	B	28	Lic. Física	5
José	B	33	Lic. Física e Especialização em Educação Especial	6
Elias	D	31	Lic. Física com Especialização em ens. Fís.	8
Davi	E	35	Lic. Física com Especialização em ens. Fís.	9
Pesquisador	UFPI	35	Lic. em Física e mestrado em Educação	14

Fonte: (o autor)

Podemos ver na tabela acima que os docentes têm, no mínimo, 5 anos de experiência. Todos são formados em física, na modalidade licenciatura e têm idades entre 28 e 39 anos. O professor Davi, além da escola de nível médio, e o Pesquisador (autor desta pesquisa) estavam em atuação no nível superior. Todos participaram por livre e espontânea vontade, tendo lido a Carta de apresentação do pesquisador (Apêndice A), se disponibilizado a participar da pesquisa, ter preenchido o TCLE (Apêndice B) e a Ficha de inscrição nas atividades de estudo de aula (Apêndice C).

Com isto, se disponibilizaram a participar dos encontros e a abrir as suas salas para a aplicação das aulas de investigação, bem como para a observação destas aulas. A aplicação do EA junto aos professores ocorreu ao longo do ano de 2017. Antes de iniciarmos as atividades nas escolas públicas da rede estadual de ensino do Piauí previamente contatadas, solicitamos a autorização das mesmas e da Secretaria de Estado de Educação do Piauí – SEDUC (modelo das autorizações das escolas no Apêndice D e o Ofício encaminhado à SEDUC nos Apêndices E e F)¹¹. Como mais um docente, o qual não fazia parte da rede estadual de ensino do Piauí e

¹¹ - a autorização inicial da SEDUC era para apenas duas escolas, as escolas A e B, em resposta ao Apêndice E. Isto se deve ao fato de que, no momento da requisição da autorização pela mesma para pesquisa nas escolas, estas funcionavam em períodos matutino, vespertino e noturno (2016). Em 2017, as duas escolas tornaram-se escolas de tempo integral, diminuindo pela metade o número de docentes de física. Daí a ampliação para outras duas escolas. Com a autorização das escolas C e D para a realização da pesquisa, um aditivo foi enviado à SEDUC (Apêndice F), solicitando a autorização para a pesquisa nestas duas também. Esta autorização foi concedida.

nem das escolas contatadas, participou das atividades e iria ministrar aula que seria observada por outros professores, um ofício foi encaminhando à direção da Escola E, na qual este docente atuava, solicitando autorização para estas atividades (Apêndice G).

Nesta etapa, tomando-se por base a metodologia do estudo de aula, a proposta seria de ciclos formativos de quatro sessões, cada, baseados na proposta de Murata (2011), descrita no capítulo sobre o EA (seção 4.2, acima). Nesta etapa, além dos múltiplos tópicos (conteúdos) abordados, ainda teve outra adaptação em relação à proposta citada acima: os ciclos tiveram três encontros (um para estudo e elaboração do plano da aula de investigação, o segundo para lecionar esta aula e o terceiro para discuti-la). O primeiro e o quarto ciclos contaram com um encontro a mais, sendo no primeiro para introdução do método, no primeiro encontro do ciclo, e no quarto para estudo do conteúdo, ficando este ciclo da seguinte forma: 1º encontro – estudo do conteúdo; 2º encontro – estudo do conteúdo e preparação da aula de investigação; 3º encontro – ministração da aula de investigação; e 4º encontro – discussão da aula de investigação e das atividades de EA ocorridas ao longo do ano.

Após terminar este ciclo, um novo ciclo semelhante ocorreria e assim seria ao longo de todo o ano, através de encontros quinzenais para formação continuada, visando superar o ensino mecânico e mnemônico. Os dados foram produzidos por meio de gravação em áudio e vídeo¹² dos encontros e através dos produtos produzidos coletivamente (planos de aula e itens a serem observados). As falas dos participantes destes encontros foram transcritas na íntegra e os resultados descritos foram baseados nestas transcrições e nos materiais produzidos.

O Grupo 2, como não fechou nenhum ciclo, não foi inserido nas discussões destes resultados. Neste grupo ocorreram apenas dois encontros: o 1º, no dia 12/05/2017 para falar sobre o método, escolher o voluntário e selecionar o assunto a ser lecionado (Movimento); o 2º, ocorrido em 09/06/2017, para estudo do tema (que foi modificado para vetores), elaboração do plano de aula e definição dos itens a serem observados. A aula de investigação não chegou a ser lecionada e não ocorreram outros encontros, tendo em vista inúmeros obstáculos elencados por um dos professores (este grupo só tinha dois professores, além do Pesquisador, e as reuniões ocorreram no meio do expediente, entre as aulas dos mesmos, na dependência da Escola C, onde trabalhavam).

No Grupo 1 foram quatro ciclos de estudo de aula, todos com definição do tema e do voluntário que ministraria a aula, estudo e planejamento do conteúdo, ministração e

¹² - na etapa junto aos licenciandos esta coleta em áudio e vídeo não ocorreu, o que mais tarde mostrou ser uma falha, pois aspectos relevantes que ocorreram durante as discussões não puderam ser explorados mais detalhadamente.

observação da aula e discussão sobre a mesma. As quatro aulas de investigação planejadas foram lecionadas em quatro diferentes escolas, por quatro professores diferentes, tal como o planejado. Desta forma, pudemos proporcionar a um maior número de participantes (quatro, dos cinco) a intervenção em suas turmas, de modo a vivenciar todo um ciclo do EA em sua própria prática. Vale salientar que ocorreram aulas de investigação nas quatro escolas representadas pelos docentes que participaram do grupo de estudo de aula (uma escola tinha dois professores participantes).

Na sequência desta seção, os resultados foram subdivididos em subseções, visando um maior aprofundamento. Nestas subseções foram abordados: a dinâmica dos encontros, que visou analisar a metodologia de Estudo de Aula ocorrida nos encontros; os produtos produzidos coletivamente, onde analisamos os planos de aula produzidos coletivamente e as aulas em que estes foram aplicados; e, por fim, o desenvolvimento profissional dos professores participantes da atividade.

5.5.2.1 A dinâmica dos encontros

Os encontros, que deveriam ser iniciados no início do ano letivo (março/2017), iniciaram apenas em maio do mesmo ano. Isto ocorreu, mesmo tendo em vista que o contato com os docentes que participariam dos grupos de EA aconteceu ainda no segundo semestre de 2016, porque envolvia professores de quatro escolas diferentes e todos em atuação efetiva como professor em sua escola. Com isto, os horários para os encontros eram escassos.

O Pesquisador, assim que iniciou o ano letivo na rede estadual de ensino do Piauí, passou nas escolas em que a pesquisa havia sido autorizada pela SEDUC, conversou novamente com os docentes que demonstraram interesse pelas atividades que seriam realizadas utilizando o EA no semestre anterior e pediu que os mesmos preenchessem as fichas de inscrição (Apêndice C). Dez professores preencheram a ficha de inscrição, sendo cinco docentes para o Grupo 1 e outros cinco para o Grupo 2.

Após análise dos horários e conversa com os docentes que haviam preenchido a ficha de inscrição, não houve consenso nos horários no Grupo 2, sendo possibilitado o encontro apenas com os dois docentes que atuavam na escola C. Estes encontros não se mantiveram e o grupo se extinguiu. No Grupo 1, foi sugerida a realização dos encontros em período após as aulas (quintas ou sextas-feiras, após as 16:30, visto que três dos cinco professores que participaram trabalhavam em escolas de tempo integral (2 escolas, sendo 1 docente na Escola A e 2 docentes na Escola B)). Os encontros de planejamento e discussão ocorreram sempre

em uma dessas duas escolas, que são separadas apenas por um muro. O conteúdo dos encontros, o local e as datas em que estes ocorreram estão descritos na Tabela 5:

Tabela 5 - encontros ocorridos nas atividades de estudo de aula com os professores de física, seus conteúdos, datas e locais de execução (estudo piloto)

Encontro	Atividades	Local	Data
1	O que é Estudo de Aula? Histórico, alguns resultados e perspectivas. Definição da questão norteadora, escolha do professor que ministrará a primeira aula de investigação e assunto da mesma	Escola A	03/05/17
2	Encontro de estudo sobre queda livre e lançamento vertical, elaboração coletiva do plano de aula e definição dos itens a serem observados em aula	Escola A	08/06/17
3	Aplicação da primeira aula de investigação (queda livre e lançamento vertical)	Escola A	13/06/17
4	Discussão da aula sobre queda livre e lançamento vertical e escolha do professor que ministrará a segunda aula de investigação e assunto da mesma	Escola A	23/06/17
5	Encontro de estudo sobre transformações gasosas, elaboração coletiva do plano de aula e definição dos itens a serem observados em aula	Escola A	25/08
6	Aplicação da segunda aula de investigação (transformações gasosas)	Escola B	31/08
7	Discussão da aula sobre transformações gasosas e escolha do professor que ministrará a terceira aula de investigação e assunto da mesma	Escola A	15/09
8	Encontro de estudo sobre 2ª e 3ª leis de Newton, elaboração coletiva do plano de aula e definição dos itens a serem observados em aula	Escola A	22/09/17
9	Aplicação da terceira aula de investigação (2ª e 3ª leis de Newton)	Escola C	03/10/17
10	Discussão da aula sobre 2ª e 3ª leis de Newton e escolha do professor que ministrará a quarta aula de investigação e assunto da mesma	Escola A	25/10/17
11	Encontro de estudo sobre espelhos esféricos (parte 1)	Escola A	31/10/17
12	Encontro de estudo sobre esféricos (parte 2), elaboração coletiva da aula de investigação e definição dos itens a serem observados em aula	Escola A	09/11/17
13	Aplicação da quarta aula de investigação (espelhos esféricos)	Escola D	17/11/17
14	Discussão da aula sobre espelhos esféricos e avaliação acerca do método e discussão sobre a metodologia de Estudo de aula como atividade formativa	Escola B	07/12/17

(Fonte: o autor)

A Escola A estava migrando para ser de tempo integral. Em 2017 havia apenas uma série em tempo integral (1º ano). As demais eram de tempo parcial. Por isto, apenas um dos 3 professores desta escola estava em tempo integral. Os demais trabalhavam no 2º e 3º anos.

Na Tabela 5 podemos verificar que os ciclos ocorreram de forma semelhante, com três encontros, cada, com exceção do primeiro ciclo que teve um primeiro encontro para discutir o método e as estratégias que seriam utilizadas nos encontros, bem como selecionar a questão norteadora e o último, que contou com dois encontros para estudo do tema. Diante da dificuldade de estabelecer um dia e horário para os encontros, que deveriam iniciar em março de 2017, estes iniciaram apenas em maio de 2017.

Vale salientar que a questão norteadora “como fazer para contextualizar o ensino de física e despertar o interesse dos alunos pela matéria?” foi utilizada em todos os ciclos, independente do conteúdo abordado na aula, se diferenciando das abordagens mais tradicionais do EA, porém, mantendo a essência dos mesmos. As reflexões existentes nas etapas que antecedem a aplicação da aula de investigação, concentradas nas abordagens rotineiras deste método, diante das dificuldades de horário e rigidez dos planejamentos, nesta pesquisa foram diluídas ao longo dos encontros, porém, sem perder a profundidade, mas, adaptadas à realidade local (Teresina – PI). Caso fosse engessada a forma tradicional de aplicação do EA, acreditamos que o mesmo se tornaria impraticável, pelos motivos supracitados.

Os professores participantes da pesquisa, com exceção dos dois que atuavam na Escola B, não se conheciam. O Pesquisador, que está computado entre os participantes, formou este grupo por causa da proximidade entre as Escolas A e B e pela dimensão das mesmas. O grupo seria, a princípio, apenas com professores de física destas duas escolas. Porém, como o grupo ficou muito pequeno (três professores e o Pesquisador), outros docentes, que seriam de um segundo grupo formado por professores de física de outras duas escolas, o qual não se firmou, foram convidados a participar deste primeiro grupo e um aceitou. O grupo ainda ficou pequeno e outro professor, que não atuava nas quatro escolas contatadas, porém que estava em constante colaboração com a UFPI e com os estágios, foi chamado e também aceitou o convite.

O primeiro encontro foi para apresentação mais aprofundada do método de EA e dos participantes do grupo, definição das estratégias de trabalho e escolha da questão norteadora, que seria replicada em cada um dos ciclos, bem como do professor que se voluntariava a ministrar a primeira aula de investigação pelo grupo. Neste primeiro encontro, o Pesquisador falou bem mais que os demais professores, tendo em vista que os mesmos ficaram mais

contidos, pois não conheciam os colegas do grupo. Do segundo encontro em diante ocorreu uma maior participação dos docentes nas atividades de EA.

Neste primeiro encontro, tendo em vista as dificuldades para iniciar as reuniões, os professores, que se mostraram bem interessados, sugeriram a criação de um grupo de mensagens instantâneas (whatsapp) para dinamizar o contato. No decorrer dos encontros ficou evidente a importância deste grupo de mensagens instantâneas, pois havia uma grande rotatividade dos participantes nos encontros e, pelo whatsapp as datas, temas e algumas sugestões foram compartilhadas. Tal fato colaborou nos encontros seguintes.

Ainda devido à dificuldade para a ocorrência dos encontros, a proposta inicial, que era baseada em Quaresma *et al.* (2014), com quatro encontros em cada ciclo (com exceção do primeiro encontro do primeiro ciclo, no qual ocorre a discussão sobre a metodologia que será aplicada, o EA) ocorreu apenas no último ciclo, conforme podemos constatar na Tabela 5, acima. Neste último ciclo houve, como os autores supracitados (*idem*) sugerem, dois encontros para estudo sobre o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula. Ocorreu apenas um encontro para estudo nos demais ciclos.

Nos primeiros encontros era perceptível o respeito existente entre os colegas, de modo que um não discordava da fala do outro ou apresentava encaminhamento diferente. Coube ao Pesquisador provocar um pouco o grupo para que pudessem expor um pouco mais seu entendimento. A escolha do voluntário para lecionar a aula de investigação se dava de forma a haver um rodízio entre eles, possibilitando a participação da maioria, não deixando um professor mais sobrecarregado que o outro.

Os temas que foram escolhidos para estudo o foram por causa do planejamento dos professores, visando o momento em que seria aplicado, bem como a dificuldade do mesmo, porém, como afirmado anteriormente, a questão norteadora manteve-se a mesma. Os conteúdos que foram selecionados estavam sendo introduzidos nas turmas, com exceção do lançamento vertical e queda livre, que já havia sido iniciado na turma em que a aula produzida junto aos pares foi ministrada.

Os itens a serem observados foram propostos visando aspectos práticos da aula, como, por exemplo, se os exemplos dados em aula foram claros para os alunos, se o ordenamento da aula foi satisfatório, se houve algum momento de maior interação e por quê. Tais observações proporcionaram aos professores indícios claros de como atuar em suas salas de modo mais efetivo, em termos de aprendizagem dos alunos.

Com base nestes itens a serem observados, as aulas produzidas coletivamente foram observadas, na sua maioria, por apenas um professor, com exceção da segunda, assistida por

dois. A primeira aula, sobre queda livre e lançamento vertical, ministrada pelo professor Moisés na Escola A, foi observada pelo professor Davi. A segunda aula, sobre transformações gasosas, ministrada pelo professor José na Escola B, foi observada pelo Pesquisador e pelo professor Levi, que também lecionava na mesma escola.

A terceira aula, sobre 2ª e 3ª leis de Newton, ministrada pelo professor Elias na Escola D, foi observada pelo Pesquisador. A quarta e última aula de investigação, que abordava a formação de imagens em espelhos esféricos, ministrada pelo professor Davi na Escola E, foi observada pelo Pesquisador.

Podemos perceber que em apenas duas aulas os professores participantes do Grupo 1 fizeram a observação dos colegas. Vale salientar que o professor Levi, que observou a segunda aula, estava na própria escola em que atua. A nossa intenção seria que houvesse uma participação maior dos participantes do grupo nestas observações, mas, devido às restrições de horário por conta do trabalho dos mesmos, estas observações se tornaram inviáveis. Tal fato ocorreu também com o Pesquisador na primeira aula, visto que o semestre letivo das escolas estava encerrando, não havendo muitas datas disponíveis para a execução da aula e o Pesquisador não pode fazer a observação da mesma. Os roteiros foram importantes para direcionar o olhar sobre as aulas, fornecendo importantes informações para os encontros avaliativos destas aulas.

Os encontros de avaliação das aulas não ocorreram de forma tão satisfatória, tendo em vista que os encontros que seguiram as aulas, que eram para a discussão sobre as mesmas, ocorreram só com os observadores, sem o ministrantes, com exceção do quarto ciclo. No 4º encontro do primeiro ciclo, o professor Davi comentou acerca da aula ministrada pelo professor Moisés. O professor Moisés não estava presente e comentou acerca da sua aula apenas no 3º encontro do terceiro ciclo.

No 3º encontro do segundo ciclo, o Pesquisador comentou acerca da aula ministrada pelo professor José. O professor José não estava presente e comentou acerca da sua aula apenas no 3º encontro do terceiro ciclo, junto com o professor Moisés, que comentou a sua aula, ocorrida no primeiro ciclo. No 3º encontro do terceiro ciclo, o Pesquisador comentou acerca da aula ministrada pelo professor Elias. O professor Elias não estava presente e comentou acerca da sua aula apenas no 4º encontro do quarto ciclo.

Apenas no 4º encontro do quarto ciclo, o professor Davi, que ministrou a aula de investigação deste ciclo comentou acerca da mesma. O Pesquisador, que fora o observador, também estava presente no encontro e fez as suas ponderações. Esta lacuna de tempo entre a execução das aulas e as ponderações dos seus ministrantes provavelmente fez com que

detalhes importantes tenham sido deixados de lado. Tal fato gerou uma discussão de menor profundidade nos encontros, gerando um menor ganho, em termos reflexivos, acerca dos mesmos. Esta ausência dos ministrantes das aulas nos encontros para discutir as mesmas evidencia a rotina puxada que os docentes enfrentam no seu dia a dia, não sendo possível participar mais ativamente de atividades formativas.

Podemos destacar que, com o decorrer dos encontros, os comentários introdutórios foram eliminados e mostrada uma sequenciação das atividades, mesmo em encontros distintos. Foi perceptível a compreensão do que o colega poderia contribuir (o professor Elias estava trabalhando com espelhos côncavos em seu mestrado e sugeriu um vídeo; o professor Davi trabalhava com tecnologias e aplicou a sua aula utilizando uma lousa digital).

Piadas internas também surgiram, mostrando o clima de camaradagem ocorrido nos encontros. Merece destaque, também, o fato de que foram desenvolvidas maneiras compartilhadas de engajamento para realizar as atividades, presencialmente e através de aplicativo de mensagens instantâneas e, talvez o mais importante, que foi o discurso comum acerca de uma perspectiva de mundo. Este discurso foi pautado na necessidade de se refletir sobre a aula, aproximando-a da realidade dos alunos, visando a sua aprendizagem. Pelo discurso dos docentes, suas aulas seriam repensadas, de modo a propiciar uma maior apropriação pelos alunos.

Torna-se evidente que, baseado nos indicadores de Wenger (1998), alguns dos quais foram listados nos dois parágrafos anteriores, tal como no estudo piloto junto aos estagiários, uma comunidade de prática se formou e a dinâmica dos encontros e os produtos produzidos demonstram que ocorreu o desenvolvimento profissional dos professores participantes da mesma.

5.5.2.2 Os produtos produzidos coletivamente

A cada ciclo, um plano de aula era produzido de maneira colaborativa pelos professores. O Pesquisador procurava interferir o mínimo possível nesta elaboração. Podemos verificar nestes planos (Anexo B), que são planos simples, porém, diferentemente do que habitualmente era trabalhado pelos docentes, buscavam a contextualização com a realidade dos alunos.

Como fora definido nos encontros, os planos não deveriam ser difíceis de serem ministrados, com utilização de recursos sofisticados que os docentes pudessem não ter acesso ou com recursos metodológicos que os docentes não soubessem utilizar. Os planos de aula

foram elaborados de forma simples, mas com os objetivos claros. Os conteúdos deveriam ser trabalhados de maneira gradativa, partindo de situações que estivessem no cotidiano dos alunos e/ou fossem de fácil visualização por eles, passando para a forma teórica e algébrica, porém, visando não perder o significado junto aos alunos.

Esta preocupação com a aprendizagem dos alunos, conforme verificamos nos encontros, não era tão presente na ação dos professores. Na discussão sobre as aulas e também nos encontros de planejamento era comentado que o ensino se dava de forma mais célere nas aulas ordinárias. Isto implicava em aulas mais mecânicas e menos reflexivas, mais distantes da realidade dos alunos e, conseqüentemente, mais distante do aprendizado efetivo pelos mesmos.

Os planos de aula produzidos buscaram a participação mais efetiva dos alunos, o que deveria gerar maior interesse nos alunos e, também, no professor que a lecionaria e isto foi observado. Em todas as aulas observadas Foi perceptível a intensa participação dos alunos, o levantamento de questões, as respostas às questões levantadas pelo professor. Os recursos materiais utilizados em sala, com exceção da quarta aula, eram corriqueiros na ação dos docentes que as ministraram. Isto significa que as aulas produzidas coletivamente, embora visassem a aprendizagem dos alunos, não alteraram os materiais utilizados por estes, apenas um pouco a abordagem.

O plano de aula produzido para a quarta aula utilizou a lousa digital pelos seguintes motivos: todos os docentes (inclusive o Pesquisador), com exceção do professor Davi, que a ministrou, nunca haviam visto uma aula com a utilização desta tecnologia; na Escola E, onde a aula foi aplicada, existe um incentivo para que os docentes façam uso das novas tecnologias; o professor Davi, embora não tão frequentemente, faz uso desta tecnologia em sua ação na escola. A quarta aula, diferentemente das demais, possibilitou aos docentes a reflexão sobre o uso e potencialidades das tecnologias na educação, o que poderia ser um incentivo para que estes procurassem utilizá-las em suas práticas docentes.

Merece destaque o fato de que a quarta aula iniciou com um vídeo e o vídeo foi sugerido por um professor que não estava presente no encontro de planejamento. O meio para a sugestão e o compartilhamento do vídeo foi o whatsapp. Isto demonstra que esta pode ser uma ferramenta interessante para a formação e/ou reflexão, se utilizada com critérios definidos. Os dados expostos acima foram compilados na Tabela 6, abaixo, para facilitar a compreensão.

Tabela 6 - Aulas de investigação estudo piloto (professores)

Aula	Conteúdo	Metodologia	Local	Professor	Observador(es)
1	Lançamento vertical e queda livre	Aula expositiva e dialogada com utilização do conhecimento prévio e de exemplos do cotidiano	Escola A	Moisés	Davi
2	Transformações gasosas	Aula expositiva e dialogada que iniciará com a recapitulação de conceitos estudados anteriormente para depois apresentar e trabalhar com cada uma das transformações gasosas	Escola B	José	Pesquisador e Levi
3	2ª e 3ª leis de Newton	Aula expositiva e dialogada que utilizará exemplos do cotidiano para introduzir o assunto e fomentar a discussão	Escola D	Elias	Pesquisador
4	Campo elétrico	A aula iniciará com um vídeo e após isto será utilizada alousa digital para demonstração da formação das imagens nos espelhos esféricos	Escola E	Davi	Pesquisador

(Fonte: o autor)

Outro produto produzido coletivamente foi a listagem dos itens a serem observados em sala de aula durante a aplicação da aula produzida nos encontros. Alguns destes itens foram recorrentes: os objetivos foram alcançados? Houve maior interação em algum momento? Se sim, em qual? Os exemplos dados foram claros suficientes para que os alunos compreendessem o fenômeno? e Os alunos levantaram dúvidas acerca de fenômenos do cotidiano?

Podemos perceber que estas perguntas foram bem generalistas e que o professor deve fazê-las constantemente em sua ação docente. Na segunda e na quarta aulas surgiram questões mais específicas: Foi válido ver os conteúdos sobre transformações térmicas antes da lei geral dos gases e das leis da termodinâmica?¹³ e A utilização da lousa digital despertou o interesse

¹³ - Esta questão surgiu porque o livro adotado na escola apresenta a lei geral dos gases e as leis da termodinâmica antes de tratar sobre transformações gasosas.

nos alunos?, respectivamente. Estas questões emergiram nos encontros devido às “experiências” que foram propostas nos planos de aula.

Ficou evidente que a ausência de um profissional treinado no método de EA tornou a análise mais superficial, tal como afirmou Takahashi (2014). Este profissional poderia não apenas sugerir itens para a observação, mas para a elaboração dos planos de aula, bem como auxiliar na análise destas aulas também. Embora os resultados apresentados tenham sido satisfatórios, temos a convicção que poderiam sê-los bem mais se houvesse esta troca com um profissional que tivesse bastante experiência no método.

5.5.2.3 O desenvolvimento profissional dos professores

Ao longo dos encontros ocorridos nos quatro ciclos de estudo de aula realizados vários indícios de desenvolvimento profissional dos professores foram verificados. Nos encontros para estudo dos conteúdos que seriam ministrados pelos professores voluntários ficou evidenciada a experiência docente dos participantes, bem como o sólido conhecimento acerca destes conteúdos.

Porém, mesmo assim, alguns detalhes geraram uma boa discussão entre os professores no momento de estudo. Uma discussão interessante ocorreu durante o estudo sobre as transformações gasosas (encontro 5), quando foi questionado o que permanecia constante durante a transformação adiabática e como expor isto aos alunos. Outro ponto de discussão, neste mesmo encontro, foi a questão de falar das leis da termodinâmica antes de falar das transformações gasosas, como no livro didático adotado na escola em que fora aplicada a aula, ou depois, conforme o entendimento dos professores do grupo. O entendimento do grupo prevaleceu sobre a ordem exposta no livro.

O professor José, que lecionou a aula sobre transformações gasosas, enfatizou no encontro 14 que mesmo sendo um assunto que já lecionou algumas vezes, mas ainda poderiam existir dúvidas. Ele comentou que o encontro para estudo foi essencial para um maior aprofundamento no tema.

Outra discussão interessante foi durante o estudo sobre espelhos esféricos. Um professor estava traçando os esquemas de formação de imagens em um espelho côncavo (encontro 12), quando questionaram como seria feito este esquema para um objeto no infinito. Este fato desencadeou grande reflexão e gerou um maior aprofundamento acerca da temática.

Estes dois fatos citados acima demonstram que o professor está em processo de construção, em estado de inacabamento (FREIRE, 2016) e o reconhecimento disto evidencia a busca do docente pelo seu desenvolvimento profissional.

Nos momentos de planejamento das aulas, a postura tradicional e tecnicista era evidente entre os professores. Na elaboração do primeiro plano de aula (encontro 2) o Pesquisador precisou enfatizar que o método visava a aprendizagem do aluno e, com isto, foram sugeridas ações que estimulassem os alunos a comentar acerca dos seus conhecimentos prévios. Embora tenha sido proposto que as aulas iniciassem a partir dos conhecimentos prévios, na primeira aula ministrada (encontro 3), o professor iniciou escrevendo a equação que seria utilizada na aula no quadro. Nas demais aulas isto não ocorreu.

Após este primeiro planejamento, durante a elaboração coletiva dos outros planos de aula (encontros 5, 8 e 12), os professores procuraram partir deste conhecimento para desenvolver, em seguida, a aula. Durante os encontros para discussão sobre as aulas de investigação (encontros 4, 7, 10 e 14) foi dado um *feedback* aos professores sobre as suas ações em sala de aula.

Como citado na subseção anterior, três dos quatro professores que lecionaram as aulas produzidas coletivamente nos encontros não estavam presentes nos encontros em que as suas aulas foram discutidas. Com isto estes professores deixaram de refletir mais um pouco sobre a sua prática, de forma mais direcionada que a que ocorria nos demais encontros. Embora tenha sido positivo este momento, tal como exposto por McConnell *et al.* (2013), os professores falaram, no encontro 14, que o momento de planejamento foi mais impactante sobre suas ações que o comentário acerca das aulas, pois passaram a inserir elementos que se aproximassem mais do cotidiano dos alunos e buscaram compreender a visão do aluno para poder lecionar de forma que estes entendessem.

Podemos compreender a relevância do planejamento coletivo, pois durante o momento de planejamento os docentes puderam repensar as suas práticas e convicções. Garrido (2001) comenta que o trabalho de análise e socialização de suas conclusões permite que o professor seja autor de sua prática. Assim, durante a construção coletiva dos planos de aula, as palavras do outro, quando introduzidas na fala do professor que ministraria a aula, necessariamente são revestidas de algo novo, da sua compreensão e avaliação (BAKHTIN, 2010).

O trabalho junto aos pares, algo novo para todos os participantes do grupo, propiciou momentos riquíssimos, que, entre outras coisas, permitiu conhecer a realidade de outros colegas, em outras escolas e, desta forma, compreender melhor os alunos. Conforme citou o professor José no encontro 14, o grupo acrescenta sempre algo que havia passado

despercebido e que o professor, mesmo pensando que está trabalhando bem, sempre tem o que melhorar.

Outros ganhos do trabalho coletivo foram a evidenciação da necessidade do estudo do conteúdo para este poder ser lecionado e a troca de experiências acerca de materiais e métodos. Esta troca de experiências propiciou a ampliação do repertório de ações do professor, como verificamos quando o professor José comentou que utilizou o exemplo dado pelo Pesquisador ao trabalhar ondas sonoras nas atividades com os licenciandos (encontro 14) ou a utilização do vídeo proposto pelo professor Elias na aula do professor Davi (encontro 13).

Como o EA visa a aprendizagem dos alunos, foi comentado pelo professor Elias (encontro 14), que o trabalho com o EA faz o professor sair da sua “zona de conforto”. Essa zona de conforto seria a utilização de aulas mecânicas e pouco reflexivas, nas quais o conteúdo seria trabalhado de forma rápida, na expectativa de transmissão do conteúdo e não da aprendizagem do mesmo.

O professor José também comentou, no encontro 14, que quando as dificuldades do professor são expostas, este pode decidir entre permanecer como está ou procurar superá-las. Ele afirmou que procurou superá-las, o que demonstra o seu desenvolvimento.

Todos os professores comentaram que as aulas de investigação foram diferentes das que eles elaborariam sozinhos, pois incentivavam a discussão, a participação dos alunos nas aulas sobre os diversos conteúdos, enquanto que, sozinhos, as aulas seriam mais expositivas e menos dialogadas. Assim, o EA possibilitou mudança da ação docente destes professores. Para eles, após os encontros de EA eles passaram a refletir mais sobre suas ações e buscaram trabalhar visando a aprendizagem dos alunos. De forma unânime, os docentes afirmaram que os encontros formativos os tornaram professores melhores que antes dos mesmos. Isto enfatiza que, segundo os próprios docentes, ocorreu o seu DP.

5.6 Os ciclos de estudo de aula

Após a realização dos estudos pilotos junto aos licenciandos em física e junto aos professores ficou definido que seria utilizado nesta pesquisa os ciclos formativos da seguinte forma: encontro 1 - definição do conteúdo que seria trabalhado no ciclo e do professor ou licenciando que iria ministrar a aula de investigação¹⁴, estudo do conteúdo visando aprofundar

¹⁴ - a definição do tema e do professor ministrante deste tema, conforme proposta ocorrida nos encontros, poderia ocorrer também via aplicativo de mensagens instantâneas (Whatsapp), visto que todos os integrantes dos

o conhecimento dos docentes sobre um tópico específico em física, bem como elaboração coletiva da aula e definição dos itens que seriam observados nesta; encontro 2 – ministração e observação da aula de investigação; encontro 3 - reflexão sobre a aula observada e sobre todo o processo do estudo de aula. Se os participantes julgassem necessário, a aula analisada poderia ser revista e novamente aplicada, porém por outro professor e em outra turma, e posteriormente discutida coletivamente.

Na CP2 ocorreu, no primeiro ciclo, um encontro para falar acerca do método e das atividades que seriam realizadas, visto que os cinco licenciandos e cinco docentes da educação básica não haviam participado das atividades de EA anteriormente. Na CP1, como havia a presença dos professores Moisés (que depois saiu) e José e também do licenciando Isaque, que haviam participado anteriormente de atividades de EA, o que representava 50% dos integrantes do grupo, não houve este momento. O Pesquisador conversou com os novos integrantes acerca do método no momento do convite dos mesmos.

Algo que merece ser destacado foi que, diferentemente das atividades de EA que ocorrem pelo mundo, a presente pesquisa não foi focada em um determinado assunto e trabalhado este de modo a aprofundar mais o conhecimento acerca desta temática. Nós partimos da questão norteadora “como fazer para contextualizar o ensino de física e despertar o interesse dos alunos pela matéria?” e, abordando o conteúdo que seria ministrado pelo professor voluntário, de acordo com o seu próprio planejamento, desenvolvemos a aula de investigação. Isto se deu em cada um dos ciclos formativos.

Esta adaptação do EA ocorreu pois, conforme comentado anteriormente, o professor não tem muita flexibilidade no seu planejamento, uma vez que, muitas vezes, a rede de ensino à qual a escola em que o docente atua envia provas e simulados regularmente. Com isto, o professor deverá estar lecionando o que será cobrado dos alunos, de modo a não prejudicá-los. Outro fator que nos levou a propor esta modificação foi o pouco tempo livre dos docentes para participar de atividades formativas. Como não haveria muito tempo disponível para as atividades, estas deveriam ser mais amplas, em termos de conteúdos, e não restritas a uma pequena parcela do conteúdo que trabalham.

Devido à dificuldade de encontro ocorrida durante os estudos pilotos, as datas para os encontros formativos foram estabelecidas com antecedência, de modo a facilitar a participação tanto dos professores quanto dos licenciandos. Foi proposto um cronograma para cada uma das CP, conforme podemos verificar nas Tabelas 7 e 8, abaixo:

dois grupos estavam inseridos em grupos criados com a finalidade de facilitar o contato entre o Pesquisador e os integrantes e também entre os próprios integrantes dos grupos.

Tabela 7 - cronograma proposto para os encontros formativos de EA para a CP1

Encontro	Ciclo	Atividade	Data
1	1	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados e do voluntário para lecionar a mesma	28/03/2018
2	1	Ministração da aula de investigação	A definir
3	1	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	10/04/2018
4	2	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	25/04/2018
5	2	Ministração da aula de investigação	A definir
6	2	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	08/05/2018
7	3	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	23/05/2018
8	3	Ministração da aula de investigação	A definir
9	3	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	05/06/2018
10	4	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	20/06/2018
11	4	Ministração da aula de investigação	A definir
12	4	Encontro para discussão da aula de investigação e para a avaliação das atividades de EA	03/07/2018

Fonte: (o autor)

Tabela 8 - cronograma proposto para os encontros formativos de EA para a CP2

Encontro	Ciclo	Atividade	Data
1	1	Encontro para falar acerca do método de Estudo de Aula e das atividades previstas ao longo dos encontros e definição do voluntário para o primeiro ciclo	14/04/2018
2	1	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	21/04/2018
3	1	Ministração da aula de investigação	A definir
4	1	Encontro para discussão da aula de investigação e	28/04/2018

		definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	
5	2	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	05/05/2018
6	2	Ministração da aula de investigação	A definir
7	2	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	12/05/2018
8	3	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	19/05/2018
9	3	Ministração da aula de investigação	A definir
10	3	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	26/05/2018
11	4	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	02/06/2018
12	4	Ministração da aula de investigação	A definir
13	4	Encontro para discussão da aula de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	09/06/2018
14	5	Encontro para estudo, planejamento coletivo da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	16/06/2018
15	5	Ministração da aula de investigação	A definir
16	5	Encontro para discussão da aula de investigação e para a avaliação das atividades de EA	23/06/2018
17	Extra	(Data agendada previamente para o caso de ocorrer imprevistos durante a realização dos encontros)	30/06/2018

Fonte: (o autor)

As Tabelas 7 e 8, acima, apresentam as datas que haviam sido planejadas para os encontros, com exceção das datas para a ministração das aulas. Isto se deu porque não sabíamos quem seria o professor que se voluntariaria para ministrar a aula, nem a turma em que esta aula seria ministrada. Esperávamos que, com as datas e os horários pré-determinados com bastante antecedência, os encontros ocorressem tal como o previsto.

Os ciclos de EA estão definidos com três encontros. Apenas no primeiro encontro do primeiro ciclo da CP2 é que existe uma diferença em relação aos demais encontros de ambos os grupos, pois este primeiro encontro foi utilizado para falar acerca do método e das

atividades que ocorreriam ao longo da formação. No encontro de avaliação haveria uma discussão baseada em questões pré-estabelecidas pelo Pesquisador (Apêndice H).

Na CP1, conforme pode ser visto na Tabela 7, foram propostos encontros quinzenais, porém, com o cuidado de alternarmos entre as terças e quartas-feiras, devido a dificuldades de integrantes em participar dos encontros. Na CP2, após conversa com os integrantes, ficou definido que ocorreriam os encontros todos os sábados, por isto a frequência semanal dos mesmos, verificada na Tabela 8. O cronograma dos encontros foi disponibilizado aos participantes com antecedência, porém, os encontros não ocorreram tal como o previsto. Acerca disto falaremos detalhadamente no capítulo seguinte.

A seguir teremos uma explanação maior acerca da análise do corpo empírico da pesquisa.

5.7 Análise do corpo empírico

O corpo empírico produzido é de natureza bastante diversificada, a saber: as fichas de inscrição dos docentes e licenciandos que se dispuseram a participar do EA; os áudios produzidos durante os encontros de formação com os professores; os vídeos destes encontros; as anotações realizadas durante os encontros e as aulas ministradas; e os planos de aula produzidos coletivamente nos encontros formativos. Diante deste material vasto e diversificado, a análise de conteúdo (BARDIN, 2016) nos pareceu a ferramenta mais adequada para explorar e auxiliar na compreensão destas informações.

Bardin (2016, p. 44) refere que a análise de conteúdo consiste em:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

Em adição ao exposto na definição acima, Oliveira comenta que a análise de conteúdo permite:

O acesso a diversos conteúdos, explícitos ou não, presentes em um texto, sejam eles expressos na axiologia subjacente ao texto analisado; implicação do contexto político nos discursos; exploração da moralidade de dada época; análise das representações sociais sobre determinado objeto; inconsciente coletivo em determinado tema; repertório semântico ou sintático de

determinado grupo social ou profissional; análise da comunicação cotidiana seja ela verbal ou escrita, entre outros (OLIVEIRA, 2008, p.570).

Assim, podemos, por meio da análise de conteúdo, realizar, de forma sistemática, a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação, bem como as inferências sobre os dados coletados. A escolha deste método de análise pode ser explicada pela necessidade de ultrapassar as incertezas consequentes das hipóteses e pressupostos, pela necessidade de enriquecimento da leitura por meio da compreensão das significações e pela necessidade de desvelar as relações que se estabelecem além das falas propriamente ditas. (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014).

O processo de análise de dados em si envolve várias etapas para auferir significação aos dados coletados, o que não é diferente na análise de conteúdo. Bardin (2016) organiza as diferentes etapas inerentes à análise de conteúdo em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pré-análise é o momento em que o material a ser analisado é organizado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Esta organização ocorre através de quatro etapas: (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 2016).

A segunda fase, exploração do material, consiste na definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (unidade de significação a codificar corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando à categorização e à contagem da frequência de aparecimento) e das unidades de contexto nos documentos (unidade de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro).

Para Bardin (2016), esta etapa é importante pois vai possibilitar ou não a riqueza das interpretações e inferências. Nela ocorre a descrição analítica, a qual diz respeito ao *corpus* (qualquer material textual coletado) submetido a um estudo aprofundado, orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos. Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase.

A terceira e última fase é destinada ao tratamento dos resultados, por meio da inferência e interpretação. Nesta etapa ocorre a condensação e o destaque das informações

para análise. Como produto final desta etapa (e do processo) temos as interpretações inferenciais. Esta fase é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2016).

Como Bardin (2016) propôs diferentes fases da análise de conteúdo, a própria autora destacou as dimensões da codificação e categorização que possibilitam e facilitam as interpretações e as inferências. Sobre a codificação comentou: “corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão” (BARDIN, 2016, p. 133). Acerca da categorização, afirmou:

classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (BARDIN, 2016, p. 147).

Entretanto, por mais estabelecidas e amplamente utilizadas que sejam as propostas para a análise do conteúdo propostas por Bardin (2016), a análise de conteúdo não deve ser considerada e trabalhada como modelo exato e rígido. A autora rejeita esta ideia de rigidez e de completude, deixando claro que a sua proposta da análise de conteúdo acaba oscilando entre dois polos que envolvem a investigação científica: o rigor da objetividade, da cientificidade, e a riqueza da subjetividade. Nesse sentido, a técnica tem como propósito o ultrapassar o senso comum do subjetivismo e alcançar o rigor científico necessário, mas não a rigidez inválida, que não condiz mais com tempos atuais (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011).

Após a produção do material para a análise e a sua leitura, foram definidas as categorias de análise: os participantes e as comunidades de prática, a dinâmica dos encontros do estudo de aula, a formação das comunidades de prática, o desenvolvimento profissional dos professores e licenciandos e os produtos dos encontros: os planos das aulas de investigação. As duas primeiras categorias e a última, a nosso ver, não necessitam de indicadores, por serem mais objetivas e verificáveis. As demais, pelo caráter subjetivo e pelas inúmeras possibilidades de interpretação, necessitavam de indicadores pré-determinados. Os indicadores de formação de comunidade de prática foram os definidos por Wenger (1998) e expostos no Quadro 2, na página 39.

Os indicadores de desenvolvimento profissional que foram utilizados na análise dos dados produzidos foram o que Fiorentini e Crecci (2013) comentaram ser práticas potencializadoras de DP, que são: as práticas reflexivas, práticas colaborativas e as práticas investigativas. Utilizamos, também, as seguintes características elencadas por Almeida (2014): DP e mudança nas estruturas mentais (concepções, crenças, teorias, preocupações etc.), no conhecimento e nas práticas; e os fatores endógenos, que são referentes às características de cada sujeito, processos de significação e ação. Os fatores exógenos e estruturais não foram considerados porque, em nossa compreensão, estes não foram determinantes em nesta atividade.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dito na seção anterior, emergiram nesta pesquisa as seguintes categorias de análise: os participantes e as comunidades de prática, a dinâmica dos encontros do estudo de aula, a formação das comunidades de prática, o desenvolvimento profissional dos professores e licenciandos e os produtos dos encontros: os planos das aulas de investigação. Neste capítulo apresentaremos os resultados de cada uma destas categorias e discutiremos os nossos achados tomando por base o que a literatura atual nos apresenta.

6.1 Os participantes e as Comunidades de prática

Esta seção apresenta a caracterização dos sujeitos que participaram das atividades de Estudo de aula e os aloca na sua respectiva comunidade de prática. Após a realização dos estudos piloto, realizados nos anos de 2016 e 2017, no ano de 2018 foram iniciadas as coletas, na perspectiva de formação de comunidades de prática. Nesta proposta participariam dos encontros para EA professores de física que atuassem no ensino médio e licenciandos em física da UFPI, matriculados em alguma das disciplinas de Estágio Supervisionado.

Devido às desistências e dificuldades ocorridas no estudo piloto junto aos professores (foram formados dois grupos e apenas um realizou, efetivamente, as atividades, porém, com uma grande variação na presença dos indivíduos nas sessões formativas), buscamos formar dois grupos distintos, o que, também, possibilitaria a replicação literal (YIN, 2010), que é aquela em que ocorrem resultados semelhantes. Ao formarmos estes grupos, especificamos o local e o horário dos encontros, visando minimizar as ausências e contar com um grupo mais coeso e participativo. Assim, os participantes estariam mais presentes nos diversos encontros e, conseqüentemente, mais a par do que estava ocorrendo, podendo contribuir mais durante as sessões formativas.

O estudo piloto demonstrou a dificuldade em se reunir os docentes e mesmo os licenciandos. Embora os grupos fossem difíceis de serem viabilizados, mas como apresentaram resultados expressivos, achamos que fundir os grupos de professores com o de licenciandos poderia trazer resultados ainda mais ricos. Ao propormos trabalhar como comunidade de prática pensamos em tornar o ambiente mais acolhedor e facilitar a participação dos seus diversos participantes, em especial os licenciandos.

Para isto foi delimitado que trabalharíamos com dois grupos distintos, mas de forma que os docentes, que eram os que tinham os horários mais escassos, não precisassem se

deslocar para participar das atividades. Então, das quatro escolas que tiveram professores participando dos encontros, apenas duas continuaram: a Escola A e a Escola B, pois eram vizinhas e em período integral, visto que houve reclamações sobre o horário dos encontros, que ocorriam, durante o estudo piloto, ao final do expediente. Como os docentes das escolas de tempo integral passam os turnos da manhã e da tarde na escola, seria mais simples encontrarmos um momento no qual pudéssemos nos reunir junto aos professores. Esta era a CP1, à qual foram acrescentados alguns licenciandos.

Acreditamos que os futuros professores ao participarem das discussões ocorridas durante estes encontros e observarem as diferentes ações dos professores participantes se tornarão mais preparados para a atuação em sala de aula, pois terão a possibilidade de adquirir conhecimentos específicos de forma prática, próximo à realidade (COELHO; VIANNA; OLIVEIRA, 2014). Conceição, Baptista e Ponte (2016), em atividades de EA, destacaram que licenciandos em física e química de Portugal conheceram variados tipos de tarefas e passaram a valorizar as que se ligam ao cotidiano dos alunos e identificaram as dificuldades destes. Além disto, como os docentes que estão em serviço podem ter saído da universidade há um bom tempo, os licenciandos poderiam trazer-lhes tendências acadêmicas atuais. Por isto a inserção dos mesmos.

Como forma de incentivar a participação dos docentes e dos licenciandos, bem como valorizar as atividades formativas que ocorreriam nos encontros de EA, os participantes (professores e licenciandos) ao final das atividades receberiam um certificado de curso de extensão de 180 horas. Este certificado seria emitido pela UFPI e nomeado de “Curso de atualização em ensino de Física: repensando o ensino de física através do estudo de aula”.

A Escola A, no ano de 2018, apresentava apenas um docente de física trabalhando no tempo integral (1º e 2º anos, o 3º ano ainda era de tempo parcial, com outros professores), que era o professor Moisés¹⁵, que já havia participado do estudo piloto e aceitou continuar participando das atividades. Na Escola B, que era apenas de tempo integral, havia dois docentes de física trabalhando. Um deles era o professor José, que havia participado do estudo piloto e também aceitou continuar participando das atividades e o outro era o professor Pedro, que era novo na escola¹⁶ e aceitou o convite para participar da formação.

Porém, após o início das coletas, a Escola A entrou em reforma e as suas atividades foram transferidas para um prédio em bairro distante. Com isto, o professor Moisés ficou

¹⁵ - o nome deste professor e dos demais integrantes das CP foram modificados para preservar-lhes a identidade.

¹⁶ - o professor Levi (nome fictício), que participou do estudo piloto, era contratado e teve o contrato encerrado, não continuando nas atividades de estudo de aula no ano de 2018.

impossibilitado de participar dos encontros, que estavam ocorrendo no horário de expediente. Com isto, a CP1 se restringiu aos 2 professores da Escola B, ao Pesquisador e aos licenciandos. Os encontros para discussão e planejamento ocorreriam quinzenalmente nas terças-feiras das 10:15 às 11:55 ou quartas-feiras entre as 9:25 às 11:05, que eram os horários em que os dois professores estavam em horário pedagógico (sem atividade em sala de aula). A opção por dois dias se deu pelo fato de que dois licenciandos da CP1 tinham atividades acadêmicas, um na terça-feira e o outro na quarta-feira e, desta forma, foi possível o acompanhamento destes. Os licenciandos que estavam inseridos neste grupo, com exceção de Isaque¹⁷ (o mesmo Isaque do estudo piloto), estavam em estágio de regência no ensino fundamental (Estágio Supervisionado III).

Como havia só dois docentes na CP1 e os licenciandos estavam em atividades de regência, os planejamentos seriam elaborados visando as aulas dos docentes ou destes licenciandos. As aulas dos planos de aula produzidos colaborativamente seriam ministradas no horário normal de aula do professor voluntário ou do estagiário.

A CP2 teve origem na necessidade de se trabalhar com mais professores de física em serviço na educação básica, visto que a CP1 estava bem reduzida, o que dava insegurança à produção de dados. Como existe em funcionamento na UFPI o MNPEF e, por ser mestrado profissional, o mestrando, necessariamente, deverá estar atuando como professor, além de todos estarem reunidos regularmente todas as semanas (o que não acontecia com o grupo de professores durante o estudo piloto), a formação deste grupo nos pareceu uma boa proposta. A presença do professor Davi, que participou anteriormente do estudo piloto, facilitou muito as conversas para a formação deste grupo. Os licenciandos inseridos na CP2 estavam matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado I (que ocorre na universidade), com exceção do César, que estava matriculado em Estágio Supervisionado III.

Os docentes da CP2 tinham aulas regulares na UFPI nas sextas-feiras das 8:00 às 18:00 e aos sábados das 8:00 às 12:00. Após conversas com os mesmos foi definido que os encontros ocorreriam aos sábados, a partir das 13:00. Alguns licenciandos matriculados no Estágio Supervisionado I também tinham aulas aos sábados das 8:00 às 12:00, o que também facilitou a criação desta comunidade. As reuniões ocorriam sempre nas dependências do Departamento de Física, que era onde os professores e licenciandos tinham as suas aulas no período da manhã.

¹⁷ - Isaque (nome fictício) não era aluno do pesquisador no momento em que houve as atividades de Estudo de Aula em comunidades de prática. Ele soube que haveria esta formação e, por haver participado anteriormente, quis participar novamente.

A caracterização dos professores pode ser vista na tabela 9, abaixo. Os nomes dos docentes foram modificados, de modo a preservar a sua identidade:

Tabela 9 - caracterização geral dos professores (em 03/2018)

Nome	Idade	Formação	Tempo de serviço (anos)	Comunidade de prática	Nível de atuação
Pedro	25	Lic. Química e mestrado em Físico-Química	2	1	Ens. Médio
José	34	Lic. Física e Esp. em Ed. Esp.	7	1	Ens. Médio
Moisés ¹⁸	40	Lic. Física	12	1	Ens. Médio
Davi	36	Lic. Física com Especializ. em Ens. Fís.	10	2	Ens. Médio e superior
Silas ¹⁹	39	Lic. Física com Especializ. em Docência Ens. Sup.	17	2	Ens. Médio
Tiago	39	Lic. Física com Especializ. em Docência Ens. Sup.	+ 10	2	Ens. Médio
João	30	Lic. Física com Especializações em Docência Ens. Sup. e Gestão de pessoas e recursos	10	2	Ens. Médio
Paulo	33	Lic. Física e História e especializ. em ens. Fís.	16	2	Ens. Médio
Timóteo	32	Lic. em Física	10	2	Ens. Médio
Pesquisador	36	Lic. em Física e mestrado em Educação	15	1 e 2	Ens. Superior

Fonte: (o autor)

Com base na tabela acima percebemos que a formação de quase todos os docentes, com exceção de apenas um, é de graduação em licenciatura em Física. A exceção se dá com o docente Pedro, que é licenciado em Química. O professor Paulo, além da graduação em física, também era graduado em licenciatura em História. Convém salientar que esta quase uniformidade que vimos na tabela acima, com professores de física do EM formados em física, não é o que ocorre normalmente nas escolas. As escolas apresentam muitos biólogos, químicos, matemáticos e engenheiros que ministram física. Esta alta porcentagem de

¹⁸ - Participou apenas do primeiro encontro da CPI

¹⁹ - Participou apenas do primeiro encontro da CP2

professores formados em física ocorreu por causa do grupo do MNPEF, o qual todos os seus integrantes tem, necessariamente, graduação em física.

O Pesquisador inserido na Tabela 9, acima, é o autor desta pesquisa. Ele foi inserido nos dois grupos, pois a sua presença nas comunidades de prática se dá como observador participante, ocupando, segundo Lave e Wenger (1991) o papel central de coordenador das mesmas. Todos os docentes participantes da pesquisa estavam atuando diretamente com a disciplina de Física²⁰. Apenas o Pesquisador e o professor Davi (CP2) que estavam em atuação no ensino superior (os dois atuavam como professores do curso de licenciatura em Física, sendo o professor Davi²¹ tutor à distância do curso na modalidade de ensino à distância).

Dos dez docentes, nove tinham formação específica para a área que lecionavam. Isto é algo desejável, mas que nem sempre ocorre, especialmente quando se trata da disciplina física, que, muitas vezes, é lecionada por professores de matemática, engenheiros ou biólogos. Apenas dois docentes não tinham nenhuma pós-graduação. O Pesquisador e o professor Pedro eram mestres e outros seis docentes, especialistas. Porém, dos seis especialistas, apenas dois na área de ensino de Física. Os demais eram especialistas em docência do ensino superior (3), Gestão de pessoas e recursos (1) e educação especial (1)²². Vale salientar que todos os professores da CP2 estavam cursando o mestrado. O professor Pedro e o Pesquisador estavam cursando o doutorado.

Dois professores tinham entre 25 e 30 anos, três entre 31 e 35 anos e cinco entre 36 e 40 anos. A Tabela 9 evidencia a larga experiência dos docentes. Dos dez docentes, apenas dois apresentam menos de 10 anos de experiência docente, sendo um com apenas dois anos e outro com sete anos. Três docentes tinham exatamente dez anos de experiência docente e metade dos professores (cinco) já tinham mais de 10 anos como professores de física.

Tal como ocorreu no estudo piloto, os docentes também preencheram uma ficha de inscrição (Apêndice C) e o TCLE (Apêndice I). O TCLE foi modificado em relação ao utilizado no estudo piloto (Apêndice B), de modo a integrar os licenciandos e professores em um mesmo termo. Na ficha de inscrição, além dos dados elencados na Tabela 9, acima, foi questionado quais os materiais utilizados pelos professores nas suas aulas. O resultado obtido foi o seguinte:

²⁰ - O Pesquisador estava em atuação apenas no ensino superior onde atuava com as disciplinas de Metodologia do Ensino de Física e Estágio Supervisionado em Física.

²¹ - o professor Davi também estava em atuação como professor de Física na educação básica

²² - O professor João tem duas especializações. Por isto são listados sete cursos e seis professores.

Tabela 10 - Materiais utilizados pelos professores em suas aulas

LD	LDO	Revista	Filmes	Outros
9	4	-	2	4

Fonte: (o autor)

Na Tabela 9 constam 10 professores, mas isto se deu pela inserção do Pesquisador entre estes. No caso das fichas de inscrição, apenas os professores em atuação nas escolas preencheram-na. Com base nestas fichas é que emergiram as informações contidas na Tabela 10 e estas foram agrupadas em categorias. O mesmo se deu na elaboração da Tabela 11, na sequência do texto²³. As categorias listadas nesta tabela são: LD – livro didático; LDO – outro livro didático (não o adotado pela escola); Revista – revistas utilizadas pelo professor; Filmes – filmes exibidos em sala de aula; e Outros – materiais que não se adéquam às categorias anteriores. A soma das respostas não dá nove (número de professores) pelo fato de que um professor poderia dizer que utiliza mais de um material em suas aulas.

Podemos perceber que todos os docentes fazem uso do livro didático adotado pela escola, o qual fora aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e distribuído gratuitamente para os alunos pelo governo federal. Tal fato não é novidade, visto que esta mesma informação foi recorrente nos trabalhos de Ostermann e Ricci (2004), Amaral, Xavier e Maciel (2009) e Rodrigues e Teixeira (2011). Porém, quatro dos nove docentes afirmaram usar, ainda, outros livros didáticos em suas aulas, além do utilizado na escola. Isto pode demonstrar um maior cuidado no planejamento das aulas ou, por outro lado, indicar a presença de um “livro de estimação”. Este “livro de estimação” seria aquele livro que o docente aprecia muito e o utiliza com frequência, mesmo não sendo este o aplicado pela escola.

Os livros são materiais esperados que sejam mais utilizados pelos docentes, tendo em vista as pesquisas acerca disto já realizadas, porém, materiais além destes, embora desejáveis, não são tão utilizados como estes. Na Tabela 10 isto é claramente exposto. Nenhum professor faz uso de revistas em suas aulas e/ou planejamento. Apenas dois docentes afirmaram usar filmes. Os filmes citados foram: Série Cosmos, Interestelar e Gravidade, citados pelo professor João e Física e o Cotidiano (produzido pela UEBA), utilizado pelo professor Tiago. Com estes filmes percebemos que o professor João pretendia despertar o interesse utilizando

²³ - as categorias que estão apresentadas nas tabelas 8 e 9 emergiram após a análise das fichas de inscrição dos docentes.

filmes que abordam temáticas sobre o universo e viagens espaciais. Já o Tiago pretendia mostrar situações do cotidiano em que se observa a física.

Quatro docentes afirmaram utilizar outros materiais. Foram citados pelos docentes: *datashow* (por três professores) e experimentos (também por três docentes). O Professor Davi elencou, além destes, a lousa digital, o *smartphone* e os simuladores. Parece-nos contraditório que, embora seja quase que um consenso a importância da experimentação no ensino de física, apenas 1/3 dos docentes afirmou utiliza-los. A utilização do *datashow*, por si só, não indica uma aula inovadora ou com novos recursos: o mesmo pode ser utilizado apenas para projetar textos em slides, mas, também, pode ser utilizado para mostrar vídeos, imagens e animações, utilizar softwares, entre outras coisas. A resposta do professor Davi é a que dá evidências claras da utilização da tecnologia como meio de suporte e desenvolvimento das aulas de física. Acreditamos que este seja um caminho atual e requerido pela sociedade para trabalhar estes conteúdos.

Na ficha de inscrição constava, ainda, a seguinte questão: o que espera do curso²⁴? As respostas a este questionamento foram condensadas na Tabela 11, abaixo:

Tabela 11 - O que espera do curso (professores)

Melhoria Prática	Conhecimento
6	4

Fonte: (o autor)

Podemos perceber que a soma das respostas dá igual a dez, mas isto se deve ao fato que uma resposta foi computada nas duas categorias. A categoria **Melhoria Prática** refere-se às respostas que indicam que esperavam que o curso fornecesse subsídios que tornassem a prática docente em sala de aula de maior qualidade. As seguintes respostas ilustram bem isto: “Melhoria da metodologia de ensino” (Timóteo) e “Um preparo melhor para aulas mais interessantes, agregador de conteúdos” (Tiago). Já as respostas elencadas na categoria **Conhecimento** enfatizam que o curso propiciaria a aquisição de novos conhecimentos. A resposta do professor Paulo ilustra bem isto: “Subsídios para fomentar a prática docente e a pesquisa em ensino de física”. A resposta do professor Davi foi computada em ambas as categorias, por se adequar às duas: “Aprimorar os conhecimentos em Física e nas metodologias aplicadas ao ensino de física”.

²⁴ - a ficha de inscrição era para um curso de atualização em ensino de física

Conforme dito anteriormente, os licenciandos em física que participaram das atividades eram, com exceção de um, licenciandos matriculados em disciplinas de Estágio Supervisionado, especificamente Estágio Supervisionado I e Estágio Supervisionado III em Física. A escolha por estudantes matriculados nestas disciplinas se deu por dois motivos principais: 1 – estas disciplinas estavam sendo ministradas pelo Pesquisador no momento em que ocorreriam os encontros formativos; 2 – as disciplinas de Estágio supervisionado são ofertadas na segunda metade do curso. Quando o licenciando chega nestas disciplinas, ele deve ter cursado disciplinas diversas de física básica e algumas disciplinas pedagógicas, em especial Metodologia do Ensino de Física e Didática, o que proporcionaria um arcabouço teórico interessante para a sua participação. Abaixo, na Tabela 12, segue a caracterização destes estudantes de graduação, cujos nomes foram alterados para preservar-lhes a identidade:

Tabela 12 - caracterização geral dos licenciandos (em 03/2018)

Nome	Matriculado (a) em	Idade	Períodos (semestres) para integralizar o curso	Comunidade de Prática
Mateus	Estágio III	23	1	1
Lucas	Estágio III	24	1	1
Isaque	-	26	1	1
Eliseu ²⁵	Estágio III	28	1	1
Augusto	Estágio I	26	3	2
Rebeca	Estágio I	26	6	2
Felipe	Estágio I	21	4	2
César	Estágio III	24	1	2
Sara	Estágio I	22	4	2

Fonte: (o autor)

Tal como os docentes, todos os licenciandos preencheram uma ficha de inscrição (Apêndice J) e o TCLE (Apêndice I). Podemos verificar que, dos nove licenciandos que participaram dos grupos, 4 estavam no último período do curso (Mateus, Lucas, Isaque e César). Todos estes já haviam realizado as atividades de estágio de regência no Ensino Médio (Estágio Supervisionado IV), visto que não existe pré-requisito do Estágio Supervisionado III para o Estágio Supervisionado IV e estes cursaram esta disciplina anteriormente. Com isto, tiveram mais condições de participar das discussões acerca do ensino de Física no EM, com base em suas próprias experiências.

²⁵ - participou apenas do primeiro encontro da CPI

Com base nas informações contidas na Tabela 12 vemos que todos os licenciandos estavam na faixa dos 20 anos, entre 21 e 28 anos, sendo a maior parte deles (5) com idade entre 24 e 26 anos. Podemos perceber que os licenciandos que participaram da CP1 eram mais experientes que os da CP2. Todos os licenciandos da CP1 estavam no último período do curso de licenciatura em física. Na CP2, por sua vez, os licenciandos teriam, ainda, uma média de dois anos para concluir o curso. Mais à frente veremos que este fato foi preponderante para a participação efetiva dos licenciandos nas suas respectivas CP.

Um detalhe que merece destaque é o fato de que os licenciandos que participaram das atividades estavam matriculados ou já haviam concluído o estágio supervisionado, disciplinas ofertadas nos últimos quatro semestres do curso, que tem um total de dez. Os licenciandos responderam na ficha de inscrição o tempo que levariam para integralizar o curso. Os licenciandos matriculados no Estágio III e Isaque, que já havia concluído estas disciplinas, afirmaram faltar 1 período, que era o período que estava ocorrendo no momento da realização das atividades de produção de dados.

Os licenciandos matriculados na disciplina Estágio I, pelo currículo do curso de licenciatura em Física da UFPI, deveriam ter quatro semestres para finalizar o curso. Porém, vemos que o Augusto afirmou faltar três períodos, pois o mesmo adiantou disciplinas em períodos anteriores e poderá se matricular no Estágio III e IV simultaneamente, possibilitando a sua formatura com antecedência. A Rebeca, por sua vez, afirmou faltar seis períodos para finalizar o curso. Isto se deu por ela haver reprovado disciplinas de física geral, no início do curso e ficou retida nas disciplinas de física, porém, continuou normalmente com a sua turma nas disciplinas pedagógicas. Por isto, mesmo que ela consiga terminar os Estágios em quatro períodos, ainda necessitaria de mais dois semestres para concluir as disciplinas de física.

A Tabela 12 também evidencia que, diferentemente do grupo de professores, havia duas mulheres (Rebeca e Sara). Vale salientar que as duas participaram da CP2, ou seja, na CP1 não houve participação feminina. Ainda em 2016, quando o Pesquisador visitou as escolas A, B, C e D para convidar os docentes para participar das atividades de estudo de aula, havia apenas duas professoras de Física nestas escolas, sendo uma na escola D e uma na escola A. Destas, apenas a da Escola D se interessou em participar, mas, os horários dos encontros foram incompatíveis. Os participantes da pesquisa ilustram bem o fato de que a presença feminina no curso de física ainda é bem menor que a masculina.

Tal como questionado aos professores, os licenciandos também responderam o que esperavam do curso. As respostas foram compiladas na Tabela 13, abaixo.

Tabela 13 - O que espera do curso (licenciandos)

Conhecer	Participar	Certificado
8	2	1

Fonte: (o autor)

As respostas dos licenciandos foram agrupadas em categorias, as quais emergiram após a análise das fichas de inscrição preenchidas pelos mesmos. Na Tabela 13 podemos perceber que a soma das respostas dá um número maior que 9. Isto se deu porque duas respostas foram computadas em duas categorias diferentes. As respostas dos licenciandos foram agrupadas em três categorias diferentes, a saber: **Conhecer**, o curso proporcionaria novos conhecimentos. As seguintes respostas exemplificam esta categoria: “Espero ter uma visão mais ampla de como abordar determinados conteúdos de física em sala de aula” (Lucas) e “Repensar formas de ministrar os conteúdos” (Eliseu). As respostas desta categoria apresentam uma posição mais passiva, de observador por parte dos licenciandos. A categoria **Participar**, por sua vez, elencam as respostas dos licenciandos que esperavam obter conhecimentos, mas de forma ativa, participativa. Como faziam menção aos novos conhecimentos, as respostas aqui contabilizadas também o foram na categoria Conhecer: “Conhecer as metodologias e a vivência dos professores de física atualmente. Além disto, buscar compartilhar ideias com os professores” (Rebeca) e “Ganhar experiência com professores e aprender a ter melhores planejamentos em sala de aula” (Felipe).

A terceira categoria, **Certificado**, engloba a resposta dada pelo licenciando César, que disse que esperava um certificado do curso: “Ter uma formação extra para complementar meu currículo”. A seguir trataremos acerca da dinâmica dos encontros do EA.

6.2 A dinâmica dos encontros do Estudo de aula

A proposta de cronograma dos encontros foi exposta no item 5.6 deste trabalho, na página 96, nas tabelas 7 e 8. Diferentemente do que fora proposto, os encontros não ocorreram de forma tão regulares, com encontros quinzenais na CP1 e semanais na CP2. Os cronogramas dos encontros que ocorreram efetivamente estão sintetizados nas Tabelas 14 e 15, abaixo. Apresentaremos, primeiramente, a Tabela 14, com o cronograma dos encontros da CP1 e um comentário acerca dos mesmos.

Tabela 14 - cronograma dos encontros formativos de EA para a CP1

Encontro	Ciclo	Atividade	Data
1	1	Encontro para estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados e do voluntário para lecionar a mesma	28/03/2018
2	2	Encontro para estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados e do voluntário para lecionar a mesma	11/04/2018
3	1	Ministração da aula de investigação	13/04/2018
4	2	Ministração da aula de investigação	23/04/2018
5	1 e 2	Encontro para discussão sobre as aulas de investigação e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo	25/04/2018
6	3	Encontro para estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	23/05/2018
7	3	Encontro para a avaliação das atividades de EA	04/09/2018

Fonte: (o autor)

Tal como exposto na Tabela 7, os encontros iniciaram em 28/03/2018. Todos os encontros ocorreram nas dependências da Escola B. Mas algumas coisas ocorreram de forma bem diferente das que foram planejadas: não ocorreram quatro ciclos, mas apenas três; os três primeiros encontros de planejamento e/ou discussão ocorreram quinzenalmente, mas os ciclos não foram tal como o planejado. Ocorreu o primeiro encontro do primeiro ciclo no dia 28/03/2018, mas, como iria demorar para ser ministrada esta aula (só foi ministrada em 13/04/2018), ocorreu o primeiro encontro do segundo ciclo (estudo e planejamento) antes da primeira aula de investigação ser ministrada. Tal fato ocorreu para que os encontros continuassem quinzenais e não ficassem muito espaçados.

A aula de investigação não foi ministrada antes devido o professor José estar terminando um assunto e se prolongou um pouco nisto, até iniciar o conteúdo que iria ministrar na aula de investigação. Outro acontecimento que ocorreu diferentemente do que fora planejado foi o fato de ocorrer um único encontro para discutir as aulas de investigação dos ciclos 1 e 2. Isto se deu para que fosse mais bem aproveitado este momento, visto que houve um encontro específico para isto.

O encontro para estudo e planejamento do ciclo 3 ocorreu quase um mês após este último encontro, citado acima. Após este encontro, a aula de investigação que nele fora planejada e que seria ministrada no dia 04/06/2018, não o foi, pois os professores da rede estadual de ensino do Piauí entraram em greve antes desta data e assim permaneceram por 77

dias. Após o término da greve, com o novo planejamento realizado pelo professor, a temática planejada foi descartada, pois teria que haver ajustes nos conteúdos.

Com isto, não houve a aula de investigação do ciclo 3. Estava previsto outro ciclo e também não houve. O último encontro, que estava previsto para o dia 03/07/2018 ocorreu apenas em 04/09/2018. Neste encontro o professor Pedro informou que estava de saída da escola, por exigência do seu orientador do doutorado, visto que ele fora contemplado com uma bolsa de estudos. Em relação ao cronograma proposto na Tabela 7, ocorreram 7 encontros, ao todo, e não 12, como previsto.

Na CP2 também ocorreram alguma mudanças em relação ao que fora planejado. Abaixo, apresentaremos a Tabela 15 na qual está sintetizado o cronograma dos encontros que foram efetivados na CP2.

Tabela 15 - cronograma dos encontros formativos de EA para a CP2

Encontro	Ciclo	Atividade	Data
1	1	Encontro para falar acerca do método de Estudo de Aula e das atividades previstas para os encontros e definição do voluntário para o primeiro ciclo	14/04/2018
2	1	Encontro para estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados	20/04/2018
3	1	Ministração da aula de investigação	25/04/2018
4	1 e 2	Encontro para discussão da aula de investigação (ciclo 1) e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo, bem como estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados (ciclo 2)	19/05/2018
5	2	Ministração da aula de investigação	24/05/2018
6	2 e 3	Encontro para discussão da aula de investigação (ciclo 2) e definição do voluntário para ministrar a aula e conteúdo a ser estudado no próximo ciclo, bem como estudo, planejamento da aula de investigação e definição dos itens a serem observados (ciclo 3)	16/06/2018
7	3	Ministração da aula de investigação	21/06/2018
8	3	Encontro para discussão da aula de investigação e para a avaliação das atividades de EA	01/09/2018
9	-	Encontro para a avaliação das atividades de EA (licenciandos)	22/11/2018

Fonte: (o autor)

Da mesma forma que na CP1, os encontros iniciaram tal como o previsto no cronograma prévio (Tabela 8). Os encontros seriam semanais, mas isto só ocorreu nos três primeiros encontros. Todos os encontros, com exceção dos encontros para a ministração das aulas de investigação, aconteceram nas dependências do Departamento de Física, na UFPI, que era onde os professores e licenciandos da CP2 tinham aulas. Após a ministração da primeira aula de investigação (ciclo 1) passou-se quase um mês para que houvesse o encontro seguinte. Por este motivo, neste encontro ocorreu a discussão da aula de investigação do primeiro ciclo e o planejamento do segundo ciclo. Após a aula de investigação do segundo ciclo, passaram-se 23 dias para que acontecesse o encontro seguinte. Por isto, tal como houve ao término do primeiro ciclo, neste encontro foi realizada a discussão acerca da segunda aula de investigação e o planejamento da terceira.

Podemos observar na Tabela 15 que ocorreram três ciclos e não cinco ciclos como planejado. Os encontros que se efetivaram foram, ao todo, 9 e não 16 ou 17 como previstos na Tabela 8. O espaçamento entre os encontros de ministração das aulas de investigação e o encontro para discussão acerca das mesmas prejudicou o andamento dos ciclos. Isto fez com que estes encontros ocorressem juntamente com o encontro de planejamento, do ciclo seguinte. No momento em que houve o encontro na qual a terceira aula de investigação foi lecionada, os professores participantes da CP2 já haviam concluído as disciplinas do mestrado, não estando mais frequentando a UFPI. Isto levou a discussão sobre a terceira aula e avaliação do método para 01/09/2018, quando as aulas dos mesmos na UFPI haviam recomeçado, e não para 23/06/2018, como planejado.

Nos encontros para estudo e planejamento da aula de investigação também eram definidos os itens a serem observados. Estes foram propostos visando aspectos práticos da aula, tais como, se os exemplos dados em aula foram claros para os alunos, se o ordenamento da aula foi satisfatório, se houve algum momento de maior interação e por quê. Tais observações proporcionaram aos professores indícios claros de como atuar em suas salas de modo mais efetivo, em termos de aprendizagem dos alunos.

Como não foi permitido que fossem várias pessoas observar as aulas de investigação na escola, estas aulas foram observadas, na sua maioria, por apenas um observador, que foi o Pesquisador na aula do 1º ciclo da CP 1 e do 2º e 3º ciclo da CP2. A aula do 2º ciclo da CP1 foi observada pelos licenciandos Mateus e Lucas e a aula do 3º ciclo não foi efetivada. Na CP2, na aula do 1º ciclo não houve observadores.

Podemos perceber que, das cinco aulas de investigação que foram ministradas nas escolas, três foram observadas apenas pelo Pesquisador, uma por dois licenciandos e uma não teve observação, apenas o relato do seu ministrante. Estes fatos dificultaram a análise mais detalhada da aula, especialmente no que tange à aprendizagem dos alunos. Na CP1 verificamos que ocorreu uma participação efetiva dos licenciandos nesta observação (aula do 2º ciclo). Na CP2, embora houvesse a abertura e o incentivo, nenhum licenciando foi observar as aulas. Os licenciandos Rebeca e Augusto, que iriam observar junto com o Pesquisador as aulas do 2º e 3º ciclo, respectivamente, cancelaram a ida momentos antes das aulas serem iniciadas.

Tal como comentado no estudo piloto, a nossa intenção seria que houvesse uma participação maior dos integrantes das CPs nestas observações, mas, devido às restrições de horário por conta do trabalho ou estudo destes, estas observações se tornaram inviáveis. Tal fato ocorreu também com o Pesquisador na primeira aula da CP2, visto que a aula do professor Davi teve que ser remarcada devido às atividades da Escola E e, na nova data especificada a sua presença não foi possível. Os roteiros foram importantes para direcionar o olhar sobre as aulas, fornecendo importantes informações para os encontros avaliativos destas.

Na Tabela 15 é possível verificar que ocorreu outro encontro para avaliação do método no dia 22/11/2018. Isto se deu porque nenhum licenciando compareceu ao encontro marcado para isto. Outro fato que merece destaque é que todas as aulas de investigação ocorreram na semana seguinte ao encontro de planejamento, algo que foi possível pela maior quantidade de professores participantes, bem como do maior número de turmas e escolas em que estes atuavam. As aulas de investigação foram ministradas em três escolas bem diferentes entre si: a primeira aula foi ministrada na Escola E, uma escola filantrópica onde já havia sido ministrada uma aula no estudo piloto; a segunda aula foi ministrada na Escola F, uma escola pública estadual administrada por militares; e a terceira aula ocorreu na escola G, uma escola privada e bem conceituada em Teresina.

Os dados presentes nas Tabelas 14 e 15 evidenciam a dificuldade de encontro com os docentes. Na CP1, em que os encontros ocorriam na própria escola em que os docentes atuavam e no seu horário de expediente, alguns encontros foram cancelados por diversos motivos, tais como: aplicação de avaliação estadual ou nacional, falta de energia ou por haver alguma programação da escola. Na CP2, ocorreram cancelamentos de encontros, principalmente, por cancelamento de aulas do mestrado, que fez com que os docentes mestrados largassem mais cedo e retornassem para as suas residências. Na seção seguinte

discutiremos mais acerca da formação das comunidades de prática, nos embasando, para isto, nos indicadores de formação de comunidade de prática, definidos por Wenger (1998).

6.3 Formação das comunidades de prática

Diferentemente da proposta habitual de EA, nesta proposta visamos a formação de comunidades de prática, especialmente ao mesclar professores em formação (licenciandos) e professores em serviço. Esta proposição buscou criar um ambiente mais democrático para as contribuições dos seus diversos integrantes e também menos formal, visto que as atividades de EA não foram propostas pelas redes municipais, estaduais e/ou privadas nas quais as escolas em que os docentes que integraram as CP trabalhavam. Os docentes e licenciandos não recebiam ajuda de custo e nem tinham um período delimitado em sua carga horária para participar das formações, mas participavam de acordo com a vontade pessoal de interagir, refletir acerca de sua própria prática e aprimorar-se no exercício da docência.

Outro aspecto que merece ser destacado foi o fato de que, ao realizarmos o EA como CP, não haveria uma rigidez de forma que o Pesquisador fosse a pessoa que dava as orientações e guiava as discussões de modo previsível e preestabelecido. Ao pensarmos o EA como CP tornamos as atividades mais maleáveis e possibilitamos uma participação mais efetiva dos seus integrantes, com sugestões de temas e de atividades por parte dos docentes e dos licenciandos, não tornando a aula produzida um produto conhecido de antemão.

Esta maior abertura fez com que todos os docentes das duas CP se disponibilizassem a abrir as suas turmas, bem como pudéssemos conhecer mais a fundo as ações destes professores e as respectivas realidades em que trabalham. Tal fato agregou novos conhecimentos aos participantes das CP, especialmente aos licenciandos.

Durante os encontros nos dois grupos²⁶ foi possível perceber que o envolvimento dos participantes e as atividades do mesmo foi mudando com o tempo. Em cada um dos grupos havia o Pesquisador, que fazia o papel central, segundo Lave e Wenger (1991), no qual atua como líder e propõe as atividades a serem desenvolvidas pelo grupo nos seus encontros. Os demais integrantes eram os professores de física em serviço e os licenciandos em Física, professores em formação. Não ficou determinado, *a priori*, o nível de participação destes atores, se ativo ou periférico (participam mais como observadores, no intuito de se introduzir

²⁶ - estou chamando de grupos e não de comunidades de prática pois nos primeiros encontros, por definição, não poderíamos afirmar que eram comunidades de prática.

mais à frente de forma mais ativa) (LAVE; WENGER, 1991). A proposta seria que essa determinação do grau de participação ocorresse de forma espontânea durante os encontros.

Nos dois grupos, desde o princípio, os professores assumiram o papel de membros ativos. A participação destes se deu de forma bem mais efetiva que dos licenciandos. A participação dos licenciandos ocorreu de forma diferente nos dois grupos. No Grupo 1 (CP1) os licenciandos participaram mais ativamente, especialmente no decorrer dos encontros. No Grupo 2 (CP2) a participação destes não chegou a ser ativa em nenhum dos encontros. As Tabelas 16 e 17, abaixo, elencam as quantidades de falas por encontro, por participante. Para chegar nestes valores foram contabilizados, após as transcrições, todos os momentos em que os participantes falavam.

Tabela 16 - Quantitativo de falas por encontro, por participante da CP1

	E1 C1	E1 C2	E3 C1 e C2	E1 C3	E2 C3	Total
Pesquisador	191	202	26	115	79	613
Moisés	33	-	-	-	-	33
José	165	122	17	77	53	434
Pedro	-	64	8	-	19	91
Lucas	2	8	-	18	5	33
Eliseu	19	-	-	-	-	19
Mateus	-	9	-	34	-	43
Isaque	-	20	1	-	8	29
	410	425	52	244	164	1295

Fonte: (o autor)

Tabela 17 - Quantitativo de falas por encontro, por participante da CP2

	E1 C1	E2 C1	E4 C1 / E1 C2	E3 C2 / E1 C3	E3 C3	Av. Licenc.	Total
Pesquisador	56	130	141	170	97	44	638
Davi	9	55	31	35	18	-	148
Paulo	37	92	158	72	68	-	427
Tiago	6	27	28	66	38	-	165
João	4	17	-	66	-	-	87
Silas	5	-	-	-	-	-	5
Timóteo	-	11	29	-	-	-	40
Felipe	2	-	4	-	-	11	17
Sara	0	3	0	-	-	13	16
Rebeca	0	-	2	-	-	14	16
César	1	-	0	-	-	9	10
Augusto	0	-	-	4	-	2	6
	120	335	393	413	221	93	1575

Fonte: (o autor)

As tabelas apresentam o quantitativo de falas por encontro, por participantes e nos apresentam informações relevantes para compreendermos um pouco mais acerca da participação dos diversos integrantes de cada um dos grupos. Para indicar o encontro ocorrido, foi utilizado o seguinte código: Ex Cy, onde x indica o número do encontro e y indica o ciclo em que ocorreu este encontro. Por exemplo, o E3 C2 foi o 3º encontro do 2º ciclo.

Podemos perceber nas tabelas acima que em 10 dos 11 encontros o Pesquisador foi o participante que mais falou nos encontros. Tal fato pode ser justificado porque o Pesquisador realizava diversas interferências buscando uma maior interação entre todos participantes, professores e licenciandos, incentivando outros integrantes a expor mais as suas opiniões e evitando que as discussões ficassem restritas a dois ou três pessoas por CP. Ao fomentar debates mais intensos, acreditamos que poderíamos mexer mais com as convicções dos participantes e, desta forma, produzir mais conhecimentos.

Apenas no E4 C1/E1 C2 da CP2 foi que o Pesquisador não foi a pessoa que mais falou, pois o professor Paulo falou mais que ele. Isto ocorreu porque neste encontro foi realizado o planejamento da aula do professor Paulo e esta aula fugiu da forma habitual que o magnetismo (assunto da aula) é trabalhado. Podemos perceber, neste mesmo encontro, que a participação dos demais professores também foi bem maior que nos demais encontros.

Nos encontros em que as aulas foram planejadas, o professor que iria lecionar estas aulas participou mais que nos demais encontros. Podemos verificar isto em relação às falas dos professores José no E1 C1 e Pedro no E1 C2, na CP1 (Tabela 16) e Davi no E2 C1, Paulo no E3 C1/E1 C2 e João no E3 C2/E1 C3, na CP2 (Tabela 17). Também é verificado que dois professores participaram bem mais que os demais, com mais de 420 falas durante os encontros: o professor José, na CP1 e o professor Paulo, na CP2. Estes professores falaram mais que todos os demais participantes (com exceção do Pesquisador) em todos os encontros, inclusive nos encontros de planejamento de aulas dos seus colegas!

Em todos os encontros, nos dois grupos, a participação dos professores foi efetiva. A presença deles, também. Podemos verificar que o professor José participou de todos os encontros da CP1 e os professores Davi, Paulo e Tiago, na CP2. Vale salientar que o último encontro listado na Tabela 15 ocorreu devido à ausência de todos os licenciandos no último encontro do ciclo 3, onde ocorreria a avaliação das atividades realizadas.

Em relação aos licenciandos, conforme dito acima, na CP1 a participação se deu de forma mais ativa. No item 6.1 deste capítulo, quando apresentamos a relação dos participantes, mostramos que os licenciandos que participaram da CP1 eram mais experientes

que os da CP2 e estavam mais próximos da conclusão do curso. Este fator levou a uma maior participação nas atividades de estudo de aula, pois estes licenciandos já haviam tido suas próprias vivências como docentes e poderiam participar das discussões expondo as suas próprias experiências. Para ilustrar isto, na CP1, com exceção de Eliseu, que falou em 19 momentos, todos os demais falaram mais de 25 vezes. Vale salientar que Eliseu participou de apenas 1 encontro!

Na CP2 nenhum dos licenciandos chegou a falar em 20 oportunidades diferentes, somando todos os encontros, inclusive o que ocorreu só com os licenciandos. Estes licenciandos foram os únicos participantes que em alguns encontros não falaram em nenhum momento (Sara, Rebeca e Augusto no E1 C1 e Sara e César no E3 C1/E1 C2). Os licenciandos da CP2 demonstraram não se sentir incluídos no seu grupo, pois, além da participação incipiente, em dois encontros (E2 C1 e E3 C2/E1 C3) havia apenas um licenciando e no E3 C3 não havia nenhum! Por este motivo foi necessário um encontro posterior apenas com os licenciandos. Este foi o único encontro no qual os licenciandos da CP2 falaram em mais de 5 momentos, cada um. Convém salientar que os licenciandos da CP2 apresentaram-se em uma papel mais passivo inclusive no grupo de mensagens instantâneas (whatsapp), diferentemente dos licenciandos da CP1, que postavam vídeos, faziam questionamentos, etc.

Então, com base no exposto acima e de acordo com Lave e Wenger (1991), verificamos que nas duas CP o Pesquisador ocupou o nível central, como líder e condutor do processo. Os professores, tanto da CP1 como da CP2 ocuparam o nível ativo, encontrando-se regularmente e participando dos encontros de forma efetiva. Os licenciandos, por sua vez, em ambas as CP ocuparam o nível periférico, como novos membros, que observam e aprendem. Porém, vimos que a participação destes nos seus grupos foi bem diferente: na CP1 foi verificado um movimento maior no sentido de tornarem-se membros ativos, algo que não foi observado na CP2. Na CP2 os licenciandos ocuparam o nível periférico e não esboçaram interesse em modificar esta situação.

Os dados citados acima apresentam alguns indícios acerca da participação dos professores e dos licenciandos nos grupos e nos revelam um pouco acerca da formação das comunidades de prática e dos papéis desempenhados pelos seus integrantes nos grupos. Abaixo, com base nos indicadores de formação de comunidade de prática (WENGER, 1998), refletiremos acerca da formação destas.

Para investigar se ocorreu, de fato, a formação de comunidades de prática, utilizamos as transcrições dos encontros formativos (não ocorreram transcrições dos encontros em que as

aulas foram ministradas, nas escolas, pois não houve autorização das mesmas para a gravação em áudio e nem em vídeo, o que impossibilitou a transcrição do mesmo). Ao todo foram transcritos 5 encontros na CP1, que totalizaram 5 horas e 21 minutos de gravação e 6 encontros na CP2, que totalizaram 7 horas, 31 minutos e 32 segundos de gravação. No total foram transcritos 11 encontros e um total de 12 horas, 52 minutos e 32 segundos, os quais poderão ser lidos na íntegra no Anexo D.

Para facilitar a apresentação e discussão dos dados produzidos durante os encontros, por meio das transcrições, dividiremos esta seção em duas subseções, sendo uma para cada uma das comunidades de prática.

6.3.1 Formação da comunidade de prática na CP1

Para investigarmos se ocorreu a formação de comunidade de prática nos grupos 1 e 2 (CP1 e CP2), nos baseamos na proposta de indicadores de presença de comunidade de prática, de Wenger (1998), expostos na página 39 deste texto. Nesta proposta, o autor apresenta 14 indicadores que, segundo o próprio, indicam que ocorreu a formação de CP. Após a leitura cuidadosa, utilizando a proposta de Bardin (2016) de análise de Conteúdo, foram verificados alguns indicadores de presença de CP, os quais comentaremos detalhadamente abaixo.

O primeiro indicador verificado foi “Relações mútuas sustentadas – harmoniosas ou conflituosas”. Este indicador ficou evidenciado ao longo dos encontros, pois houve um bom ambiente durante as atividades realizadas nos encontros. Este ambiente mostrou-se bem harmônico. Não houve discussões nem estranhamentos entre os participantes, mas, muito compartilhamento de informações, conforme podemos verificar nos excertos abaixo:

Pesquisador – Então, os três processos: condução, convecção e irradiação. Condução. Quando eu falo de condução, eu imagino logo o transporte público, que é a condução que eu pego para chegar a tal ponto. Tem a ver com este conceito?
(silêncio)

Pesquisador – Tem! Porque há o deslocamento...

José - Deslocamento de energia. Eu tenho medo deles [os alunos] se confundirem com o deslocamento das moléculas, deste teu exemplo aí. (linhas 179 - 185 E1 C1).

José - Eu usaria o conceito de deslocamento, referencial... depois eu iria, sei lá... ao entendimento de velocidade. (linhas 44 e 45 E1 C2).

Pesquisador – Certo. Referencial, trajetória (escrevendo no quadro)... Aí, entra em espaço, deslocamento (olhando o livro).

Pedro - No ano passado, quando fui explicar [este assunto] para eles [os alunos], tive que explicar de forma bem [detalhada e pausada]... uma sequenziuzinha bem (fazendo gesto de ser lento, gradual). É interessante porque eles precisam levar um conteúdo que é um pouco diferente [da vivência] deles, um tanto que empírica... (linhas 53 - 58 E1 C2)

Nos excertos acima podemos constatar alguns exemplos que demonstram a convivência harmoniosa, com discordâncias (os dois primeiros excertos) e apresentação de sua própria experiência (terceiro excerto). Ocorreu desta forma ao longo de todos os encontros. Os licenciandos também expuseram o seu ponto de vista e compartilharam as suas experiências, como podemos verificar nos excertos abaixo:

José – Eu poderia dizer, não sei, que a vela transmite calor por irradiação, mas, o meio em que ela está envolvida vai receber este calor e pode ser transmitido por convecção.

Pesquisador – Unrum!

José – Não a vela por convecção, mas o meio é que utiliza.

Pesquisador – Tá! Verdade!

José – Ferro de engomar, também.

Pesquisador – eu posso falar...

Eliseu - Qualquer fonte de calor! (linhas 527 - 534 E1 C1).

Pesquisador – Aí, eu não sei. Este [radar] que funciona como velocidade média, vai funcionar como velocidade instantânea, também?

José – Pode ser!

Pedro – Talvez funcione como os dois.

Pesquisador – Se funcionar como os dois, aí o cara [motorista] se quebra!

Mateus – Em São Paulo eles estão fazendo os testes: coloca um radar aqui e daqui a 10 quilômetros, o outro.

Pesquisador – Pois é. Se ele para pra tomar o cafezinho, pode passar a 300km/h no outro? Se o pessoal descobre, vai adiantar de alguma coisa? Vai ser é pior!

Mateus - Pode ser que ele [o órgão fiscalizador] coloque em uns cantos estratégicos, que não tenha como parar. Por exemplo, esta ponte aqui [ponte da Primavera] é de 40km/h. Ninguém passa nela a 40km/h! Pode colocar um no início e outro no fim. Lá ninguém vai ter como parar! (linhas 531 - 542 E1 C2).

Mateus – A turma era grande. Mas, aí tem aquela questão: uma boa parte estava tentando, se esforçando. E tinha aquela parte que também não quer: tinha uns que estavam com a cabeça baixa, lá no canto... E o professor, também, não chegou a perder uma quantidade de tempo pedindo pra eles prestarem atenção. Então, ele focou naqueles que realmente estavam prestando atenção. Teve a questão de aluno chegando atrasado. Com 15 minutos de aula, ainda tinha alunos chegando na sala. Teve um momento em que ele [o professor] colocou uma cadeira atrás da porta [para fechar a mesma]. Aí, um aluno chegou já chutando a porta.

Lucas – É por isso que você vê que o planejamento da aula...

Pesquisador – Pois é!

Lucas - Eu fico pensando: se uma aula que a gente planejou, às vezes, não dá certo. Imagina se você chegar sem planejar! (linhas 73 - 83 E1 C3).

Conforme dito acima, os licenciandos tiveram um papel ativo, compartilhando o conhecimento e as experiências, numa relação mais equitativa com os professores, em relação aos licenciandos da CP2, conforme veremos adiante. As relações mútuas eram harmônicas, mas temos que destacar a fala do professor José que ocorreu durante a avaliação do método:

José – É. Eu achei bom. Só acho que a gente pode ser mais crítico na hora das discussões. Crítico, não no sentido de...

Pesquisador – Expor o colega.

José – Porém, ter mais cumplicidade, fazer mais observações mesmo, quebrar (inaudível).

Eu acho que a gente ficou, assim, com “respeito demais”. Eu acho que a gente pode trabalhar mais isto aí... esse momento de pós-aula. (linhas 325 – 330 E2 C3).

No trecho acima fica evidente que foram evitados questionamentos e outras coisas que viessem a levantar discordâncias entre os membros do grupo, ao menos na compreensão do professor José. Isto pode ter gerado um menor aprofundamento nas discussões e não haver aprofundado mais os laços nesta CP.

Outro indicador verificado foi “Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos”. Este indicador pode ser verificado os primeiros excertos dos professores e dos licenciandos, acima. Os participantes se envolviam, participavam das atividades e expunham a própria prática. Isto pode ser verificado em todos os encontros. Podemos destacar os dois momentos em que o envolvimento dos participantes nas atividades era mais evidenciado: no momento de estudo do conteúdo da aula de investigação e na elaboração do plano de aula desta.

Podemos citar como exemplos do envolvimento dos participantes no estudo do conteúdo:

Pesquisador – [...] Mas, só lembrando: o que é calor mesmo?

José – Energia em trânsito.

Pesquisador – Energia em trânsito, variação de temperatura de um corpo para outro é esta energia em trânsito, não é? E o que é temperatura?

José – o grau de medida da agitação térmica.

Pesquisador – (questionando os professores) Como é que vocês trabalham esta questão de temperatura, porque, falando desta forma, fica complicado!

José – Eu costumo fazer um desenhinho e dizer que as moléculas estão sempre em movimento ou vibração, não é! Falo do [dos estados] sólido, do líquido e gasoso, para ver a diferença entre elas...

Pesquisador – As interações entre elas, unrum...

José -... e o grau de liberdade eu explico, também! Chego até o conceito do grau de liberdade. Dizer que lá no sólido é menor e aumenta até o gasoso e, quanto mais ela esquenta, mais é agitada e maior é este grau de liberdade. Eu vou por este caminho.

Moisés – Eu faço um desenho das moléculas que estão em agitação...

Pesquisador – Da estrutura...

Moisés – Da estrutura. Eu coloco como se fosse um desenho de uma mola. Do jeito que está em uma, é o mesmo jeito que está na outra. E o que é que eu faço posteriormente? Vamos lá para o *datashow* e eu boto o laboratório virtual, aí eu coloco... Vou fazendo a relação do gasoso, líquido e do sólido, para mostrar mesmo a liberdade. Aí, eles vão ver como se fosse o laboratório virtual. (linhas 92 – 112 E1 C1)

José – Na cinemática a referência é a distância entre os pontos. Vemos se a distância aumentou ou diminuiu. A gente vê se a distância aumenta ou diminui com o passar do tempo ou ainda se esta distância permanece a mesma.

Pesquisador – Se ela [a distância] está diminuindo, então há o movimento. Se ela aumenta, também.

Pedro – Se ela [a distância] muda, então há um movimento. Se a distância muda com o tempo, então, há movimento. Se esta distância não muda com o tempo, então não há um movimento, há um repouso.

Pesquisador – Unrum.

Pedro – a gente escolhe um ponto, que é o ponto inicial, para comparar se a distância a este ponto aumenta ou diminui com o passar do tempo.

Isaque – É o ponto de partida, no caso.

Pesquisador – o objeto está parado ou em movimento, em relação a que?

José – Um carro, por exemplo, sai da sua casa e retorna à sua casa, está em movimento?

Para você, que está dentro, está em repouso.

Pesquisador – Pois é.

José – Então, também deixar claro para o aluno isto: que algo pode estar em repouso e em movimento, ao mesmo tempo...

Mateus – Dependendo do referencial!

Pesquisador – Certo! Então, neste primeiro momento, não precisa falar nada de referencial inercial, coisa assim, não! Deixa para depois! (linhas 95 – 115 E1 C2)

Os trechos acima ilustram bem que os participantes se envolveram nas atividades durante o estudo do conteúdo. O segundo trecho, do E1 C2, é bem ilustrativo, pois mostra que os licenciandos se envolveram por vontade própria, participando da discussão entre os pares. O indicador em questão também foi verificado abundantemente na elaboração do plano de aula, como podemos verificar nos trechos abaixo:

Pesquisador – Não sei. O encontro que você tem com os alunos é de quanto tempo? Uma hora? Duas horas?

José – Ééé... eu tenho turmas com duas aulas seguidas e tenho turmas com uma aula. Seria interessante, de novo [como no ano passado], pegarmos turmas com duas [aulas]. Duas aulas seguidas... Eu acho que duas aulas seguidas daria para dar este conteúdo.

Lucas – até porque tem um experimento, também, no caso da barra aí...

José – É verdade.

Eliseu – Uma aula não dá!

José – Duas aulas pode até ser aperreado [para ministrar todo o conteúdo], mas...

Pesquisador – Eu acho que duas aulas vai é sobrar tempo! Agora, também, depende...

José – Da turma, se participa... (linhas 650 – 660 E1 C1)

Pesquisador – Vou por aqui... assunto velocidade média (escrevendo no quadro). O objetivo da gente vai ser chegar nisto! Para chegar nisto, eu tenho que trabalhar os conceitos introdutórios. Objetivos (escreve no quadro): introduzir conceitos de... O que a gente vai trabalhar? Velocidade...

José – Referencial, trajetória, ponto material...

Isaque – Pode ter intervalo de tempo, também!

Pesquisador - ... trajetória, referencial, deslocamento, ponto material etc. Coloquei este etc. porque tem outros, também! Outra coisa: Compreender que estes conceitos estão presentes no nosso cotidiano (escrevendo no quadro). Mais alguma coisa? Tem a questão da própria fórmula. Quantificar, estimar valores, não sei.

José – Pode ser!

Isaque – Relacionar as grandezas com as equações matemáticas.

Pesquisador – Pode ser! Me deixa colocar aqui: (escrevendo no quadro) Relacionar as grandezas estudadas com os símbolos, por exemplo... utilizados nas equações. É mais ou menos isto que está falando (questiona Isaque), também? Saber a grandeza que usa tal símbolo e este símbolo na conta.

Isaque – Isto! Exatamente!

Pesquisador – É mais ou menos isto, não é? Beleza. Me deixa ver se tem mais...

Isaque – Realmente. Às vezes as grandezas ficam claras nas mentes deles [dos alunos], mas...

Pesquisador – Eu pego uma questão que diz “ ΔS é igual a tal coisa”. “O que é ΔS , professor!”. E aqui, acho que, por fim: Quantificar... quantificar já é numericamente! Quantificar, através de exemplos, velocidade média, deslocamento, distância percorrida (escrevendo no quadro). Mais ou menos isto? São estes daí que utilizam valores numéricos.

Pedro – Tem o intervalo de tempo, também.

Isaque – O intervalo de tempo!

Pesquisador – O tempo, também!

Pedro – a variação de tempo.

Pesquisador – e variação de tempo (escrevendo no quadro). Pronto, beleza! Agora os conteúdos! (escrevendo no quadro) Deslocamento, distância, trajetória, ponto material, espaço, tempo, velocidade média e instantânea. É isso, não é? Se eu esqueci uma coisa ou outra, acho que não vai tirar o sentido, não! Metodologia (escrevendo novamente no quadro). Começa com... Metodologia a gente começa com a parte expositiva, aula expositiva, não é? Tem como estar relacionando logo com o dia a dia do aluno?

Pedro – Tem.

Pesquisador – Para introduzir, o que é que a gente fala? Talvez falar da vinda deles [dos alunos] para a escola.

Pedro – No caso, a vinda deles nos ônibus e dá para utilizar desenhos corriqueiros mesmo...

Pesquisador – A parte de referencial...

José – Boa! O ônibus, referencial... (linhas 752 – 790 E1 C2)

Os trechos acima demonstram o envolvimento dos diversos integrantes da CP durante a elaboração dos planos de aula. Podemos perceber que os licenciandos também estão participando deste momento, que não fica restrito ao Pesquisador e ao professor que ministraria a aula de investigação.

Outro indicador proposto por Wenger (1998) verificado na análise foi “Rápido fluxo da informação e propagação da inovação”. Foi verificado este indicador, especialmente, quando os participantes compartilhavam as suas experiências ou quando estavam comentando as aulas de investigação que haviam sido lecionadas. Todo o Encontro 3 dos ciclos 1 e 2, basicamente, pode ser considerado uma amostra deste indicador, visto que ocorre um comentário acerca das duas primeiras aulas de investigação planejadas na CP1. Como exemplo de compartilhamento de experiências, podemos destacar o seguinte trecho:

Moisés – como eu disse, quando estava fazendo... porque agora que eu iniciei as escalas [termométricas], fui trabalhando os conceitos. Aí eu falei [para os alunos]: “olha, aqui nós vamos precisar de matemática! Vamos precisar da soma, subtração, multiplicação e divisão. E aí, é um problema para quem não está sabendo. Aí nós temos que voltar, que estudar [matemática] em casa, senão não consegue de forma nenhuma”. Às vezes, quando eu faço uma questão, eu faço a divisão passo a passo, exatamente para eles ver. Eu lembro de uma divisão de foi 520 por 5, aí dá o que... 104. Eu vou fazendo a divisão de cada dois números exatamente para eles treinarem em casa para quando chegar no dia eles “não, deixa ver bem aqui [no caderno]”. Eles estão muito apegados ao celular, não é? Calculadora e tal...

José – Eu tenho este mesmo problema, esta mesma situação. Eu também faço a conta pra mostrar para eles que dá para fazer sem o uso do celular, que é até melhor. Mas, o único empecilho que eles podem encontrar é a tabuada. Eu falo pra eles porque aqui é regra, regra matemática. Porque, se você sabe a regra, não tem erro. Agora, a tabuada não pode esquecer, não. Eu faço isto aí. Eu escrevo a conta uma vez só, não todas às vezes. Nas primeiras aulas, já que agora é que estou começando a resolução das escalas termométricas, que eu estou finalizando, por isto é que eu não estou colocando escalas termométricas [como conteúdo para a aula de investigação], que eu já estou finalizando. Fazendo só questões com eles.

Pesquisador – Unrum.

José – E estou nesta situação: de ter que fazer as divisõezinhas, mostrar como é que se chega às equações, trabalhar a equação. Na hora de inverter [mudar um membro para outro lado da igualdade], também trabalho, pois eles também se atrapalham. Tem que fazer bem minucioso, explicar bem direitinho para eles. (linhas 128 – 149 E1 C1)

Desta forma, podemos verificar que as informações e inovações eram compartilhadas a todo o momento durante os encontros, dando indícios de formação de CP. Outro indicador de CP verificado foi “Ausência de preâmbulos introdutórios, como se conversas e interações fossem meramente a continuação de um processo em andamento”. Abaixo serão inseridas as primeiras falas de cada encontro, para ilustrar isto.

Pesquisador – Bom dia. Quero recomeçar os encontros e perguntar logo se algum dos dois [professores] se voluntaria a iniciar? Aquele professor que dá a aula daquele conteúdo que a gente vai trabalhar. (linhas 1-3 E1 C1)

Pesquisador – Bom dia. Dentro da proposta que a gente falou, o professor Pedro vai ser o professor responsável por ministrar a aula que a gente vai planejar aqui. O professor Pedro está com turmas do 1º ano [do EM] e o professor José com turmas de 2º e 3º. Conversando com ele [professor Pedro], ele disse que finalizou um assunto e agora está fazendo revisão, não é? (linhas 1 – 4 E1 C2)

Pesquisador – Bom dia. A gente vai comentar um pouquinho sobre as aulas que ocorreram [dos professores José e Pedro]. Então, a gente vai começar, aqui... os dois aqui (se referindo ao professor José e ao licenciando Isaque) já haviam participado de atividades deste tipo. Isaque em 2016 e o José no ano passado [2017]. Você (falando com o professor Pedro) já deve ter percebido a diferença no planejamento, na preocupação efetiva com a questão da aprendizagem do aluno, coisa que... não estou dizendo que a gente não tenha esta preocupação, mas que a gente, às vezes, fica mais preso à questão de conteúdo, a quantidade de conteúdo que tem que ser trabalhada. Isto, sem dar tanta ênfase à questão da qualidade do [conteúdo] que fica para o aluno. A ligação com o dia a dia dele... E, assim, este momento [de reflexão] é bom para a gente pensar nas nossas próprias ações. Então, a gente pode comentar um pouquinho sobre a aula do José, que já faz mais de uma semana. Lembra que a gente planejou aula sobre os processos de transferência de calor. Me diz logo a tua (falando com o professor José) impressão sobre a aula. (linhas 1 – 12 E3 C1 e C2)

Pesquisador – Bom dia. Esta questão de greve deixou as atividades meio atrapalhadas. Já havia aquela dificuldade de não haver horário livre, ter que se adequar à realidade de cada um... eu sei que ficou um pouco complicado [para realizarmos os encontros]. Mas, queria que a gente, agora, fizesse uma avaliação do que é que houve, do que ficou e do que a gente pode fazer! Até, depois, eu quero conversar contigo, José, porque eu estou com umas ideias para cá [Escola B], que vai dar certo! (linhas 1 – 6 E2 C3)

Nos trechos acima é notório que não existe uma “retrospectiva” do encontro anterior, o que faz que o encontro inicie onde o outro terminou, como se não houvesse um intervalo entre eles. É interessante que isto ocorreu já no primeiro encontro do primeiro ciclo, pois, dos participantes presentes, o Pesquisador e os professores Moisés e José já haviam participado das atividades de estudo de aula que ocorreram no estudo piloto.

Outro indicador constatado durante a análise foi “Configuração muito rápida de um problema a ser discutido”. Este indicador foi verificado tanto durante o estudo dos conteúdos, quando o Pesquisador ou algum participante questionava algo ou durante a proposição de atividades para a aula de investigação ou ainda nas discussões acerca do ordenamento dos conteúdos.

Pesquisador – Mas, até isto é interessante a gente ver: será que é interessante falar de dilatação antes de ver os processos [de propagação do calor]? Eu acho que não! Porque, como é que uma coisa vai dilatar? Tem que receber calor! Quais são as formas que ele recebe este calor?

Moisés – No caso, já está me dando uma ideia para eu chegar por lá [iniciar pelos processos de propagação de calor para depois falar acerca da dilatação].

Pesquisador – Isso! Da mesma forma como a gente falou no outro ano [estudo piloto] sobre as leis da termodinâmica... É melhor falar isto antes de falar das transformações [térmicas]? E a gente viu que era mais interessante mudar a ordem do livro, o que ajudou na compreensão dos alunos!

José – (que fora quem havia ministrado esta aula no estudo piloto) Isto!

Pesquisador – a gente viu que seria mais interessante! Neste teu caso (falando com o professor Moisés), eu acho que também seria! Como a gente pode falar das coisas que aumentam, que crescem com a variação da temperatura, como os alunos podem falar disto sem saberem como ocorre esta variação de temperatura? Como é que o objeto recebe este calor? Estão me entendendo?

Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente).

Pesquisador – Então, para falar sobre condução, convecção e irradiação, temos que falar de calor. O que é calor? (silêncio) O que é temperatura? (linhas 47 – 64 E1 C1)

Pesquisador – A parte de dilatação é um pouco mais intuitiva, também. É mais fácil do aluno “ver”.

Mateus – Assim, sobre dilatação, nas aulas anteriores, em uma escola municipal em que eu trabalhava, em uma aula do estágio, foi sobre dilatação. Aí, eu... os alunos sempre perguntam sobre aquela fórmula [de dilatação], que tem um coeficiente lá [α , β e γ]. Os alunos têm dificuldade de entender o que é este coeficiente. Cabe a gente chegar e explicar...

Pesquisador – enfatiza que o coeficiente é típico de cada material e depende da superfície.

Mateus – É. Eu tentei fazer isto, mas tem a questão de fazer entrar na cabeça deles, para eles entenderem isto. Quando eu falo, que cada material tem um coeficiente diferente. “Mas por que, professor?”. “Por que que cada um tem diferente?”.

Pesquisador – Aí tem a ver com o arranjo cristalino. Com a formatação da molécula...

Mateus – Pois é! Aí, a gente vai se estendendo a outro conceito. A outra...

Pesquisador – Mas, aí é interessante porque você faz uma ligação entre a química e a física! Dá para eles [os alunos] ver que as coisas não estão isoladas! E aquilo que eles estão vendo... pronto! Os elementos da tabela [periódica], eu tenho as características e tal. Por exemplo, tem material com o ponto de fusão muito mais alto que os outros. Por quê?

O que é que ocorre? Isto daí são das características químicas dele, também! Isto, também, é uma coisa interessante, para não ficar só naquela... naquela coisa muito teórica assim e sem sentido. (linhas 148 – 165 E1 C3)

Os excertos acima demonstram o quanto o problema a ser discutido era rapidamente configurado. No primeiro trecho vemos uma discussão acerca da ordem dos conteúdos a serem ministrados e no segundo uma discussão acerca do conteúdo em si que seria lecionado, os coeficientes de dilatação. Esta rápida configuração dos problemas foram recorrentes em todos os encontros e também é um dos indicadores de formação de CP, segundo Wenger (1998).

O indicador “Saber o que os outros sabem, o que podem fazer e como podem contribuir” foi constatado, embora, na maioria das vezes, de forma implícita. Como o Pesquisador, professores e licenciandos tinham um profundo conhecimento da física vista na escola, os questionamentos acerca dos diversos conteúdos estudados demonstram implicitamente este indicador. Podemos dar como exemplos os seguintes questionamentos:

Pesquisador – Certo! Quando se fala de calor, aqui em Teresina, todo mundo conhece!

Moisés – É, mas só relaciona o calor às altas temperaturas!

Pesquisador – Pois é! Então (se dirigindo ao José), quais são estes processos?

José – Condução, convecção e irradiação (Pesquisador escreve no quadro). (linhas 40 – 43 E1 C1)

Pesquisador – Esta variação sempre é do final para o inicial. O final (escrevendo no quadro), me deixa colocar minúsculo, menos o inicial. Na posição... ele começou onde? Começou aqui e terminou aqui (apontando para a reta graduada, no quadro). Aqui seria... até outra coisa: “s” aqui é maiúsculo ou minúsculo? Me deixa colocar minúsculo. “ s_0 ” ou “ s_i ” o “s” inicial? Pode ser. Pode colocar “ s_0 ”, pode colocar “ s_i ”, pode colocar “s”, sei lá! Mas, o que quer que você use, use sempre a mesma coisa! É isto que eu estou falando, tá? Isto traz menos dificuldades para os meninos [alunos]. Velocidade escalar média é só pegar o espaço e [dividir pelo] o tempo. E velocidade instantânea, qual é a diferença?

Mateus – A velocidade instantânea é com o tempo tendendo a zero.

Isaque – é para determinado instante!

Pesquisador – Em determinado instante! Aí entraria... bom será a palavra: limite!

José – O limite quando a variação do tempo tende a zero. Alguns livros trazem. Eu não sei se este trouxe. Mas... só que é complicado... eu não sei...

Isaque – Quando eu estava no ensino médio eu demorei para entender isto daí!

Pesquisador – Pois é! O que é bem claro para mim é que nesta velocidade escalar instantânea, o que é que a gente vê? Sem rodeios, é o que o velocímetro está marcando.

José – É!

Pesquisador – Eu estava pensando: tem como falar de outra forma?

José – O que tem que deixar claro é que o espaço [intervalo] de tempo tem que ser pequeno, muito pequeno! Fala isto sem falar do limite... (linhas 460 – 479 E1 C2)

Pesquisador – O que é que você fala sobre a lâmpada do pisca-pisca. Me explica, por favor.

José – Aquelas de natal. Hoje em dia é led, mas antes era aquela lâmpada comum...

Pesquisador – De filamento.

José – Isto, de filamento. Tem uma lâmpada que... ligada em série e em paralelo. Quer dizer, tinha ligações em série e em paralelo. Estas que estão ligadas em série...

Pesquisador - ...se você tira a [lâmpada] branca, para de piscar!

José – Isto! Que é a lâmpada mestre de lá! Esta lâmpada tem uma lâmina bimetálica dentro dela. Quando você passa a corrente ela dobra e fecha o circuito. Só que, logo, ela vai...

Pesquisador – esfriar.

José – Quando ela está fria, ela fecha o circuito. Quando ela aquece, ela dobra e abre o circuito. Quando ela abre o circuito, apaga. Ela esfria, acende.

Pesquisador – Ah, tá. Eu morria e não sabia disto. Quer dizer que o funcionamento é pelo efeito Joule?

José – É. Você vê a diferença dela [da lâmpada]. Você vê a laminazinha dentro dela! Pega outra, que é só o filamentozinho e esta com a laminazinha bimetálica. Você vê ela! A lâmina é mais grossinha.

Pesquisador – Se eu tiver um desses em casa, eu vou mexer!

José – às vezes queima só ela. Aí, você tira...

Pesquisador – E coloca uma normal.

José – Se colocar uma normal vai ficar aceso o tempo todo! (linhas 420 – 439 E1 C3)

Os trechos acima elencados demonstram bem que havia uma noção acerca do conhecimento dos demais integrantes da CP, até por todos estarem envolvidos com a área da física, quer seja em formação inicial ou no exercício da docência. Outra situação em que este indicador foi verificado, agora mais explicitamente, foi quando o Pesquisador fez questionamentos ou comentários direcionados aos licenciandos acerca do estágio ou aos integrantes da CP que participaram, também, de algum dos estudos piloto.

Pesquisador – Bom dia. A gente vai comentar um pouquinho sobre as aulas que ocorreram [dos professores José e Pedro]. Então, a gente vai começar, aqui... os dois aqui (se referindo ao professor José e ao licenciando Isaque) já haviam participado de atividades deste tipo. Isaque em 2016 e o José no ano passado [2017]. (linhas 1 – 4 E3 C1 e C2)

Pesquisador – É interessante, não que a gente tenha que fazer experimentos em todas as aulas, mas quando a gente pensa em alguma coisa diferente, que sai um pouco da rotina, acaba sendo marcante. Isto pode ser, de repente, um divisor de águas para um ou outro aluno, não é? Assim, aquele aluno que apresenta uma resistência grande à física, em relação à física, ele vem e diz: “Né interessante? Eu tô entendendo!”. E ele começa a... isto aí você (falando com o Isaque) também viu no outro ano, não foi? Ele também aplicou o estudo de aula nas turmas dele, durante o estágio [supervisionado]. Assim, a aula dele foi bem participativa. E, inclusive, tem um aspecto diferenciado, que tinha o professor da turma. O próprio professor ficou empolgado, participando das coisas e tal. Não foi?

Isaque – Uma coisa que eu percebi lá foi que... tem alunos, como o professor [José] estava falando, que costumeiramente participam. Mas, pelo fato da gente ter feito algo diferenciado, mais alunos participaram junto com eles.

Pesquisador – A turma dele [que o Isaque deu aula] foi aquela do som [aula planejada coletivamente sobre ondas sonoras, durante o estudo piloto]. 9º ano [do ensino fundamental]. Então, não estou dizendo que toda a aula tem que fazer uma atividade diferente, um experimento ou coisa assim! Não! Não tem como fazer isto! O interessante é que a gente pense na aula da gente, tentando ver... levar pro lado do aluno! Vocês estão aqui porque vocês tiveram interesse pela área de exatas... a gente está aqui, não é? Mas, o

aluno... grande parte, não tem! Então, como é que a gente pode fazer com que isto seja atrativo? É pensando assim... (linhas 143 – 161 E3 C1 e C2)

Pesquisador – Isto que o José falou é interessante. Neste grupo [de estudo de aula] aqui, os licenciandos se colocavam [participavam ativamente]. No outro grupo, eram apenas expectadores, não participavam, embora fossem estimulados a isto. Este grupo aqui é menor. Não sei se isto inibiu. Também, vocês (falando com os licenciandos) já andaram um pouco mais. Os [licenciandos] de lá não foram para o estágio de regência, ainda! Eu acho que, outro aspecto, foi o fato de os professores do outro grupo serem alunos do mestrado [profissional em ensino de física]. Eu sei que os licenciandos [do outro grupo] entravam mudos e saíam calados. Entenderam? Todos os encontros eram assim. Não teve esta troca [como aqui neste grupo]! Aqui, quando a gente fala alguma coisa, “Não, na universidade a gente estudou isto...” ou “no estágio eu vivenciei isto”. Só sei que houve uma troca e uma troca mais efetiva. Eu acho que era por aí a vontade da gente mesmo! É como o José mesmo enfatizou: é uma proposta de formação contínua! E, você perceber que tem que estar aprendendo coisas novas, temos sempre que pensar naquilo que a gente está fazendo... Porque, eu não posso afirmar aqui, mas eu desconfio[...] (linhas 171 – 183 E2 C3)

Outros dois indicadores foram detectados em todos os encontros: “Capacidade de avaliar adequação de ações e produtos” e “Conhecimento local, histórias compartilhadas, piadas internas e risos conhecidos”. Estes indicadores se mesclam com alguns indicadores acima comentados, como, por exemplo, quando o participante da CP fala acerca de sua própria experiência (história compartilhada) ou quando discorda do que fora exposto pelo colega (avaliação da ação ou produto), com exemplos já expostos acima.

Podemos inserir o contexto de histórias compartilhadas em algo que não está anexado a este trabalho, mas que ocorreu entre os encontros: a utilização do aplicativo de mensagens instantâneas (whatsapp). Ao longo do semestre os participantes da CP1 compartilharam, através do whatsapp vídeos, trocaram informações, interagiram entre si. Ocorreram sugestões para as atividades, entre outras coisas. Isto, também, implica em histórias compartilhadas e evidencia, ainda mais fortemente, a presença deste indicador.

O indicador “Capacidade de avaliar adequação de ações e produtos” foi bem perceptível em alguns momentos: quando se propunha uma metodologia de ação para a aula de investigação ou a ordem de apresentação do conteúdo e, principalmente, ao comentar acerca da aula observada e fazer a avaliação do método, como podemos verificar nas inserções abaixo:

Pesquisador – Ele [o professor Pedro] falou que ia ser devagar [a aula] e tal...

Mateus – Realmente, foi um pouco devagar, pela questão da participação dos alunos. Eu percebi, lá na aula, que os alunos realmente participaram. Ele conseguiu fazer um exemplo no quadro e chamou a atenção dos alunos. E, após este exemplo, ele pediu que os próprios alunos criassem exemplos do conceito que ele passou em sala de aula. Isto até que motivou mais os alunos a fazer, a participar da aula. (linhas 14 – 19 E1 C3)

Pesquisador – Certo. (Falando com José) Comparando com os ciclos que a gente fez no ano passado, teve alguma diferença? Para melhor ou para pior. O que é que você achou dos encontros aqui?

José – Para mim a diferença foi a aplicação dos experimentos, que no ano passado eu não cheguei a fazer. Isto foi bastante proveitoso. Eu gostei da situação, que estava todo mundo (inaudível) absorvendo o conteúdo... sim. A gente basicamente manteve as mesmas discussões sobre o tema até se chegar em um planejamento de aula comum a todos. Eu acho que foi basicamente a mesma coisa que a gente fez e aperfeiçoou mais ainda, digamos assim, por conta da prática.

Pesquisador – A gente teve mais foco. No ano passado a gente ficava mais solto. Parece que agora a gente ficou mais direcionado!

José – É. As reuniões mantiveram, basicamente, os mesmos componentes. Pelo menos tinha dois ou três que estavam sempre presentes. Diferente do ano passado, que teve muitos desencontros e isto atrapalhou bastante. (Linhas 50 – 63 E2 C3)

O indicador “Identidades definidas mutuamente” foi perceptível explicitamente no momento de avaliação, conforme podemos verificar nos trechos abaixo:

Pesquisador – E agora uma questão para todo mundo: o que vocês acharam das atividades dos encontros? Esta questão de estudo, planejamento, discussão da aula?

Pedro – Legal, pois se propõe a preparar uma aula mais direcionada... uma direção a ser seguida. E assim, às vezes você acha que a aula está ideal pra eles [alunos] e vem uma pessoa e planeja diferente de você. Uma coisa que você não ia abordar agora passa a abordar. Você amplia mais um pouco a sua possibilidade de atuação na sala de aula.

Pesquisador – esta questão da visão...

Pedro – De outra pessoa.

Pesquisador – E vocês (falando com os licenciandos)?

Lucas – Este planejamento foi importante porque a gente sabe que, mesmo planejando a aula e tudo, não sai como a gente espera! Uma aula eu chego e planejo, dou o conteúdo lá que planejei bacana! Mas têm outros que, o cara novo [professor inexperiente], tem coisa que ele não sabe bem como dizer. O planejamento antes é muito importante. Com a visão de outros [professores], fica melhor ainda! (linhas 70 – 83 E2 C3)

Pesquisador – [...] E o fato de haver inserido os licenciandos nestas discussões para compor o grupo de trabalho foi algo bom?

Pedro – É sempre bom poder vivenciar novas coisas e isto tudo vai servir de muita base para eles! No caso, vocês (falando com os licenciandos), que vão se formar em licenciatura na Universidade e, vocês sendo inseridos na realidade, realizando a pesquisa e participando das atividades dentro da sala de aula. Quanto mais contato vocês tiverem com a sala de aula, melhor. Isto, no caso os licenciandos. Eu [enquanto estudante], não tive oportunidade de participar de um projeto destes e eu senti falta! Era muito inexperiente quando cheguei para ser professor. Eu não sabia direito como fazer as coisas...

Pesquisador – Era por tentativa e erro, não era?

Pedro – Anram. Desde as coisas mais simples até as mais complexas dentro da sala de aula, o contato com os professores experientes, dentro da escola, ajudaria bastante.

José – Eu acho que isto, realmente, tem efeito cativo para quem está se formando, para quem está cursando. Conhecer a realidade [da escola] é importante. E, ao mesmo tempo, para a gente que já está há algum tempo [na escola], é bom também ter este contato ativo com quem está na universidade porque, com o tempo, a gente se distancia um pouco desta teoria, do que é se licenciar [tornar-se um licenciado, um professor]. Então, começa a atuar com as condições que estão na realidade. A gente começa a deixar de pensar nestas coisas [teorias da educação], porque, na prática, não dá. (linhas 144 – 162 E2 C3)

Com base nos textos acima, extraídos das transcrições dos encontros formativos, podemos perceber que o contato entre os pares possibilitou reflexão e mudança, ampliando as possibilidades de atuação profissional. Com isto, acreditamos que a identidade, a forma de se ver como professor também foi modificada.

O indicador “Ferramentas específicas, representações e outros artefatos” foi verificado abundantemente durante o planejamento. Este se evidenciava ao serem utilizados os gráficos, equações, unidades de medida etc. Como se tratava de um grupo nos quais os integrantes tinham formação específica em física (alguns finalizando o curso de graduação) ou não tinha formação específica, mas atuava como professor da disciplina (o professor Pedro é graduado em química), as ferramentas, representações e artefatos para o ensino de física eram utilizados a todo o instante nas discussões.

E, por fim, o indicador “Discurso compartilhado refletindo certa perspectiva de mundo” também foi verificado ao longo dos encontros, conforme podemos verificar nos trechos abaixo:

Pesquisador – Unrum. Aí, vocês estão percebendo como é (falando com os licenciandos)? O assunto é batido, mas é interessante a gente pensar esta troca [entre os pares], porque são coisas simples para a gente [que estuda (ou) física], mas, às vezes, para o aluno não é tão simples! Às vezes o aluno traz uma ideia intuitiva de calor que é bem diferente das ideias abordadas nos conceitos fisicamente aceitos, não é? Então, a gente tendo a clareza disto, então a gente pode... Bom, já que calor é a energia em movimento, como é que esta energia vai ser transmitida de um objeto pro outro? E essa transmissão, o aluno tem como verificar no seu cotidiano? A gente tem que trabalhar visando à aprendizagem do aluno, para que ele consiga compreender aquilo que a gente está falando, de uma forma simples, como a que está presente no seu dia a dia, não é? Já que a física existe para explicar estes fenômenos que estão ao nosso redor, então, com o a gente pode fazer para trabalhar isto? (linhas 113 – 123 E1 C1)

Moisés – É para ficarmos atentos, porque, como eu trabalhei bastante esta parte do conceito, eu sempre utilizo toda a aula para debater, para que na outra semana (fala dando bastante ênfase), começar a questionar. O cara [o aluno], que às vezes senta lá atrás, neste ínterim, que às vezes é desatento, quando começamos a questionar, termina pegando esta ideia de calor, de transferência e tal. Às vezes eu faço comparação com o dia a dia... Na maioria das vezes é relacionada a namoro, não é. Aí, o aluno logo se identifica... (linhas 277 – 282 E1 C1)

José – E a velocidade é isto [grandeza vetorial]! E isto é uma surpresa que eu vejo nos alunos. Eles acham que é só uma grandeza escalar. No dia a dia a gente trabalha muito com a velocidade como se fosse [uma grandeza] escalar, um número! Quando eu chego e apresento para eles que velocidade não é só um número, um valor, que tem sentido e direção, que pode mudar de sinal quando muda a direção... aí eles [os alunos] ficam confusos! (linhas 559 – 563 E1 C2)

Pedro – Teve uma participação deles [dos alunos] maior desta vez. Os exemplos e exercícios que foram passados, eles responderam. Quando foram colocados exemplos do dia a dia, muitos faziam perguntas, se envolviam. Teve uma participação bem boa. (linhas 103 - 105 E3 C1 e C2)

Isaque – Professor (falando com o Pesquisador), eu só queria comentar uma coisa!

Pesquisador – Diga.

Isaque – Em relação aos encontros é que... o que eu considero realmente importante destas atividades que a gente faz é que a gente se força a pensar como aluno [do ensino médio]. Pegando o exemplo, por exemplo, do assunto de cinemática, que é um assunto que, para a gente, que já viu muitas e muitas vezes, é simples! Como o senhor [Pesquisador] mesmo falou: você pega o assunto, lê ali rapidamente e já põe na cabeça o seu plano, tudinho! “Ah, eu vou fazer isto, vou fazer isto, vou fazer aquilo!”. Mas, às vezes, o que é fácil para a gente como professor, para o aluno, não é. O interessante destas reuniões é que a gente se força a pensar como aluno. “Eu já dei esta aula não sei nem quantas vezes, mas será que tem uma maneira diferente, uma forma mais simples de estar traduzindo isto daí para o aluno?”. O que é interessante é isto. A gente se força mesmo a pensar em formas alternativas: um novo método, uma forma de fazer. (linhas 248 – 259 E2 C3).

Podemos perceber que existe uma valorização do conhecimento que o aluno leva à escola e uma preocupação em que o assunto abordado seja inserido em uma realidade próxima à sua vivência. Vale salientar que trabalhamos com a questão norteadora “como contextualizar a física e fazer com que o aluno se interesse pela disciplina?”. A fala do licenciando Isaque ilustra bem a preocupação que ocorreu ao longo dos encontros em relação a isto.

Então, com base nos indicadores de Wenger (1998), que ao todo são 14 e que 11 foram identificados nas reuniões, podemos afirmar que houve a formação de comunidade de prática no grupo 1, a CP1. Acerca dos três indicadores não verificados (Substancial sobreposição nas descrições dos participantes sobre quem pertence, Jargão e atalhos para a comunicação, bem como facilidade para produzir novos e Certos estilos reconhecidos como exibição da membresia do grupo), acreditamos que o número reduzido de encontros, bem como o espaçamento entre estes dificultou a presença destes, os quais, na nossa compreensão, surgiriam naturalmente no decorrer das atividades.

Também percebemos que, no início, o Pesquisador assumiu o papel de participante Central, coordenando o processo e não ficou definido, *a priori*, quem assumiria os papéis de participantes ativos ou de participantes periféricos. Era esperado que os professores assumissem o papel de participantes ativos e os licenciandos o de participantes periféricos, o que de fato ocorreu.

Mas, os licenciandos esboçaram um movimento de sair da periferia da CP, deixando de ser o que Lave e Wenger (1991) chamam de aprendiz periférico, para através de um movimento denominado pelos autores de participação periférica legitimada, os licenciandos

tornaram-se mais competentes e foram se deslocando para o centro da comunidade. Este foi mais um indício da formação da comunidade de prática.

Outros aspectos verificados foram as três dimensões que delimitam as CP, conforme Wenger (1998): engajamento mútuo, empreendimento conjunto e um repertório compartilhado. Verificamos o engajamento mútuo na interação entre indivíduos, que se envolveram nas atividades, compartilharam as suas experiências e se dedicaram para que chegassemos aos planejamentos das aulas de investigação. O empreendimento conjunto foi o objetivo comum dos integrantes desta CP para aprofundar os conhecimentos na metodologia de Estudo de Aula e melhorar a sua ação docente na escola. E o repertório compartilhado foi verificado ao constatarmos que existia uma preocupação efetiva entre os integrantes da CP1 em aproximar os conhecimentos à realidade dos alunos. Para isto expuseram as suas ações de modo a ampliar as possibilidades dos demais integrantes da CP atuar, bem como se dispuseram a serem criticados por isto.

6.3.2 Formação da comunidade de prática na CP2

Tal como descrito no subitem acima, para investigarmos se ocorreu a formação de comunidade de prática neste grupo (CP2), nos baseamos na proposta de indicadores de presença de comunidade de prática, de Wenger (1998) e, após leitura minuciosa das transcrições das falas ocorridas nos encontros formativos e utilizando a proposta de análise de conteúdo de Bardin (2016) foram verificados alguns indicadores de presença de CP, os quais comentaremos detalhadamente abaixo. Diferentemente da CP1, na CP2 foi utilizado além das transcrições dos encontros formativos o questionário respondido pelo professor João (Anexo E), que não compareceu ao último encontro formativo desta CP. Este questionário foi o mesmo roteiro utilizado no encontro de avaliação com os licenciandos e professores em ambos os grupos (Apêndice H).

O primeiro indicador verificado foi “Relações mútuas sustentadas – harmoniosas ou conflituosas”. Ao longo dos encontros ficou evidente a presença deste indicador, visto que os professores que participaram da CP2 iniciaram as atividades do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da UFPI no mesmo período que as atividades de EA tiveram início. Estes docentes se reuniam semanalmente nas sextas-feiras e sábados (dias das aulas no MNPEF), quer houvesse encontros de EA ou não. Este fato pode ter auxiliado na verificação deste indicador.

Tal como na CP1, o ambiente dos encontros mostrou-se bem harmônico. Não houve discussões nem estranhamentos entre os participantes, mas, muito compartilhamento de informações, basicamente entre os professores, visto que os licenciandos não tiveram uma participação efetiva. Podemos ilustrar este indicador na fala transcrita abaixo:

Pesquisador - E a política das próprias escolas que funciona assim também. “O aluno não conseguiu [não passou], mas passa ele para frente [série seguinte]”.

Paulo - Já tive alunos aprovados no conselho de classe sem que o aluno não fizesse nenhuma prova ao longo do ano. Ele deveria fazer oito provas e ele não fez nenhuma e o conselho de classe aprovou o rapaz.

Silas – Eu já trabalhei nos dois: tanto em periferia quanto em cidade do interior. O aluno não tem perspectiva em relação à educação. Muitas vezes, para ele ir para a escola é porque a mãe obriga. É uma questão cultural! Às vezes não enxerga várias possibilidades que existem. Eu estou vendo se eu estudasse e tirasse boas notas, conseguiria chegar em algum lugar, e eles não.

Pesquisador – “Por que estudar, se eu fui o que mais estudou em minha casa?”.

Paulo - Geralmente o aluno de terceiro ano de periferia é a pessoa mais escolarizada dentro da família, por incrível que pareça.

Felipe – Um professor da Uespi falou no mês passado que ele encontrou um aluno na porta do Liceu que disse que só ia para escola porque não tinha o que comer em casa. Não ia para lá para estudar.

Pesquisador – Se fossem para lá [escola] para comer, mas ficassem para estudar, também, eles poderiam mudar essa perspectiva. (linhas 303 – 319 E1 C1)

Podemos verificar que houve uma convivência harmoniosa e com troca de experiências, desde o primeiro encontro formativo. Esta convivência harmoniosa ocorreu mesmo em momentos de discordância, como podemos verificar no trecho abaixo:

Tiago – O principal é força elétrica! Sem isto, você não vai conseguir definir campo [elétrico].

Paulo – Pois é! Eu faço uma abordagem mais diferente!

João – Por vetor!

Paulo – Isto! Primeiro a questão da (inaudível). Eu uso uma ferramenta, que o pessoal utiliza em física, a tempestade mental. Nós enchemos o aluno de pergunta, bombardeando mesmo de pergunta, até eles ficarem na angústia pela resposta, mas nós não damos a resposta. A gente pode colocar a questão: o que eles pensam de campo? Aí, tem a questão do campo de futebol e eles vão exaurindo, exaurindo, vão falando.

Pesquisador – Uma maiêutica? Mais ou menos parecido com aquela técnica de Sócrates, do cara ir respondendo e você vai perguntando de modo a guiar a resposta dele. (linhas 20 – 29 E2 C1)

Timóteo – Tu usas a regra da mão direita ou da mão esquerda?

Paulo – Da mão direita! E, aí é que está a jogada interessante!

Timóteo – Eu gosto de pensar desta forma (estica a mão esquerda): força (mostra o polegar), campo (mostra o indicador) e velocidade (mostra o dedo médio). A velocidade é o que chamam de tapa.

Paulo - campo magnético a palma da mão. Eu não vou nessa de tapa, não. Porque o tapa, muda a trajetória... (linhas 264 – 270 E3 C1/E1 C2)

Nos trechos acima podemos constatar alguns exemplos que demonstram a convivência harmoniosa, não isenta de discordâncias, como podemos verificar nos dois excertos acima. A participação dos licenciandos mostrou-se ínfima, como se estes não estivessem sentindo-se como parte integrante do grupo. A participação deles se dava, basicamente, quando eram questionados nominalmente pelo Pesquisador. Embora o envolvimento deste tenha sido aquém do desejado, mas a presença dos mesmos era incentivada e o ambiente dos encontros era harmônico. Quando comparamos com a CP1, os licenciandos da CP2 tiveram um papel extremamente passivo. Vale salientar que na CP2 os docentes estudavam juntos em uma turma, o que pode ter gerado uma maior intimidade entre estes e, conseqüentemente um maior distanciamento dos licenciandos. Outro fator que pode ter inibido os licenciandos da CP2 foi o fato dos docentes da comunidade de prática serem mestrandos.

Também, em comparação à CP1, podemos perceber que os questionamentos entre os docentes não eram evitados, especialmente pela ação do professor Paulo, que mostrou-se fora dos padrões mais verificados nos professores de física, que ficam presos às equações e ministram a física mais em seus aspectos matemáticos que conceituais, distantes da vivência dos alunos. O professor Paulo, por sua vez, utilizava técnicas como tempestade mental, valorizando o conhecimento prévio do aluno, e inseria conteúdos vistos, normalmente, no ensino superior, como podemos verificar no excerto abaixo:

Pesquisador – Então, você falou de magnetismo na aula [no encontro]. Qual seria a aula boa para a gente pensar, que talvez fosse a introdução de um assunto?

Paulo - Eu já comecei um novo assunto. Dei três aulas. São três aulas na semana, em um dia só! Eu comecei com magnetismo, nós falamos do magnetismo terrestre, primeiro a gente começou falando do subnível energético, $1s^2$, $2s^2$, $3p^6$, fazendo um resgate daquilo do primeiro ano.

Timóteo - Campo magnético?

Paulo – Isso, que é a questão do spin, que a gente tá pensando em movimento. Já tinha falado para eles que a corrente elétrica tinha seus efeitos. Um desses efeitos era o efeito magnético. Sempre martelando na cabeça desses alunos sobre carga elétrica parada, campo eletrostático. Carga elétrica em movimento, campo elétrico e campo magnético. Então, eles já foram estudar o magnetismo, sabendo que o magnetismo está relacionado ao movimento de translação do elétron. Depois falei do spin. Pra quê? Para chegar na ideia do campo magnético terrestre.

Davi – Rapaz, no ensino médio o cara falar do spin!

Paulo - Mas é o que eles veem nos subníveis energéticos de Linus Pauling. Número quântico principal, secundário...

Tiago - A gente não liga por causa disso daí.

Pesquisador – Eu nunca tinha visto essa ligação do pessoal da física do terceiro ano ao spin dos elétrons. (linhas 167 – 184 E4 C1/E1 C2)

No trecho acima fica evidente que não foram evitados questionamentos e outras coisas que viessem a levantar discordâncias entre os membros do grupo. Ocorreu, de fato, um

compartilhamento das ações de cada professor, uma maior abertura em relação à CP1. Interessante, em relação a isto, o comentário feito pelo professor Paulo, logo no primeiro encontro do primeiro ciclo:

Paulo – [...] E outra coisa interessante: nós professores, a gente tem um problema muito sério, quer sempre estar por cima. A gente não quer compartilhar experiências, com medo de que a gente seja criticado. A gente sabe que as nossas experiências são uma merda!
 Pesquisador - Às vezes.
 Paulo – A gente tem medo de compartilhar as nossas experiências por medo da crítica do outro. (linhas 102 – 106 E1 C1)

Embora o professor Paulo tenha comentado isto no primeiro encontro formativo do grupo, a postura dele foi oposta ao que fora comentado pelo próprio: ele não se eximia de compartilhar as suas experiências, mesmo que isto pudesse ocasionar inúmeras críticas dos seus pares. Isto nos remete ao segundo indicador verificado “Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos”. Este indicador pode ser verificado nas falas dos participantes da CP2 comentadas acima. Os participantes se envolviam, participavam das atividades e expunham a própria prática. Isto pode ser verificado em todos os encontros. Este envolvimento, tal como na CP1, era mais evidenciado, especialmente, no momento de estudo do conteúdo da aula de investigação, mas também, em menor intensidade, na elaboração do plano de aula desta.

Podemos citar como exemplos do envolvimento dos participantes no estudo do conteúdo:

Pesquisador – Você colocaria [este experimento] neste momento, agora? Esse experimento de Oersted, você colocaria nesta aula?
 Paulo - Não agora. Essa parte do experimento é quando a gente vai falar de motor, né? Motor elétrico, que é aquela relação como funciona...
 Timóteo - Em nenhum momento tu fala de corrente elétrica.
 Paulo – Sim.
 Timóteo – Tem que falar!
 Pesquisador - Na multidão dos conselhos, tem-se a sabedoria!
 Paulo – Ia falar disso quando fosse falar de motor, de motor elétrico.
 Tiago - Tu falas de espira?
 Paulo - Sim.
 Tiago e Timóteo - Sem [falar de] corrente?
 Paulo - Não. É uma coisa que já foi dada! Olha, quando a gente fala no conceito de campo elétrico ou de campo magnético... O que é o campo magnético? É uma alteração produzida no espaço devido ao movimento das cargas. Então, o conceito de campo magnético, aborda... já insere a corrente elétrica. É impossível você falar de campo magnético sem [falar de] a corrente elétrica.
 Pesquisador - Não existe campo magnético sem isso daí.
 Paulo – Essa parte da experiência do cara, eu falo depois!
 Timóteo - Fala de bússola, fala do fio... Tu fala de tudo isso? (linhas 548 – 567 E3 C1/E1 C2)

Pesquisador – Quando a gente fala de gravidade, uma coisa que eu estou vendo: por que isso daqui (mostra o pincel na sua mão) vai em direção ao chão, vai ao planeta Terra e não vai em direção à outra coisa? Este é um conceito que a gente vem aprender só quando estudamos a gravitação universal. A questão do tamanho. A gente fala e eu fico pensando: como é que a gente fala?

Paulo – A força gravitacional tem uma simetria esférica. Isso não fica claro para o aluno.

Pesquisador - Pois é! Como a gente fala, mesmo, de gravidade, sem eu ter citado essa questão da gravitação universal?

João - A gente vai ver, depois, que a aceleração é resultado de uma força. E toda força... se pegar um objeto e empurrá-lo e ele adquirir velocidade: se a velocidade era zero é porque adquiriu uma aceleração. Surgiu uma aceleração. Por isso, a aceleração muda a velocidade. Mas, por que a aceleração existiu? É porque existiu uma força.

Paulo - Quando eu vou introduzir esse assunto, eu gosto de pensar com eles na questão do chuveiro. Você toma banho em pé, tem uma sensação interação do seu corpo com a água. Se você se acocorar debaixo do chuveiro, a interação vai ser mais intensa. A gente pensa que é loucura, mas todo mundo já fez isso.

Pesquisador – A interação que você fala é sentir mais forte o pingão?

Paulo – Exato!

Pesquisador - e você, falando nisso, me lembrei da questão do prédio porque quem mora no andar mais baixo, vai tomar banho e chega aquela água forte. Mas, aí, já é outro contexto. Já é a questão do peso da água!

Paulo - Mas também quando você deixa a água livre no chuveiro, ali é uma queda, não é um lançamento.

João – A água é abandonada!

Paulo – Isso! Nessa queda é que tem a questão da diferença de velocidade. Eles sentem na pele a diferença de velocidade. Então, eles sentem que ali há uma aceleração.

Davi – Você (falando com o Paulo) comentou sobre a força. Será que eles entendem a ideia do que seria força? O conceito sobre força? (linhas 571 – 598 E3 C2/E1 C3)

Os trechos acima ilustram bem que os participantes se envolveram nas atividades durante o estudo do conteúdo. O indicador em questão também foi verificado na elaboração do plano de aula, como podemos verificar nos trechos abaixo:

Pesquisador – ok. Metodologia (escreve no quadro) Pode começar introduzindo... Aí, aquela questão que você falou: falou do vetor, falou da força, aí falou da gravidade... então, são formas diferentes de iniciar a mesma coisa. O teu padrão, como é que seria?

Davi – Força gravitacional, campo gravitacional e campo elétrico.

Pesquisador - Dá para relacionar direto ou procuraria algum fenômeno para falar e, a partir daí, falar em relação a isso.

Davi - Vou falar da Terra, a relação da gravidade, grandeza vetorial, atração e depois o campo. Vou falar da história do que é um campo.

Paulo - Eu faço o seguinte, chego na sala de aula e começo a falar da teoria da gravidade. Aí pego o pincel. “Por que esse pincel tá parado bem aqui?”. “Porque o senhor o pegou!”. “E o que está empatando de cair este pincel?”. E o pessoal responde: “Eu acho que é a energia”. Aí, eu sintetizo: “o pincel tá aqui, porque eu tomei café hoje de manhã e a energia potencial química foi usada e conseguiu realizar trabalho.”. E aí, entra a ideia de substituir: “A energia foi para onde, se a energia não pode ser criada e nem substituída?”. “Tá no pincel”. E eu respondo: “Não. Tá armazenada no campo! Se eu soltar, a potencial gravitacional se transforma gradativamente em energia cinética.” (pega um pincel e o solta, como faria em sua sala). Aí cai no chão e se transforma em calor e na sonoridade. Aí, entra a parte de campo elétrico!

Pesquisador - agora aí, tudo bem! Mas, a gente procura outro sentido, também! De repente chega o aluno com papel alumínio e o celular.

Paulo - Seria fantástico, também.

Pesquisador - Tá entendendo? Chega assim, faz o teste: “Fulano, liga para um colega. Agora, enrola aqui [o papel alumínio no celular]. Liga de novo!”. “O que é que está havendo?”. A partir daí começa a discussão. A partir daí pode começar a fazer paralelo com a gravidade para que ele possa entender as coisas. Entendeu? Eu já chegava, chegando! Pode ser?

Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente) (linhas 613 – 137 E2 C1)

Pesquisador - A gente vai fazer assim, fontes, classificação e etc. Tá bom demais! Metodologia (escrevendo no quadro)...

Davi - Definiria como?

Pesquisador - Definiria o que?

Davi – O tipo de aula: expositiva, mesmo?

Pesquisador - Vou dizer assim: vai começar sendo introduzida com um vídeo que ele vai postar [no whatsapp] antes da aula. A aula dele vai começar antes da aula!

Timóteo – (falando com Paulo) A aula tua aula vai começar com o vídeo.

Pesquisador - É porque no vídeo vai ter a problematização e esse daí vai ser o elemento motivador.

Paulo - Dez minutos fazendo uma série de perguntas: o que é esse movimento? Por que esse movimento está serpenteando? Por que que o fio tem que estar grudado, preso?

Pesquisador – Vou colocar aqui (escreve no quadro): a aula será introduzida com exibição de um vídeo mostrando...

Paulo - O efeito da força magnética no fio. (linhas 655 – 669 E4 C1/E1 C2)

Os trechos acima demonstram o envolvimento dos diversos integrantes da CP durante a elaboração dos planos de aula. Neste momento também não houve a participação dos licenciandos, mas a discussão não ficou restrita ao professor que ministraria a aula de investigação, no caso o professor Davi no primeiro trecho (E2 C1) e o professor Paulo no segundo trecho (E4 C1/E1 C2), e o Pesquisador, mas contou, também, com a participação dos demais professores.

Outro indicador identificado nas falas ocorridas durante os encontros foi “Rápido fluxo da informação e propagação da inovação”. Este indicador foi verificado em todos os encontros, especialmente quando os participantes compartilhavam as suas experiências ou quando estavam comentando as aulas de investigação que haviam sido lecionadas, tal como na CP1. Como exemplo de compartilhamento de experiências, podemos destacar o seguinte trecho:

Tiago – É. Mas eu comecei agora na SEDUC [Secretaria de Educação e Cultura do Estado]. Lá, é um projeto novo: dou aula na associação dos cegos.

Pesquisador – Eita, que massa!

Tiago - massa demais.

Pesquisador - E aí, na Associação dos Cegos, você realmente não pode ficar preso na questão de cálculo. Tem que tentar...

Tiago - Eu estou usando um projeto da Universidade Estadual da Bahia chamado Física no Cotidiano. São vídeos, que eles explicam tão bem, contextualizam tão bem, que ele faz a física no cotidiano, é uma situação no cotidiano, que aí vai acontecendo. Eu tenho todo o programa aqui. Não me atentei quem é o responsável. Sei que é financiado pelo

FNDE [Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação] e eu levei para casa os vídeos.

Pesquisador - Legal.

Tiago - Aí eles escutam o áudio, que fala sobre as cargas, prótons e elétrons. Fala que Benjamin Franklin foi o primeiro cientista que deu o nome para as cargas, que Gilbert falou sobre o campo magnético da Terra.

Pesquisador - Isso daí é outra contextualização. Contextualização sócio-histórica. (Linhas 207 – 222 E3 C2/E1 C3)

Desta forma, podemos verificar que as informações e inovações eram compartilhadas a todo o momento durante os encontros, dando indícios de formação de CP. Outro indicador de CP verificado foi “Ausência de preâmbulos introdutórios, como se conversas e interações fossem meramente a continuação de um processo em andamento”. Este indicador só não foi verificado no primeiro encontro do primeiro ciclo, tendo em vista que apenas o professor Davi conhecia o método. Abaixo serão inseridas as primeiras falas de cada encontro (exceto E1 C1), para ilustrar isto.

Pesquisador – Então, vamos começar a atividade de hoje, planejando, estudando e discutindo um pouquinho. A gente começa a pensar no plano de aula dele e também definindo o que se observar, o que é interessante colocar no plano de aula. (linhas 1 – 3 E2 C1)

Pesquisador – Então, gente, boa tarde! Quero agradecer de novo a vocês pela disponibilidade, por estarem aqui. No último dia que a gente veio, houve uma falta de comunicação entre a gente... vocês foram embora e tal, pois largaram cedo...

Paulo - Foi esperamos três horas aqui, pra voltar seis horas, né?

Pesquisador – Beleza. A gente acabou não tendo encontro e eu fiquei esperando que o Davi desse a aula. Aí, teve uma história do simulado lá [na escola], e depois, no dia que teve a aula eu não pude ir. Também, ele [Davi] acabou ministrando a aula por lá e vai fazer o relato sozinho. Infelizmente, não vai ter aquela discussão com *feedback*, que é tão legal! Assim, o segundo olhar sobre a aula... Lembram a aula que ele ficou de apresentar? Timóteo, Tiago e Paulo – Campo elétrico.

Pesquisador - E aí o que ocorreu lá, Davi? (linhas 1 – 11 E4 C1/E1 C2)

Pesquisador - Boa tarde, a gente hoje vai começar comentando a aula do Paulo. Eu fiz umas anotações aqui e até uma das coisas que a professora de Portugal [que participou da banca de qualificação] falou do meu trabalho, que é uma coisa que não estamos fazendo tão explicitamente, mas implicitamente está feito. É o seguinte: no estudo de aula tem que ter uma questão que a gente vai trabalhar. Uma questão voltada para os alunos. Normalmente, as aulas e as atividades que a gente tem feito, todas elas são voltadas para o mesmo sentido, que é o que vejo. Os alunos não conseguem ver a física no cotidiano, não conseguem ver fora do contexto que a gente apresenta na escola e, também, tem um desinteresse muito grande. Então, nossas atividades é mais contextualizar a física e fazer com que eles se interessem pela disciplina, mostrando que não é só a matemática. É mais ou menos isso que temos feito? (linhas 1 – 10 E3 C2/E1 C3)

Pesquisador – Boa tarde. Hoje, aqui, será o encontro final. É uma pena não estarem todos aqui. Vou fazer um encontro, à parte, só com os licenciandos. Mas, só comentando, o grupo de professores foi mais constante. O grupo dos alunos [licenciandos] teve uma flutuação bem maior. Não sei como vai ser a discussão lá, com eles. Mas, antes da gente fazer uma avaliação sobre o método, vamos comentar um pouquinho sobre a aula do

João. A aula dele foi lançamento vertical e queda livre. Interessante, e o Davi participou, esta aula era uma aula elaborada anteriormente. Foi das atividades de estudo de aula que a gente fez no ano passado. Já pegamos um modelo existente e aplicamos lá na turma [do João]. Só que a gente fez umas mudanças. Os objetivos (lendo no plano de aula): diferenciar Lançamento Vertical de Queda Livre; Compreender a ação da força gravitacional; Saber que a força de lançamento é exercida apenas durante o lançamento (depois só a força gravitacional); Identificar os 3 movimentos (lançamento e queda) em situações corriqueiras; e calcular valores numéricos em problemas propostos. Então, começou jogando o pincel para cima e perguntando o que aconteceu. Aí, tem aquela clássica atividade da folha: uma folha [de papel] aberta, a folha amassada... por que tem isso e, ele mostrou aquele vídeo, que faz o vácuo e solta a pena e uma bola. A experiência de Galileu. A bola, tipo uma bola de boliche. E, os dois caem juntos! Os alunos começaram a discutir. A turma dele, a aula começou com 18 alunos. Era a primeira aula da tarde. Teve uns que chegaram depois. (linhas 1 – 18 E3 C3)

Tal como na CP1, nos trechos acima é notório que não existe uma “retrospectiva” do encontro anterior, dando uma boa dinâmica aos encontros. Isto dá a impressão de continuidade, como se não houvesse um intervalo entre os encontros.

Outro indicador constatado durante a análise foi “Configuração muito rápida de um problema a ser discutido”. Da mesma forma que na CP1, na CP2 foi verificado a presença deste indicador tanto durante o estudo dos conteúdos, quando o Pesquisador ou algum participante questionava algo ou durante a proposição de atividades para a aula de investigação ou ainda nas discussões acerca do ordenamento dos conteúdos, conforme podemos verificar nos trechos abaixo:

Tiago – Foi definida a turma em que vai ser aplicada a aula?

Davi – Terceiro ano.

Tiago – E o assunto?

Paulo – Campo elétrico.

Pesquisador – Então, campo elétrico. O que é... vai introduzir o conteúdo, não é? O que é interessante a gente falar de campo elétrico? Quais são os contextos encontrados no livro? O aluno vai ter visto o quê, antes de ver campo elétrico?

Tiago – Força.

Timóteo - força elétrica.

Davi – os conceitos essenciais...

João – processos de eletrização.

Davi – cargas.

Pesquisador – Certo! (linhas 4 – 16 E2 C1)

Pesquisador – (escrevendo no quadro) Objetivo: relacionar campo magnético, força e velocidade. Coloco “através das regras da mão direita e da mão esquerda”? Coloco isso? Ou compreender a relação entre esses.

Tiago e Timóteo – Acho que compreender a relação entre eles.

Paulo – Primeiro, temos que pensar no conceito de campo magnético.

Pesquisador - tá.

Paulo - Porque eu não formalizei, eu só...

Tiago - Você só conceituou. (linhas 506 – 513 E4 C1/E1 C2)

Pesquisador - Pois é, então eu acho que pode começar problematizando essa questão: a queda do objeto. Eu acho que esses desenhinhos simples (aponta para o desenho do planeta feito no quadro)...

João - É clássico.

Pesquisador - ... acabam com o argumento de cair para baixo. Já mostra claramente, até outras coisas: por que essa pessoa que não cai. Fala da questão da ação da gravidade. Se for falar, um pouco mais, da gravidade, dá uma comentada na formação do planeta, também. E do próprio movimento dele, porque... já que o Sol... a Terra gira ao redor do Sol porque o Sol atrai a Terra. Por que que não se choca? Porque ela está em movimento!

Tiago - Ela quer ir embora.

Pesquisador - aí pega um crachá. Se você não tem, pode ter um aluno com um colar e um pingente. Fica girando no dedo. Eu não sei se você usa crachá.

Paulo - E é bom pedir para o aluno. Quando você chega e pede para o aluno, você sente...

Tiago - Quebra.

Pesquisador - Desculpa que na tua aula (falando com o Paulo) eu me meti e emprestei o crachá.

Paulo - Não! Foi bom.

Pesquisador - A interação com os alunos é importante. (linhas 884 – 900 E3 C2/E1 C3)

Podemos perceber, com base nos trechos acima, que o problema a ser discutido era rapidamente configurado. No trecho do E2 C1 vemos uma discussão introdutória ao estudo do conteúdo. No trecho seguinte (E4 C1/E1 C2) percebemos o dinamismo na discussão acerca do ordenamento dos conteúdos a serem ministrados. E, por fim, no terceiro trecho (E3 C2/E1 C3), uma discussão acerca da proposição das atividades. Esta rápida configuração dos problemas foram recorrentes em todos os encontros e indica, também, a formação de CP, segundo Wenger (1998).

O indicador “Saber o que os outros sabem, o que podem fazer e como podem contribuir” foi constatado, embora, na maioria das vezes, de forma implícita. A CP2 também era formada por pessoas com um conhecimento aprofundado em física (Pesquisador graduado em física, professores formados em física e mestrandos em ensino de física e licenciandos em física) então, era natural que os questionamentos acerca dos diversos conteúdos estudados demonstrassem implicitamente este indicador, visto que estávamos estudando e preparando aulas de física entre pessoas da área. Isto foi verificado em todos os encontros formativos.

Mas, além destas demonstrações implícitas deste indicador, também havia o fato de os professores estudarem juntos no MNPEF, do Pesquisador haver trabalhado na UFPI com o professor Davi, do professor Davi ter feito parte do estudo piloto e do Pesquisador haver ensinado aos licenciandos que integravam a equipe, como podemos verificar nos exemplos seguintes:

Paulo - Isso! Lembrando que a gente começar... Ei, Timóteo, o que tu acha da definição do campo magnético porque a definição de campo magnético é uma definição complexa, você só vai definir campo magnético, quando você começar a falar de espira, solenoide...

Timóteo - Tu vai falar ainda força magnética no fio, força magnética em dois fios, corrente para cima ou para baixo?

Paulo – Não. Não dá tempo! Isso daí entra como exercício, como questão. Não entra porque é isso é aplicação. Aplicação é exercício, gente! É isso que é o problema. (linhas 514 – 520 E4 C1/E1 C2)

Pesquisador – Aluno é aluno! Eu estava comentando com meus alunos [licenciandos] ontem o seguinte: eu, na turma de estágio I... toda aula eu falei: “gente, plano de aula não tem objetivo geral e objetivo específico. Só específico”. Na última atividade do aluno, o aluno colocou o plano de aula com objetivo geral e objetivo específico. No final do período! Rapaz, e isso daí (falando com Davi) você viu com eles metodologia [do ensino de física]. Falou de plano de aula?

Felipe - São quantas horas no estágio.

Pesquisador - Estágio I são 75.

Felipe – Destas 75, eu faltei 16. Não é possível que só falou quando eu não fui.

Pesquisador – É isso o que estava dizendo: a gente fala e o aluno diz que a gente não falou.

Todos – (risadas)

Pesquisador - E eu falei não só uma vez, não! Eu tenho certeza disso. Quando eu corrigia os planos eu dizia, olha isso aqui, individualmente. Voltando, (falando com Paulo) o que você vai usar vai ser pincel, apagador e quadro, não é? (linhas 762 - 774 E4 C1/E1 C2)

Pesquisador – Então, a gente trabalhou eletricidade, magnetismo e mecânica. Três áreas distintas da física. Acho interessante porque não tem... “Ah, isso só dá para trabalhar mecânica!”. Dá para trabalhar tudo.

Tiago – Davi foi óptica.

Paulo – Foi não. Ele falou dos processos de eletrização!

Davi – Óptica foi da outra vez [2017, no piloto].

Pesquisador – Até bom ele [Davi] estar citando, porque, da outra vez, ele trabalhou óptica. Espelhos esféricos. (linhas 569 – 576 E3 C3)

Os trechos acima elencados demonstram bem que havia um conhecimento acerca do que os integrantes da CP sabiam, de diversas maneiras. O primeiro trecho mostra uma interação entre professores. O professor Timóteo era muito respeitado pelos colegas, pois era considerado uma pessoa com profundo conhecimento na física. No segundo trecho percebemos que o Pesquisador sabia que o professor Davi havia ministrado aula na UFPI e que os licenciandos deveriam saber acerca do plano de aula. No terceiro trecho vemos que o Pesquisador conhecia que o professor Davi havia participado do estudo piloto e qual o assunto por ele trabalhado.

Estes exemplos supracitados nos remetem a mais um indicador “Conhecimento local, histórias compartilhadas, piadas internas e risos conhecidos”. Vimos, também, em outros exemplos que os participantes da CP2 compartilharam experiências e vivências durante os encontros. Pudemos observar, entretanto, em relação a este indicador de formação que CP, que na CP2 houve um ambiente um pouco mais descontraído que na CP1. Isto pode ser observado nos trechos seguintes:

Paulo – Começa pelo plano B, para dar mais certo!

Pesquisador – Realmente, não estou sentindo muita firmeza em você, não! Avisa lá que eu vou de calça (no encontro, o Pesquisador estava de bermuda) e faço a barba (Paulo trabalha em uma escola militar).

Paulo – Agora melhorou! (dando risadas) (linhas 189 - 193E1 C1)

Tiago – Eu fazia parecido com isto, em experimentos de eletrostática, quando eu atritava canudos, coisas assim, no cabelo.

Paulo – Tá vendo, foi atritar demais (O professor Tiago é calvo).

Todos – (risadas) (linhas 639 – 642 E2 C1)

Tiago - primeiro ano que eles estão tendo contato com Física. Eu fiz uma coisa mais ousada, ainda.

Pesquisador - Tu deixastes de dar o conteúdo?

Tiago - Não. Aí fiz uma coisa mais ousada, assim: tá lá, cinemática! Depois vinha o movimento uniformemente variado. Aí, imaginei que era uma coisa muito mecânica para esses meninos, dessa idade. Então, peguei um conteúdo de termodinâmica e pulei. Fui falar de calor, de temperatura, agitação das moléculas, da estação das partículas e o último conteúdo foi a parte de quantidade de calor.

Pesquisador – Chegou a falar de spin?

Tiago – Não

Todos – (risadas) (linhas 956 – 966 E3 C2/E1 C3)

Os excertos acima demonstram que ocorreu a formação de um ambiente de amizade, de companheirismo. Convém salientar que as atividades de EA iniciaram junto com as aulas da turma, ou seja, no momento em que os docentes estavam se conhecendo. As disciplinas que eles cursavam no MNPEF tinham abordagens e conteúdos diferentes das atividades que ocorriam na CP2. Então, podemos afirmar que as discussões acerca das suas aulas e atividades na escola ocorriam durante os ciclos de EA. Nestes ciclos as discussões puderam se pautar em suas próprias vivências e realidades e não em teóricos ou algo ainda distante dos mesmos, o que, mesmo convivendo semanalmente juntos nas aulas, os fez aproximarem-se mais uns dos outros.

Em todos os encontros ocorriam as piadas internas e isto tornava o ambiente mais agradável e a interação menos artificial. Também ocorreu, tal como na CP1, o compartilhamento de histórias via whatsapp. Algumas atividades do grupo foram desenvolvidas via whatsapp, entre as quais podemos destacar a busca por um vídeo para a aula de investigação que seria ministrada pelo professor Paulo (C2) e a divulgação e discussão do plano de aula do professor João (C3). Como o grupo era formado, entre outros, por professores que estavam fazendo o mestrado, algumas informações sobre concursos, revistas e outras publicações eram compartilhadas pelos integrantes do grupo. Vale salientar que a utilização desta ferramenta (aplicativo de mensagens instantâneas) não cessou com o término

das atividades de EA, mas prosseguem até o momento de escrita deste material (maio/ 2019) evidencia, ainda mais fortemente, a presença deste indicador.

Outro indicador detectado em todos os encontros e que se mescla com alguns outros é “Capacidade de avaliar adequação de ações e produtos”. Este indicador foi bem perceptível em alguns momentos: quando se propunha uma metodologia de ação para a aula de investigação ou a ordem de apresentação do conteúdo (com exemplos já contemplados anteriormente) e, principalmente, ao comentar acerca da aula observada e fazer a avaliação do método, como podemos verificar nas inserções abaixo:

Pesquisador - E aí o que ocorreu lá, Davi?

Davi - Ficaram bastante entusiasmados, disseram que minha aula foi melhor de Física que já tinham visto e que queriam fazer física [na universidade]... Não, eu tô brincando (risos).

Pesquisador – Ah, tá! Eu já estava pensando: “Rapaz, foi isso tudinho?”.

Davi - Eu tenho duas turmas de terceiro ano, que é a da manhã, onde seria trabalhado e a da tarde. O objetivo inicial era trabalhar com o da manhã, porque eu acreditava que teria mais interação. Realizei [a aula] com eles e com o pessoal da tarde e, como imaginei, à tarde, não foi... a aula foi boa, mas as consequências que a gente poderia ter não foram como ocorreram, como as indagações à tarde... Não sei se é porque é mais homens e eles não são muito entusiasmados. Pela manhã, não! O pessoal ficou mais [entusiasmado]...

Pesquisador - A questão dos exemplos, das discussões...

Davi – Isso! Eu utilizei lá o papel alumínio, né? Eu solicitei que alguém ligasse para outro.

Pesquisador - Deu certo?

Davi - Deu certo. Na verdade, na primeira tentativa não deu certo!

Pesquisador – Aí, tu desses uma volta [com papel alumínio] a mais?

Davi – Foi. Eu desenrolei e aí deu certo. Realmente não aconteceu e fui explicar e eles questionaram o raio que cai no carro e a gente comentou a situação.

Pesquisador – (fala com ironia) O pneu que é o isolante, não é? (risadas)

Davi – Isso, eu comentei que não é o pneu que isola...

Pesquisador – Se [o raio] caísse no trem, então!

Todos – (risadas)

Davi – Eu só não bati muito nessa parte porque a gente não vai trabalhar com superfícies [equipotenciais]. Mas, foi interessante a aula! Eles gostaram, viram ali... até brincaram, “se quiser que alguém não ligue para ele é só embrulhar no papel [alumínio]”. Entendeu? O [pessoal] da manhã foi mais receptivo em relação a isso. (linhas 11 – 35 E4 C1/E1 C2)

Pesquisador – [...] Todas as aulas do ano passado foram visando isso também, tá bom? Então, assim como eu disse, o foco é no aluno. Eu não estava lá [na sala de aula] pra dizer: “ele [o professor] fala virado para o quadro”. Não! Não é nada disso. Eu citei isso, mas nem você virado para o quadro eu notei. Eu anotei algumas coisas aqui, tá certo? Têm algumas perguntas: “os alunos viram o vídeo postado no whatsapp?”. Viram. Todos, ou quase todos, viram. “A técnica da tempestade mental propiciou o direcionamento adequado?”. Direcionou para a força magnética. Fez a ligação com que o professor queria. Então, foi bem colocado ali. “O ordenamento não tradicional da aula, facilitou a compreensão do assunto?”. Aí, a gente vai ver aqui. “Os exemplos dados foram suficientemente ilustrativos?”. Sim. “A participação efetiva dos alunos durante a aula foi maior em um determinado momento? Se sim, por quê?”. Eu achei que houve, mais ou menos, a mesma participação durante toda a aula. Não teve nenhum momento que chamou a atenção em relação a isto. Então, coloquei nas minhas observações: “o professor entra na sala e os alunos se levantam”.

Paulo – Sim.

Pesquisador - Uma líder da turma faz os alunos ficarem em posição de sentido. Depois de baterem continência ao professor, ela pergunta se tem autorização para sentar. Se sim, todos os alunos sentam. Essa daí eu achei bem diferente. Você (se referindo ao professor Paulo) pergunta se os alunos viram o vídeo e questiona coisas como: “por que o fio fica no eletroduto?”. Perguntou por que o fio condutor fica no eletroduto e não fica direto na parede, não fica um fio junto do outro, colados os dois, assim, presos (fazendo os gestos com as mãos). Falou do átomo hidrogênio, da conta de luz. Comentou que o campo magnético não produz trabalho, porque o cosseno do ângulo é zero. Ele dá uma volta, né isso?

Paulo - Tem a [inaudível] elétrica.

Pesquisador - Então questionou o que era força. Conjugou a equação da força magnética.

Paulo - Cosseno de noventa [graus] é zero. Força central.

Pesquisador – então, conjugada a força magnética, a força magnética é proporcional a $q \times v \times B$, que é diferente de trabalho, que é igual a $fv \cos \theta$. Cosseno de alfa, qualquer coisa. Esse daí é um produto escalar e a força magnética era um produto vetorial. Ele comentou a diferença, deu um exemplo no quadro e explicou a regra da mão direita, utilizando positivo, negativo e neutro. Turma extremamente atenciosa e participativa. Fez uma breve revisão do movimento circular uniforme. Fazia revisão do assunto à medida que ia ministrando conteúdos. Quando precisava de alguma coisa, ele ia e recapitulava aquilo que comentou. Ao final, fez a ligação de questões prévias e respondeu sobre o conduíte, por que o fio estava no conduíte. Mostrou figuras ilustradas. Eu saí e ele não tinha trabalhado as aplicações, que trabalhou nas aulas seguintes, não foi?

Paulo – Foi.

Pesquisador - Espiras, bobinas e etc. Falou das questões do simulado a pedido dos alunos. Achei interessante isso: ele fazia uma aula mais conceitual, discutindo mais. Aí, chega aquele momento que o aluno pensa: “Pô, o professor não dá dando aula!”. Acho que é mais ou menos isso.

Paulo – Isso. (linhas 37 – 78 E3 C2/E1 C3)

1- O que você achou das atividades realizadas durante os encontros?

Extremamente proveitosas. Desde a etapa de elaboração dos planejamentos, levantamento de estratégias, até a realização da aula conforme planejado.

2- O EA é aplicável? O que foi bom e o que precisa melhorar na metodologia utilizada nos encontros?

Sim. Não há dúvidas de que é um trabalho e que soma para melhorar as aulas.

3 - Ter professores apenas de física e de diferentes escolas para compor o grupo de trabalho foram boas escolhas? Por quê?

Acredito que sim. Ter professores da mesma disciplina proporciona certo conforto e segurança. Foi uma oportunidade de compartilhar, junto a outros professores da área, conhecimento, metodologias e estratégias. Claro que a presença de professores de outras áreas e/ou de um coordenador pedagógico viria a somar, uma vez que estes podem indicar novas estratégias de ensino. (questionário respondido pelo professor João – Anexo E).

Nas duas primeiras transcrições ocorreu uma avaliação da aula de investigação que havia sido lecionada no encontro anterior, nas escolas. No último excerto, ocorreu uma avaliação do método, pelo professor João, que não pode estar presente no E3 C3. Percebemos que este momento é riquíssimo e nos auxiliaram a compreender e ajustar, caso fosse necessário, a metodologia, bem como possibilitou um *feedback* ao professor que ministrou a

aula²⁷. Este momento é interessante pois apresenta um segundo olhar (HATTIE, 2009) à ação do professor, o que pode lhe apresentar informações que este desconhecia acerca da sua prática.

Outro indicador constatado foi “Identidades definidas mutuamente”. Este indicador foi facilmente identificado no momento de avaliação do método, conforme podemos verificar nos trechos abaixo:

Pesquisador – Então, me digam aí, já fazendo uma análise aqui do método: O que vocês acharam dessas atividades realizadas durante os encontros?

Paulo – Para mim, foi uma coisa singular esta história de fazer um planejamento coletivo. Mas, eu acredito que...

Pesquisador – Tira da zona de conforto, não é?

Paulo – Não só tira da zona de conforto, mas cada *insight* que a gente compartilha, que eu já tentei fazer isto várias vezes com os professores, quando a gente está conversando... Eu peguei esta experiência do Projovem. No Projovem urbano, a gente tinha o seguinte, pelo menos no polo em que eu trabalhava. Nós éramos 5 professores e um professor era eleito, por semana, para ser o coordenador e diretor da escola. Foi uma experiência fantástica! No nosso polo, a gente escolheu fazer o seguinte: terminava a aula, depois da aula, à noite, 21:40 a gente se reunia por 10 minutos para avaliar o nosso dia e planejar o próximo. Então, foi uma experiência muito importante e isso, eu tento levar para a sala de aula na educação básica, na educação regular e isto causa a ojeriza de alguns professores, não é? “Deixa de querer aparecer”, por eu tentar fazer isto.

Pesquisador – “É a minha autonomia!”.

Paulo – E não só isso, mas tinham vergonha, porque você sabe que o seu trabalho é mal feito. Você não quer enxergar as suas fragilidades. É uma questão de não se sentir ameaçado. E aí, o que a gente faz no intervalo? A gente desperdiça o nosso tempo falando mal do governo e falando mal dos alunos. E é só reclamação, de uma maneira geral. Poderia aproveitar este tempo para tentar fazer uma atividade em conjunto. Tentar fazer alguma coisa que, realmente, potencializasse o nosso discurso. Pelo menos, unificar! Pelo menos, em cada disciplina. Se eu tenho um regimento interno e se todos os professores tivessem o mesmo discurso sobre o regimento interno, a disciplina ia ser outra coisa! (linhas 127 – 150 E3 C3)

Pesquisador – [...] As aulas que a gente planejou com os professores, se fossem vocês planejando, sairiam diferentes?

César – Sem esta discussão?

Pesquisador – Sim. Você fazendo isoladamente.

César – Acho que ia ser diferente!

Pesquisador – Seria mais direta?

César – (balança a cabeça, afirmativamente).

Pesquisador – Isto é fato! E os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática de vocês? Eu sei que o estágio... Vocês estão no 2 [estágio observacional], não é?

Rebeca – Sim.

Pesquisador – Pois é. No próximo, será que alguma sementinha foi plantada para vocês procurarem fazer alguma coisa diferente? (silêncio)

²⁷ - o professor João não esteve presente no terceiro encontro do terceiro ciclo, quando foi realizado um comentário acerca de sua aula. Posteriormente, ao terminar a transcrição deste encontro, esta foi encaminhada pelo Pesquisador ao professor, que pode ter um retorno daquilo que havia sido observado durante a sua ação docente. Quando o professor João respondeu o questionário (Anexo E), ele ainda não havia recebido este *feedback*.

Pesquisador – (falando com a Rebeca) Se causou, o que você procuraria fazer diferente?

Rebeca – A forma! Digamos assim, eu acredito que isto ajudou na própria construção da identidade, de quando você vai planejar a aula. Por exemplo, nas disciplinas pedagógicas, se a gente vai trabalhar um assunto, a gente trabalha o assunto e assiste outros colegas falando de outros assuntos, não é? Então, o contato que você tem é só com estes colegas, a forma como eles planejaram...

Pesquisador – Se estiver certo ou se estiver errado...

Rebeca – Pois é! E com professores que você já teve. Você não tem um contato, assim, com estes professores. Se, lá no futuro, estes professores não conversam, como é que eu vou ter esta orientação de como é que eu vou trabalhar esta aula? A gente fica muito isolada!

Pesquisador – Pois é! Ano passado, quando a gente fazia estas atividades [de EA], a gente discutia: “Não, tem que usar o conhecimento prévio dos alunos e tal...”. Quando o professor foi dar aula: “Pessoal, hoje nós vamos falar sobre movimento uniforme!”. Ai, ele botou a fórmula [no quadro] e começou a falar sobre a fórmula!

César – E o conhecimento prévio do aluno... (linhas 108 – 135 Avaliação dos licenciandos)

4 - As aulas planejadas coletivamente foram diferentes das que você faria isoladamente?

Se sim, em que aspectos?

Ainda que os conteúdos sejam os mesmos, somos diferentes e temos percepções diferentes. Às vezes abordo um assunto de determinada forma julgando (à minha ótica) ser a melhor; entretanto, ao ouvir as sugestões dos demais colegas percebo o quanto uma aula minha ainda pode melhorar (não que seja ruim, claro rsrs) com novas abordagens.

5 - Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática? Se sim, estas reflexões causaram, em sua opinião, mudança de atitude? Quais?

Sim. Todo professor deseja que o aluno aprenda o que está sendo ensinado. Algumas vezes podemos cair no erro de pensar que a facilidade de aprender que tivemos é a mesma que, certamente, o aluno terá. Talvez fazemos isso partindo do pressuposto de que os alunos já têm domínio de conteúdos básicos. E isso é errado. Eu já pensava no aluno. Já me colocava no lugar dele. Agora faço isso sempre. (questionário respondido pelo professor João – Anexo E)

Com base nos textos acima, extraídos das transcrições dos encontros formativos (E3 C3 e avaliação dos licenciandos) (Anexo D) e do questionário respondido pelo professor João (Anexo E), podemos perceber que o contato entre os pares possibilitou reflexão e mudança, ampliando as possibilidades de atuação profissional. Com isto, acreditamos que a identidade, a forma de se ver como professor também foi modificada.

Da mesma forma que na CP1, o indicador “Ferramentas específicas, representações e outros artefatos” foi verificado constantemente durante o planejamento. Este foi evidenciado quando foram utilizadas as diversas ferramentas no ensino de física, tais como os gráficos, representações, equações, unidades de medida etc. Como se tratava de um grupo nos quais os integrantes tinham formação específica em física (alguns finalizando o curso de graduação) e, no caso do Pesquisador e professores, atuavam como professores da disciplina, as ferramentas, representações e artefatos para o ensino de física eram utilizados a todo o instante nas discussões.

E, o último indicador verificado foi “Discurso compartilhado refletindo certa perspectiva de mundo”, que também foi verificado ao longo dos encontros, conforme podemos observar nos trechos abaixo:

Pesquisador – Então, eu tô falando muito de contextualizar de forma trabalhada para o aluno a possibilidade disso... Eu acho que a gente poderia colocar uma aula visando mais essa parte verificável, por assim dizer! Eu posso dizer: compreender que este conceito está presente no cotidiano, também?

Paulo - Pois é, mas eu acho que isso daí... eu não vejo como o objetivo da aula. Quando a gente vai introduzir, a prerrogativa é fazer ele [o aluno] pegar logo! Para você introduzir, você vai ter duas opções: da fenomenologia para a teoria. Ou você começar da teoria...

Pesquisador - Para chegar ao fenômeno!

Paulo - Eu acho que se partir de teoria para chegar à fenomenologia, você vai ter um pouco mais de dificuldade.

Pesquisador - E vai fazer menos sentido para o aluno. O aluno pode ser desmotivado até perceber isto! Então, o que o Paulo falou? O que a gente coloca lá como objetivo? Só lembrando que a aula não tem objetivo geral e específico não, pelo amor de Deus! O objetivo da aula é específico. (linhas 542 – 555 E2 C1)

Pesquisador – [...] Normalmente, as aulas e as atividades que a gente tem feito, todas elas são voltadas para o mesmo sentido, que é o que vejo. Os alunos não conseguem ver a física no cotidiano, não conseguem ver fora do contexto que a gente apresenta na escola e, também, tem um desinteresse muito grande. Então, nossas atividades é mais contextualizar a física e fazer com que eles se interessem pela disciplina, mostrando que não é só a matemática. É mais ou menos isso que temos feito?

Todos – Sim. (linhas 5 – 11 E3 C2/E1 C3).

Pesquisador - Isso daí me lembra, de leve, Skinner (fala com ironia). A repetição, trabalho mecânico, bem presente na área da física.

Paulo – Pois é! O nosso processo de trabalho, quando tentamos incorporar whatsapp, audiovisual, passar muita tarefa, que não seja livresca, pra fora da sala de aula, é a tentativa de ampliar o limite de aprendizagem pra fora da sala de aula. Ou seja, a sala de aula não é um ambiente que é determinante na aprendizagem. É, justamente, o ambiente onde você vai compartilhar aquilo que conseguiu aprender fora da sala de aula e a principal ferramenta que a gente utiliza nisso é a internet.

Pesquisador - Pois é. Aí é uma tentativa, sim! Não vou dizer que você é realmente exitoso nisso, porque eu não conheço o dia a dia dos alunos. Mas, pelo que eu vi, foi bem legal. Uma tentativa bem válida, bem interessante de tentar transpor, assim, conhecimento da escola. Porque a gente não quer... pois os PCNs, LDB falam para o aluno ser crítico, usar os conhecimentos científicos em situações do seu dia a dia...

Paulo – Porque, assim: a gente vê no nosso cotidiano. Se a gente tem uma dúvida de alguma coisa, quem a gente procura? Alguma coisa no youtube ou algum material em pdf. Isso é uma realidade que eu coloco para nós! A gente tentar negar essa realidade para o aluno. É uma violência que você faz. (linhas 127 – 143 E3 C2/E1 C3)

Podemos perceber que existe uma valorização do conhecimento que o aluno leva à escola e uma preocupação em que o assunto abordado seja inserido em uma realidade próxima à sua vivência. Isto, também, é observado na resposta à questão 5, dada pelo professor João e inserida no indicador anterior, acima. Como exposto anteriormente, a questão norteadora foi “como contextualizar a física e fazer com que o aluno se interesse pela

disciplina?”. Isto, a nosso ver, facilita o ensino de física e gera um maior interesse no aluno pela disciplina.

Da mesma forma que na CP1, 11 indicadores de formação de comunidade de prática de Wenger (1998), foram identificados nas reuniões, os mesmos que na CP1, então, tal como na CP1, podemos afirmar que houve a formação de comunidade de prática no grupo 2, a CP2. Acerca dos três indicadores não verificados (Substancial sobreposição nas descrições dos participantes sobre quem pertence, Jargão e atalhos para a comunicação, bem como facilidade para produzir novos e Certos estilos reconhecidos como exibição da membresia do grupo), acreditamos os motivos para a não verificação destes foram os mesmos elencados na CP1, a saber: o número reduzido de encontros e o espaçamento, os quais, na nossa compreensão, surgiriam naturalmente no decorrer das atividades.

Semelhantemente, ocorreu na CP2 em relação a CP1 foi que o Pesquisador assumiu papel de participante Central, coordenando o processo e não tendo sido definido, *a priori*, quem assumiria os papéis de participantes ativos ou de participantes periféricos, mas o esperado ocorreu: os professores assumiram o papel de participantes ativos e os licenciandos o de participantes periféricos.

Porém, diferentemente da CP1, na CP2 os licenciandos não esboçaram um movimento no intuito de sair da periferia da CP e tornarem-se participantes ativos. Estes não se integraram ao grupo tal como ocorreu na CP1 e os motivos possíveis foram discutidos no E3 C3, como podemos verificar no trecho abaixo:

Pesquisador – [...] A questão de ter professores de diferentes escolas e haver introduzido licenciandos foi legal? O que foi bom e o que foi ruim?

Davi – A proposta foi boa. A questão dos licenciandos, como até o senhor [pesquisador] colocou no começo, a participação deles foi...

Pesquisador – Minada!

Davi – É.

Paulo – Não houve a participação deles! Eu acredito que foi uma coisa meio perversa, porque eles entraram mais como expectadores. Por não ter uma percepção, não é nem experiência... Isso. Vou utilizar este termo “experiência”. Por não ter uma experiência de sala de aula e, também, eu acredito que o nosso lócus é privilegiado porque a gente está em um mestrado em ensino de física. Então, antes da gente se propor a participar da atividade a gente já tinha, pelo menos desde o final do ano passado [2017] a necessidade de problematizar o ensino de física. Então, juntou a fome com a vontade de comer.

Pesquisador – Será que isto foi um fator inibidor para eles: “Rapaz, estamos junto com o pessoal do mestrado!”.

Paulo – Pode ter sido.

Pesquisador – Eles olham, assim: “Rapaz, o Davi foi o meu professor!”.

Todos – (risadas)

Paulo – Pode ter sido. E, também, a gente tem uma larga experiência. O pessoal que participou da atividade... o Tiago tem o que? Tem mais de 10 anos de atividade?

Tiago – 20!

Paulo – São pessoas com uma larga experiência docente. Eu acredito que isto tenha sido muito substancial para a sua pesquisa. Uma larga experiência docente foi colocada em cheque! E os meninos da licenciatura, a gente percebe até na questão da predisposição de vir, acredito que se sentem meio deslocados. (linhas 201 – 225 E3 C3)

Embora o envolvimento dos licenciandos não fora conforme o planejado (tal como ocorreu na CP1), este fato não indica que não ocorreu a formação de CP. Lave e Wenger (1991) afirmaram que, mesmo que o participante novato, o aprendiz periférico, se identifique com a CP, se ele tiver apenas com os conhecimentos básicos sobre o tema estudado na comunidade, ele continuará na região periférica, na área mais externa da CP. Conforme Wenger (2010) comentou, para que haja este movimento da extremidade em direção ao centro da CP, o aprendiz deverá ter os seus conhecimentos modificados e a sua identidade transformada.

A formação da CP2 ocorreu, efetivamente, porém os licenciandos não alcançaram o conhecimento necessário para modificar o seu posicionamento na estrutura da CP. Para estes, seria necessário uma vivência (experiência) maior para que os mesmos pudessem sentir-se mais a vontade para envolver-se nas discussões e atividades da CP. Então, com base no que verificamos na CP1 e CP2, para que os licenciandos possam constituir uma relação mais igualitária entre os pares da CP seria interessante que estes tivessem realizado o estágio supervisionado ou possuíssem experiência docente. Desta forma a contribuição e compartilhamentos seriam mais efetivos.

Da mesma forma como ocorreu na CP1, na CP2 também foram verificadas as três dimensões que delimitam as CP (WENGER, 1998), em situações semelhantes. O engajamento mútuo foi verificado nos momentos de interação entre indivíduos, que se envolveram nas atividades, compartilharam as suas experiências e se dedicaram para construirmos os planejamentos das aulas de investigação. O empreendimento conjunto, tal como na CP1, foi o objetivo comum dos integrantes desta CP para aprofundar os conhecimentos na metodologia de Estudo de Aula e melhorar a sua ação docente na escola. E o repertório compartilhado foi verificado quando os integrantes da CP2 expunham as suas ações e propunham novas para aproximar os conhecimentos à realidade dos alunos, que foi um dos objetivos desta pesquisa.

6.4 O desenvolvimento profissional dos professores e dos licenciandos

Como assumimos na metodologia, os indicadores de desenvolvimento profissional que foram utilizados na nossa análise foram o que Fiorentini e Crecci (2013) comentaram serem práticas potencializadoras de DP e as seguintes características elencadas por Almeida (2014): DP e mudança nas estruturas mentais (concepções, crenças, teorias, preocupações etc.), no conhecimento e nas práticas; e os fatores endógenos, relativos ao sujeito.

Percebemos muito claramente que as atividades realizadas ao longo dos encontros nas duas CP foram potencializadoras de desenvolvimento profissional, segundo a compreensão de Fiorentini e Crecci (2013). Esta afirmação é possível, pois, durante os encontros: 1 - foram realizadas práticas reflexivas, nas quais os docentes e licenciandos repensaram o ensino de física e as suas próprias ações na sala de aula; 2 - as atividades ocorreram de forma colaborativa, com a participação efetiva do Pesquisador, professores e licenciandos (estes só na CP1) nas discussões acerca do conteúdo, na elaboração do plano de aula e nas discussões acerca das aulas de investigação, após estas serem lecionadas; 3 - e, por fim, também ocorreram as práticas investigativas, pois as aulas de investigação, como o próprio nome já diz, são aulas utilizadas para investigar se as atividades estão surtindo o efeito desejado. Estas coisas puderam ser verificadas, em especial os dois primeiros fatores, na discussão acerca dos indicadores de presença de CP, anteriormente.

Estes fatores foram potencializados para que ocorresse o DP dos participantes das CP1 e 2, conforme poderemos verificar mais à frente, os quais estavam sempre envolvidos com as características propostas por Almeida (2014) e elencadas acima para investigar se o DP ocorreu de fato.

Iniciaremos a discussão pelos fatores endógenos, que são referentes às características de cada sujeito. Pudemos verificar nos encontros formativos que os professores apresentam características próprias nos seus processos de significação e ação. Estas características foram preservadas e incentivadas nas aulas de investigação planejadas coletivamente e isto favoreceu o desenvolvimento profissional destes professores.

Pesquisador – Anram. Certo, então é porque a gente estuda as coisas isoladamente, mas as coisas no dia a dia não estão isoladas! Uma coisa está envolvida com a outra. A física está envolvida com a geografia, com a matemática, com a biologia. A gente vê tudo isolado! Por isto, o aluno não consegue ver no seu dia a dia!

José – Aí, realmente, sobre este assunto, eu nunca fiz experiência. Tem aquele experimento, que é muito bom! Você coloca ceras de vela...

Pesquisador – Pinga.

José – Pinga cera de vela em uma barra, aí depois você vem com fogo em uma ponta, não é (fazendo o gesto de como segura a barra e coloca fogo na extremidade oposta), e com o tempo as ceras (pingos) vão caindo. Isto mostra que o calor...

Pesquisador – É gradativo. Vão se espalhando devagarzinho, desde a extremidade em que está o fogo na direção da outra.

José – Exatamente. Isto, eu nunca fiz. Eu sempre uso esta aula explicativa mesmo. Eu faço um desenho explicando como é que funciona. Eu acho que fica bem mais simples assim [com o experimento], mas, ao longo dos anos, alguns alunos entendem e eu tento ajudar eles. (linhas 193 – 207 E1 C1 CP1).

Pesquisador – Certo. (Falando com José) Comparando com os ciclos que a gente fez no ano passado, teve alguma diferença? Para melhor ou para pior. O que é que você achou dos encontros aqui?

José – Para mim a diferença foi a aplicação dos experimentos, que no ano passado eu não cheguei a fazer. Isto foi bastante proveitoso. Eu gostei da situação, que estava todo mundo (inaudível) absorvendo o conteúdo... sim. A gente basicamente manteve as mesmas discussões sobre o tema até se chegar em um planejamento de aula comum a todos. Eu acho que foi basicamente a mesma coisa que a gente fez e aperfeiçoou mais ainda, digamos assim, por conta da prática. (linhas 50 – 58 E2 C3 CP1).

Pedro – No ano passado, quando fui explicar [este assunto] para eles [os alunos], tive que explicar de forma bem [detalhada e pausada]... uma sequenciuzinha bem (fazendo gesto de ser lento, gradual). É interessante porque eles precisam levar um conteúdo que é um pouco diferente [da vivência] deles, um tanto que empírica... (linhas 150 – 154 E1 C2 CP1).

Lucas – Acho que era o mesmo, realmente, que está acontecendo. Melhorar o planejamento das aulas, pensar na aprendizagem [dos alunos] primeiro. Agora mesmo, na escola, eu levei isto comigo: o aluno tem que entender aquele conteúdo para poder passar para o outro. Tem a sequência. Para ver velocidade da reação [química], [o aluno] tem que entender o que é velocidade e saber o que é a reação. É o que está acontecendo na escola. Mas eu acho que, não sei, o professor que dava aula antes jogava o conteúdo. Quando eu cheguei lá [na escola], no 2º ano [do ensino médio], o aluno não sabia o que era a velocidade, a variação da velocidade. Porque que é m/s^2 a aceleração. Estas coisas eles [os alunos] não estavam entendendo. Eu tive que voltar novamente, como o Pedro falou, fazer um processo [de ensino] um pouco mais lento, mas bem mais proveitoso. Fazendo bem na sequência, fazendo o aluno entender bem isto para passar só depois, entendeu? Então, a expectativa foi melhorar mesmo o meu ensino. (linhas 372 – 382 E2 C3 CP1).

Paulo – Isto! Primeiro a questão da (inaudível). Eu uso uma ferramenta, que o pessoal utiliza em física, a tempestade mental. Nós enchemos o aluno de perguntas, bombardeando mesmo de pergunta, até eles ficarem na angústia pela resposta, mas nós não damos a resposta. A gente pode colocar a questão: o que eles pensam de campo? Aí, tem a questão do campo de futebol e eles vão exaurindo, exaurindo, vão falando. (linhas 23 – 27 E2 C1 CP2).

Pesquisador – o que é que vocês acham que foi bacana no trabalho junto aos pares e o que foi difícil? Eu sei que a gente não tem costume de trabalhar com os pares, com os colegas. Principalmente, expondo a sua própria ação.

Paulo – Sim! Para mim, a coisa melhor foi o planejamento coletivo. E o mais difícil foi, também, o planejamento coletivo. Quando eu fui falar a maneira que eu trabalhava, que eu ia fazer, muita gente “tu é doido!”. (Risadas). “Tu vais fazer isto mesmo? Não dá! Tu tens que começar por aqui!”. Como Timóteo disse: “Paulo, tu tem que falar disto, falar

disto!”. Não vou! Eu não vou fazer a abordagem deste jeito, porque o meu objetivo é diferente! (linhas 618 – 625 E3 C3 CP2).

Nas citações acima podemos perceber que os professores apresentam características próprias, como o gosto por experimentos do professor José (1º e 2º trechos), o ensino lento e gradual do Pedro (3º e 4º trecho) e a utilização da tempestade mental (*brainstorm*) pelo professor Paulo (5º e 6º trechos). Percebemos, também, que o professor Davi tem interesse e utiliza sempre que possível as novas tecnologias e o professor João sente a necessidade de contextualizar os diversos conteúdos. A percepção destas características se deu pelo papel ativo que cada um dos docentes citados apresentou durante os encontros e isto ocorreu por causa da formação de comunidades de práticas.

Estas características podem ser verificadas na íntegra no Anexo D. Estas características dos professores foram percebidas e, por conta disto, as suas aulas foram pensadas de modo a utilizar estas características dos seus docentes, facilitando o ensino da mesma. Porém, as aulas tornaram-se diferentes das ordinárias destes professores, pois ocorreu uma construção coletiva com vários pontos de vista acerca destas. Com isto, as aulas de investigação foram construídas a várias mãos e buscavam uma maior participação dos alunos e aproximar a física da realidade destes. As discussões em cima da própria atuação geraram a reflexão e, conseqüentemente, o DP. Almeida (2014) comentou que o DP gera mudança no conhecimento e isto pode ser constatado nos excertos abaixo:

Pesquisador – O povo é sabido, viu! Uma coisa só para evitar a perda pelos 3 processos! A garrafa térmica, quando é boa, você coloca água quente de manhã e quando é de noite, ainda está quente.

José – Mas, só que no outro dia [a água está fria]...

Pesquisador – É!

José – Mas, por quê? Eu costumo usar a ideia do espelho. A gente não tem um espelho com 100% de aproveitamento.

Pesquisador – E também têm a tampa! A tampa não é espelhada!

José – Pela tampa sai muita [radiação, calor], é verdade! O espelho não consegue refletir 100% do que recebe. Então, alguma partezinha ainda consegue sair. Então, vai saindo aos poucos [o calor]. Nenhuma garrafa térmica vai funcionar 100%. A gente não tem, pelo próprio funcionamento das coisas, o funcionamento de uma máquina 100% [de rendimento]. (linhas 635 – 646 E1 C1 CP1).

José – É porque, é outra coisa... O controle, se eu quiser... o controle, o próprio controle do ar condicionado, liga a câmera [do celular] e, quando apertar algum botão do controle, aparece [o infravermelho na tela]. Aparece a luzinha.

Pesquisador – Aparece a luzinha quando aperta aqui (apontando para o controle remoto)?

José – Sim, sim!

Pesquisador – Sabia não!

José – o celular, ele capta.

Pesquisador – Bota aí [liga a câmera do celular] (falando com os licenciandos). Me deixa ver.

José – toda a câmera de celular mostra isto [a luz do infravermelho do controle remoto].
 Pesquisador – Legal! Eu não sabia disto, não! Então, avaliação (escrevendo no quadro).
 (linhas 847 - 856 E1 C1 CP1).

Pesquisador - Campo elétrico. A gente viu duas perspectivas diferentes. Vamos procurar entender o campo elétrico em uma e na outra e a gente vai decidir. E assim, campo elétrico, o que é que eu posso dizer de campo elétrico? A definição clássica é uma perturbação causada no meio por uma carga. Como Paulo tinha dito, a função dele é armazenar energia. Eu nunca tinha visto isso, não! Interessante. Vamos ver... campo elétrico... Sim, eu estou falando de campo... Depois de campo vem o conceito de potencial. (linhas 48 – 53 E2 C1 CP2).

João – Em qual momento, falando no ensino médio, que o campo elétrico (inaudível) na superfície?

Paulo - Quando há uma reação à linha de força.

Davi – No caso, é tangente... (linhas 447 - 450 E2 C1 CP2).

Tiago – Onde a onde a gravidade atua com maior intensidade aqui na Terra?

Paulo - Nos polos.

Tiago - Por quê?

Paulo - Porque é o raio menor.

Tiago – Quer dizer que altera a massa do planeta?

Paulo – Não, é da equação, o raio ao quadrado. Quando o raio é menor, a gravidade é maior! (linhas 1015 – 1020 E3 C2/E1 C3 CP2).

Os excertos acima exemplificam bem que ocorreu a aquisição de novos conhecimentos. Esta mudança nos conhecimentos é uma característica de DP. Os trechos destacados listam a aquisição de novos conhecimentos de física nas discussões. O EA possibilitou esta troca, visto que ocorria a produção coletiva do plano de aula e o estudo em grupo. Convém salientar que os exemplos elencados acima foram falas dos professores, mas os licenciandos também demonstraram se apropriar de novos conhecimentos durante os encontros, como pode ser visto abaixo:

Lucas – Este planejamento foi importante porque a gente sabe que, mesmo planejando a aula e tudo, não sai como a gente espera! Uma aula eu chego e planejo, dou o conteúdo lá que planejei bacana! Mas têm outros que, o cara novo [professor inexperiente], tem coisa que ele não sabe bem como dizer. O planejamento antes é muito importante. Com a visão de outros [professores], fica melhor ainda! (linhas 79 – 83 E2 C3 CP1).

Sara – Professor, eu acho que é interessante ter quanto mais escolas diferentes, melhor. Porque cada escola tem o seu regimento. É diferente. Tem escola que tem a participação de alunos e tem outras que não tem!

Pesquisador – Dentro de uma mesma escola, tem turma que tem e tem turma que não tem. Isto, com o mesmo professor!

Sara – E, também, esta questão de pegar professor de escola particular e de escola pública foi muito boa, porque deu para ampliar, com certeza, mais os horizontes. E, também, como é a questão do regimento dos professores de escola particular e de escola pública.

Pesquisador – Sobre isto, foi bem legal, que as aulas ocorrerem: uma na escola filantrópica, uma na escola pública e outra na escola privada! Pegamos três realidades diferentes!

César – Neste caso, eu acho bem válido, porque a gente pode ver, digamos, a eficiência do método. A gente pega diversas realidades. Acho que dá para... (linhas 63 – 74 Av. Lic. CP2).

Pesquisador – É interessante se a gente tiver uma rotina [de EA] para fazer isto. O que foi positivo e o que foi negativo no trabalho junto aos pares? Ao invés do professor trabalhar isoladamente. O que é que você destaca? “Foi legal isto.”. Acho que, de certa forma, vocês já falaram...

Felipe – Foi legal que eu descobri nestas reuniões que tem a regra da mão esquerda (rindo). Foi aquele professor... (linhas 219 – 224 Av. Lic. CP2).

Fica evidente, com base nos trechos acima, que os licenciandos que participaram das reuniões formativas, inclusive os da CP2, que tiveram um papel bem passivo nas discussões, adquiriram novos conhecimentos, especialmente nas questões pedagógicas e na atuação em sala de aula. Embora não ocorresse de forma tão explícita nas falas dos professores, estes também aprenderam novas abordagens para os conteúdos a serem lecionados em sala de aula durante as discussões entre os pares. Este fato gerou o DP deles e os auxiliou a definir um pouco mais a sua identidade profissional, como podemos perceber no trecho seguinte:

Pesquisador – Pois é. No próximo, será que alguma sementinha foi plantada para vocês procurarem fazer alguma coisa diferente?
(silêncio)

Pesquisador – (falando com a Rebeca) Se causou, o que você procuraria fazer diferente?

Rebeca – A forma! Digamos assim, eu acredito que isto ajudou na própria construção da identidade, de quando você vai planejar a aula. Por exemplo, nas disciplinas pedagógicas, se a gente vai trabalhar um assunto, a gente trabalha o assunto e assiste outros colegas falando de outros assuntos, não é? Então, o contato que você tem é só com estes colegas, a forma como eles planejaram...

Pesquisador – Se estiver certo ou se estiver errado...

Rebeca – Pois é! E com professores que você já teve. Você não tem um contato, assim, com estes professores. Se, lá no futuro, estes professores não conversam, como é que eu vou ter esta orientação de como é que eu vou trabalhar esta aula? A gente fica muito isolada! (linhas 118 - 130 Av. Lic. CP2).

Essa definição da identidade profissional é própria de cada docente, esteja ele em atuação ou em formação. Almeida (2014) comenta que os processos de significação e ação também são fatores endógenos. Percebemos que os significados e as ações destes professores foram modificadas ao longo do processo, o que indica que ocorreu o DP destes. Podemos perceber isto nas seguintes falas:

José – É! Já fica... a gente tira uma atividade que a gente acha que não dá, mas, às vezes, a gente se habitua [a trabalhar] de uma forma, uma maneira ou a vícios, não é? Às vezes o cara [professor] faz um planejamento e passa anos sem mudar nada! Sem mudar nada! Então, esta visão deles [dos licenciandos], que estão novinhos, é bom porque é como se a gente estivesse lá [na universidade] novamente! Porque eles vão trazer uma visão diferente, porque a gente vem de outra época. Isto pode ajudar a gente a ver que não é bem assim, a repensar algumas coisas. (linhas 153 – 158 E2 C3 CP1)

Isaque – Em relação aos encontros é que... o que eu considero realmente importante destas atividades que a gente faz é que a gente se força a pensar como aluno [do ensino médio]. Pegando o exemplo, por exemplo, do assunto de cinemática, que é um assunto que, para a gente, que já viu muitas e muitas vezes, é simples! Como o senhor [Pesquisador] mesmo falou: você pega o assunto, lê ali rapidamente e já põe na cabeça o seu plano, tudinho! “Ah, eu vou fazer isto, vou fazer isto, vou fazer aquilo!”. Mas, às vezes, o que é fácil para a gente como professor, para o aluno, não é. O interessante destas reuniões é que a gente se força a pensar como aluno. “Eu já dei esta aula não sei nem quantas vezes, mas será que tem uma maneira diferente, uma forma mais simples de estar traduzindo isto daí para o aluno?”. O que é interessante é isto. A gente se força mesmo a pensar em formas alternativas: um novo método, uma forma de fazer. (linhas 233 – 242 E2 C3 CP1)

Paulo – Quando eu ouvi “método”... o Davi falou que era um método japonês. Eu pensei em artes marciais ou alguma coisa formal, ligada à filosofia oriental. Eu vou lá para saber! E eu vi que era uma coisa tão simples, mas tão simples...

Tiago – Para sair do estado inercial!

Paulo – Por que não foi pensado antes, não é, cara? É barato, é simples. É só você começar a se pensar como sujeito. Simples demais! (linhas 510 – 515 E3 C3 CP2)

5 - Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática? Se sim, estas reflexões causaram, em sua opinião, mudança de atitude? Quais?

Sim. Todo professor deseja que o aluno aprenda o que está sendo ensinado. Algumas vezes podemos cair no erro de pensar que a facilidade de aprender que tivemos é a mesma que, certamente, o aluno terá. Talvez fazemos isso partindo do pressuposto de que os alunos já têm domínio de conteúdos básicos. E isso é errado. Eu já pensava no aluno. Já me colocava no lugar dele. Agora faço isso sempre. (Questionário professor João)

Os trechos acima demonstram que ocorreu uma mudança nos significados, na compreensão que os participantes tinham acerca da atuação na sala de aula. O EA facilita esta mudança, devido à produção coletiva e a CP tornou a troca mais intensa, pois os encontros não apresentaram uma rigidez organizacional, possibilitando uma maior interação entre os seus participantes. Esta mudança interna também foi refletida nas ações dos docentes em suas aulas. Os dois excertos seguintes ilustram que os professores compreenderam bem a proposta do EA e as aulas de investigação ocorreram com uma boa participação dos alunos:

Pesquisador – Mas assim... você (falando com o professor Pedro) percebeu alguma diferença [desta aula] em relação às aulas que você tinha trabalhado?

Pedro – Teve uma participação deles [dos alunos] maior desta vez. Os exemplos e exercícios que foram passados, eles responderam. Quando foram colocados exemplos do dia a dia, muitos faziam perguntas, se envolviam. Teve uma participação bem boa. (linhas 99 – 103 E3 C1 e C2 CP1)

Pesquisador – Tá. Você viu muita diferença de uma turma para outra durante a aplicação das aulas que planejamos coletivamente?

José – Um pouco da questão da participação mesmo, antes do experimento.

Pesquisador – Tu apresentastes, fizestes os experimentos...

José – No final!

Pesquisador – Fizestes as atividades em todas?

José – Em todas! Mas assim, depois do experimento, todas, aparentemente, acharam bom... estavam ali... como é que diz?

Pesquisador – Ao redor da mesa.

José – Ao redor da mesa para ver como é que estava acontecendo... ééé... É mais a questão... o que é que acontece: na turma que é mais calada, menos participativa, não aumentou tanto [o interesse]. Mas, teve um aumentozinho. Alguns, depois que bateu a campã, ficaram ainda perguntando algumas coisinhas. Teve! Mas, não foi tanto! Na turma do 2º B, a participação foi normal ali, no que eu já via antes. Mas, todo mundo veio [para a mesa] para ver... então, eu acredito que tenha dado um retorno. Para mim, o que eu percebo claramente é o pós-aula, não é? É o que ocorre nas aulas seguintes. Quando eu estou retomando as experiências, eu estou percebendo que as pessoas, os alunos estão... (linhas 112 - 127 E3 C1 e C2 CP1)

Pesquisador - E aí o que ocorreu lá, Davi?

Davi - Ficaram bastante entusiasmados, disseram que minha aula foi melhor de Física que já tinham visto e que queriam fazer física [na universidade]... Não, eu tô brincando (risos).

Pesquisador – Ah, tá! Eu já estava pensando: “Rapaz, foi isso tudinho?”.

Davi - Eu tenho duas turmas de terceiro ano, que é a da manhã, onde seria trabalhado e a da tarde. O objetivo inicial era trabalhar com o da manhã, porque eu acreditava que teria mais interação. Realizei [a aula] com eles e com o pessoal da tarde e, como imaginei, à tarde, não foi... a aula foi boa, mas as consequências que a gente poderia ter não foram como ocorreram, como as indagações à tarde... Não sei se é porque é mais homens e eles não são muito entusiasmados. Pela manhã, não! O pessoal ficou mais [entusiasmado]... (linhas 11 – 20 E4 C1/E1 C2 CP2)

Pesquisador – Eu posso dizer que isto aí foi uma aula inovadora?

Tiago – Na perspectiva do aprender...

Pesquisador – Na ação dele, foi!

Tiago – O que ela [a aula] trouxe!

Paulo – É por isto que eu tinha pretensão de fazer o meu trabalho de pós-graduação aqui, utilizando os aspectos teóricos e observando os aspectos linguísticos que o professor utiliza em sala de aula. A única ferramenta que ele usou foi a questão da técnica. Não vou dizer que foi uma sequência didática, mas foi algo bem mais simples que isto, mais a estratégia de (inaudível). (linhas 76 – 83 E3 C3 CP2).

Pesquisador – Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática?

Davi – Sim!

Paulo – Isto é inquestionável!

Pesquisador - E estas reflexões... Davi falou que ele usa o exemplo do globo lá. Vocês acham que mudou um pouco a atuação de vocês?

Tiago – Até sem perceber eu, nesta minha prática, agora, no segundo semestre, eu descobri... eu fui dar um assunto no primeiro ano que os alunos não haviam visto trigonometria. “Meu Deus do céu!”. No segundo semestre, vamos dar movimento circular. Tudo do círculo, π radiano, já começava um pouquinho a noção de movimento harmônico, repetição, frequência, para poder introduzir. Depois que eu dou aquela aula, eu disse: “Pronto! Agora vocês estão prontos para eu começar o assunto!”. “E não começou ainda não?”. “Agora é que vou começar o assunto!”. (linhas 319 – 329 E3 C3 CP2).

Os trechos acima demonstram que ocorreu uma mudança na ministração nas aulas de investigação em relação às aulas ordinárias dos professores. Estas aulas ocorreram buscando uma maior interação com os alunos, visando a sua aprendizagem. Percebemos, também, no

último trecho, que o professor Tiago, que não ministrou aula de investigação nenhuma, teve a sua prática modificada após os momentos de reflexão ocorridos durante os encontros.

As falas inseridas nesta seção enfatizam o caráter colaborativo, reflexivo e investigativo do EA. Demonstra, também, que durante os encontros ocorreram mudanças tanto na forma de pensar, quanto na de agir dos participantes das CP 1 e 2. Nos encontros formativos ocorreram momentos intensos de troca de experiências e de conhecimentos, de modo que todos os participantes, ao término destes, saíram diferentes de quando iniciaram estes.

De fato práticas catalisadoras de DP elencadas por Fiorentini e Crecci (2013) fomentaram o DP dos integrantes das CP, estivessem eles em qualquer nível, de acordo com Lave e Wenger (1991). Tanto o Pesquisador, que ocupava o nível central, quanto os professores, que ocupavam o nível dos participantes ativos, e os licenciandos, que ocupavam o nível periférico, deram indícios de DP.

Assim, tornou-se explícito o quanto que o EA pode auxiliar no DP dos professores em serviço e dos futuros professores, em período de formação, bem como a participação em uma CP pode intensificar ainda mais este desenvolvimento. Durante os ciclos formativos nas duas CP foi verificado o que Passos e seus colaboradores (2006) afirmaram que quando o professor pensa sobre a sua própria ação e compartilha isto em uma comunidade colaborativa, isto gera o seu DP.

6.5 Os produtos dos encontros: os planos das aulas de investigação

Tal como fora comentado na subseção 5.5.2.2 (pág. 85), em cada ciclo formativo um plano de aula era produzido. A produção destes planos se dava de forma diferente da que normalmente ocorre: os planos eram produzidos de maneira colaborativa entre professores e licenciandos e não elaborado isoladamente pelo docente que ministra aula na turma em que este plano seria aplicado.

Embora o Pesquisador ocupasse o lugar central nas duas CP, conforme comentado anteriormente, ele procurava intervir minimamente no processo, deixando os professores e licenciandos livres para sugerir, questionar e modificar as propostas apresentadas. Da mesma forma que fora comentado na análise do estudo piloto, os planos elaborados na produção definitiva de dados para esta pesquisa também são planos de aulas simples, que estavam dentro do planejamento dos professores que iriam aplicá-las. Algumas falas demonstram como as aulas produzidas coletivamente eram aulas aplicáveis às turmas, sem que

apresentassem maiores dificuldades em termos de recursos aos professores ministrantes, conforme podemos verificar abaixo:

Pesquisador – Aula expositiva e dialogada para reforçar os conceitos (lendo no quadro). Exemplificação por meio das marcações (escrevendo no quadro) no chão, régua horizontal. Isto aí está fora do que tu ias trabalhar (pergunta para o professor Pedro)?

Pedro – Não.

Pesquisador – Talvez não especificamente com exemplos, esta coisa aqui. Mas, não está muito diferente das coisas que você iria trabalhar em sala, não.

Pedro – Não, não! (linhas 819 – 825 E1 C2 CP1)

Pesquisador – [...] Essas aulas que a gente pensou aqui, de certa forma, foram diferentes do que vocês fariam? As aulas que a gente pensou aqui, se vocês tivessem planejados sozinhos, iam sair de uma forma parecida? O que é que mudou ou que é que...

José - Eu acho que eu senti muita diferença na ordem dos conteúdos, não é? Um plano [só] meu, eu iria praticar em uma ordem diferente da que a gente pensou. Isto já me mostrou... ééé... a forma de interação aqui, a utilidade deste projeto! Eu percebi que, realmente, tem outro caminho, tem outros caminhos. Então, esta mudança de [ordem] conteúdo foi o que eu vi que, com certeza, iria fazer diferente se fosse só eu. A partir do momento em que eu pensei [nas aulas] com vocês, eu compreendi que pode ser outra [ordem] e pode ser até melhor! Assim, o formato que eu estava achando que era [que deveria ser]. A aula do Pedro, também, a gente debateu muito sobre o que fazer primeiro, não é? O que explicar primeiro, se é a distância, o deslocamento e como [falar]... eu acho que esta ordem, também, eu acho que eu poderia ter usado diferente.

Pesquisador – Isto aí foi mais para usar a própria intuição, o conhecimento prévio dos alunos. O que é que eles já trazem. A gente partir daí! Tu (falando com o professor Pedro) ias falar alguma coisa?

Pedro – Não, era só que, em relação a este caso, iria variar o conteúdo. Quando a gente planejou a minha aula, eu estava iniciando o estudo do movimento. Mas, foi planejado de modo que eu já havia planejado. Acho que por isto foi igual, não mudou muita coisa. É um assunto que, geralmente, não tem muito que mudar, não é? A sequência didática tem uma semelhança, estas coisas, que são sequenciadas na faculdade. Então, talvez eu tivesse mudado se tivesse planejado a aula sobre movimento uniformemente variado. Trabalhar bem o conceito de aceleração. Poderia fazer um estudo somente disto. Fazer um estudo sobre movimento uniformemente variado e falar sobre lançamento. Acho que... eu estava pensando em quebrar o que tem no livro [didático]. O livro coloca isto junto! O aluno, às vezes, demora um pouquinho para entender a aceleração. Ele confunde com a velocidade. (linhas 197 – 222 E2 C3 CP1)

Pesquisador – Avaliação. O que seria? Participação, desenvolvimento dos alunos ao longo da aula (escreve no quadro). As referências, você [Davi] coloca depois.

Paulo – A aula ficou simples!

Pesquisador - A intenção é essa. A gente tá pensando na aula dele [do Davi], mas isso daqui... a gente não tá fazendo uma coisa sobrenatural, só pra ele! Não, é uma coisa simples! A aula em si, não é uma aula difícil. É uma aula real. Não quero fazer uma coisa idealizada, que não dá para ser aplicada na sala! Então, gente, aqui para fechar de vez: toda aula que a gente planeja aqui, como vai ter uma observação lá, a gente pensa... (linhas 722 – 729 E2 C1 CP2).

Pesquisador – Eu posso dizer que isto aí foi uma aula inovadora (comentando acerca da aula de investigação ministrada pelo professor João)?

Tiago – Na perspectiva do aprender...

Pesquisador – Na ação dele, foi!

Tiago – O que ela [a aula] trouxe!

Paulo – É por isto que eu tinha pretensão de fazer o meu trabalho de pós-graduação aqui, utilizando os aspectos teóricos e observando os aspectos linguísticos que o professor utiliza em sala de aula. A única ferramenta que ele usou foi a questão da técnica. Não vou dizer que foi uma sequência didática, mas foi algo bem mais simples que isto, mais a estratégia de (inaudível).

Pesquisador – Pois é! Eu acho que isto aí é uma coisa interessante no estudo de aula, que é a preocupação com a aprendizagem do aluno. Ele usou exemplos que o aluno possa compreender. Não usou exemplos... às vezes o livro bota um exemplo bonito e tal: “Na estação espacial e não sei o que...”. Pô, é interessante, mas o aluno vai ter noção disto? É mais difícil. Com tanta coisa aqui, por que a gente não usa isto? Quando usa e as coisas fazem sentido para o aluno, o aluno mergulha! Eu acho que, de certa forma, é uma espécie de resgate da curiosidade natural das pessoas! Quem já trabalhou com crianças sabe que qualquer coisa que você aborda, as crianças perguntam. Elas perguntam e perguntam! Quando vai chegando no final do ensino fundamental e ensino médio, você pode falar o maior absurdo do mundo e todo mundo fica calado! O que é isso que acontece? E aqui, na universidade, é que tem um ou outro que pergunta e, às vezes, conta com a antipatia dos colegas. (linhas 83 – 102 E3 C3 CP2).

Nos excertos acima podemos constatar que os professores consideraram os planos das aulas de investigação planejamentos simples, onde seriam lecionados conteúdos que já seriam lecionados anteriormente, de qualquer forma. O último trecho (E3 C3 CP2) ilustra que, mesmo sendo simples, com materiais de uso rotineiro na turma (neste caso), mas a aula foi inovadora. Isto se deve à orientação metodológica da mesma, que visava aproximar a física à realidade de seus alunos e envolvê-los na discussão dos conteúdos. Com isto, era almejado que estas aulas de investigação gerassem a aprendizagem dos alunos. A Tabela 18, abaixo, resume um pouco acerca destas aulas:

Tabela 18 - Aulas de investigação CP1 e CP2

CP	Conteúdo	Metodologia	Local	Professor	Observador(es)
1	Processos de propagação de calor	Aula expositiva e dialogada com utilização de exemplos do cotidiano e atividade demonstrativo-experimental	Escola B	José	Pesquisador
1	Velocidade média	Aula expositiva e dialogada que iniciará a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Haverá uma atividade prática utilizando a marcação do piso da escola para a medição de velocidade.	Escola B	Pedro	Lucas e Mateus

1	Dilatação	Aula expositiva e dialogada que utilizará a projeção de diversas imagens para introduzir o assunto e fomentar a discussão	_28	_28	-
2	Campo elétrico	A aula iniciará com uma atividade experimental e após esta será desenvolvida a aula	Escola E	Davi	-
2	Campo magnético	Após enviar um vídeo para o grupo de whatsapp da turma, dias antes da aula, a aula inicia com uma <i>brainstorm</i> sobre o conteúdo. A aula se desenrolará com base nas respostas dos alunos.	Escola F	Paulo	Pesquisador
2	Lançamento vertical e queda livre	A aula iniciará com um experimento simples e, depois de breve discussão, será projetado um vídeo. Após isto, tomando-se por base as respostas e o conhecimento prévio dos alunos, a aula será desenvolvida	Escola G	João	Pesquisador

Fonte: (o autor)

A Tabela 18 sintetiza algumas informações acerca das aulas de investigação planejadas coletivamente nas CP 1 e 2. Os conteúdos das aulas foram escolhidos com base no planejamento prévio dos professores que se voluntariaram para ministrá-las. As aulas foram planejadas levando-se em conta a turma e os recursos disponíveis. Em todas as aulas era desejável a participação efetiva dos alunos e os exemplos e atividades deveriam ser compreensíveis para os mesmos. Algo que foi bem trabalhado ao longo dos encontros foi a questão da necessidade da aula ser entendida pelos alunos, o que levou a um desenvolvimento um pouco mais lento dos conteúdos, segundo os próprios professores.

Podemos perceber que em 4 aulas (as ministradas pelos professores José, Pedro, Davi e João) ocorreram atividades experimentais, demonstrativas ou práticas, que não ocorreriam

²⁸ - a aula seria ministrada pelo professor José, na Escola B, mas os professores da rede estadual de ensino do Piauí, da qual esta escola faz parte, entraram em greve e, após o término desta o planejamento do professor foi modificado. O assunto da aula de investigação acabou não sendo lecionado na turma.

se as aulas fossem planejadas de forma costumeira pelos seus docentes. Estas atividades serviriam para aproximar o conhecimento da realidade do aluno e despertar o interesse pela disciplina. As outras duas aulas de investigação foram planejadas de modo mais semelhante ao que o professor faria isoladamente.

Embora tenha ocorrido esta diferença em algumas aulas de investigação, estas aulas estavam dentro da realidade da atuação do seu respectivo professor. Os planejamentos em nenhum momento mostraram-se difíceis de serem executados nas turmas e escolas para onde foram previamente pensados. Tal como visto no estudo piloto, os planos de aula foram elaborados de forma simples, mas com os objetivos claros. Os conteúdos deveriam ser trabalhados de maneira gradativa, partindo de situações que estão no cotidiano dos alunos e/ou fossem de fácil visualização por eles, passando para a forma teórica e algébrica, porém, visando não perder o significado junto aos alunos.

Assim, o estudo e planejamento das aulas de investigação propiciou uma reflexão por parte dos professores, fazendo que os mesmos passassem a observar mais o lado do seu aluno. Com isto, as aulas passaram a ser pensadas visando a aprendizagem dos mesmos e não apenas cumprir o programa da disciplina.

Todas as aulas ministradas contaram com efetiva e maciça participação dos alunos, o que demonstra que a física vista na escola pode ser envolvente e interessante. De forma geral, o que foi mais modificado nas aulas de investigação em relação às aulas ordinárias dos professores ministrantes foi o fato de que as aulas de investigação ocorreram de forma mais participativa dos alunos e menos transmissiva e mecânica do professor.

O estudo de aula mostrou-se válido para o trabalho nos diversos conteúdos da física, na realidade local. As aulas de investigação tiveram uma boa representatividade, pois foram ministradas no 9º ano do ensino fundamental (professor João), 1º (professor Pedro), 2º (Professor José) e 3º anos do ensino médio (professores Davi e Paulo). As escolas que receberam estas aulas também foram bem distintas entre si: uma escola filantrópica (Escola E), uma escola estadual (Escola B, com duas aulas), uma escola militar (Escola F) e uma escola privada (Escola G). Em cada uma delas o resultado da intervenção mostrou-se satisfatório.

Na aula ministrada pelo professor Pedro (Escola B), da CP1, foi aproveitada uma discussão e um produto destinado para a aula do 1º ciclo do estudo piloto com os licenciandos (Anexo A): a utilização dos quadrados (marcação) do chão para realizar atividades de cinemática. Ocorreu uma adaptação, pois a marcação no chão no estudo piloto foi utilizada para falar de aceleração e, neste caso, para tratar acerca da velocidade média.

Um detalhe interessante de ser falado é o fato de que a aula ministrada pelo professor João, da CP2, no 9º ano do ensino fundamental em uma escola privada foi embasada no planejamento de aula (primeiro ciclo do estudo piloto com professores, disponível no Anexo B) realizado para a Escola A (pública estadual), ministrada pelo professor Moisés durante o estudo piloto. Este fato sugere que as aulas pensadas coletivamente durante os encontros podem ser reproduzidas e adaptadas para outras escolas. Este fato aproximou mais a proposta de EA adaptada à realidade brasileira ao EA “clássico”, trabalhado em outras realidades diferentes da local ao redor do mundo.

Tal como no estudo piloto, a ausência de um profissional treinado no método não permitiu um maior aprofundamento nas discussões (TAKAHASHI, 2014) e atividades ocorridas durante os encontros formativos. Porém, como fora percebido pelo Pesquisador em um encontro, que as discussões e demais atividades formativas ganharam maior profundidade em relação ao estudo piloto, conforme podemos constatar no trecho abaixo:

Pesquisador – Então, eu tô vendo uma coisa claramente aqui: que a discussão que a gente teve aqui foi melhor do que a discussão que a gente teve lá [no piloto]. Tanto que aquela foi a primeira aula que a gente planejou.[...] (linhas 821 – 823 E3 C2/E1 C3 CP2)

Tal constatação indica que, caso haja continuidade das atividades, as discussões ocorrerão de forma mais aprofundada o que, a nosso ver, tende a produzir mais mudança e, conseqüentemente, maior desenvolvimento profissional dos participantes e qualidade das aulas de investigação produzidas coletivamente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos trabalhar o estudo de aula por meio de comunidades de práticas que envolvessem professores de física em exercício no ensino médio e licenciandos em Física da UFPI. A forma que ocorre o estudo de aula sofreu uma pequena variação na presente pesquisa. Ao invés de se definir uma questão norteadora sobre um determinado conteúdo específico de alguma disciplina, como matemática ou física (FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004; MURATA, 2011), nesta proposta, tendo em vista a pouca flexibilidade para lecionar os conteúdos que os professores brasileiros têm, a questão norteadora foi mais geral: “como fazer para contextualizar o ensino de física e despertar o interesse dos alunos pela matéria?”. Adotamos o conceito de contextualização como transposição didática, que de acordo com Ricardo (2010), relaciona as transformações que os conhecimentos escolares passam até a sua chegada às salas de aula.

Esta mudança em relação à questão norteadora ocorreu porque os professores tem um planejamento pouco flexível, uma vez que em basicamente todas as redes, quer seja esta estadual, municipal ou privada, existem simulados produzidos para toda a rede. Isto implica, necessariamente, que todos os professores de uma determinada disciplina e série devem estar trabalhando os mesmos conteúdos. Com isto, as aulas de investigação não focaram em apenas um conteúdo, mas sim nos conteúdos que seriam trabalhados pelos professores em seus planejamentos previamente elaborados.

Nos baseamos na proposta de Murata (2011), que apresenta o ciclo de EA com quatro etapas e realizamos um estudo de caso múltiplo para investigar se a proposta aqui apresentada se adequaria à realidade brasileira. As atividades foram efetivadas em dois grupos diferentes, a Comunidade de Prática 1 (CP1) e a Comunidade de Prática 2 (CP2), de modo que tivéssemos casos múltiplos e obtermos resultados mais consistentes, embora demandassem mais recursos e maior tempo para produção de dados e análise dos mesmos (idem).

Nesta pesquisa, as duas CP trouxeram resultados similares, que Yin (2010) chama de replicação literal e proporcionou o desenvolvimento de uma estrutura teórica rica, pois ocorreu a adaptação de uma metodologia utilizada em condições adversas às brasileiras e a mesma foi duplamente testada.

Nos ciclos que fizemos, com exceção do 1º encontro do 1º ciclo da CP2, no qual foi exposto o que era o EA e a forma que iríamos trabalhar, fizemos os ciclos com três etapas, a saber: Primeira etapa – estudo do conteúdo e planejamento da aula de investigação; b)

Segunda etapa: ministração e observação da aula de investigação; e c) Terceira etapa: discussão acerca da aula de investigação lecionada.

Na CP1 os ciclos ocorreram de forma não linear, pois o 1º encontro do 2º ciclo ocorreu logo após o 1º encontro do 1º ciclo e, após estes ocorreu o 2º encontro do 1º ciclo, depois o 2º encontro do 2º ciclo e, em uma mesma reunião, o 3º encontro do 1º e do 2º ciclo. O 3º ciclo não chegou a ser finalizado, pois a escola entrou em greve e a aula planejada não pode ser aplicada. Na CP2 os encontros ocorreram de forma mais linear, com os encontros acontecendo na ordem correta. Devido às dificuldades para os encontros, a reunião em que ocorreu o encontro final do 1º ciclo também ocorreu o inicial do 2º e o mesmo aconteceu no último encontro do 2º ciclo e o primeiro do 3º.

O nosso objetivo principal era investigar, com base em dois casos (casos múltiplos) em que ocorreram a utilização do estudo de aula em duas comunidades de prática que envolviam, além do Pesquisador (professor do ensino superior), professores de física da educação básica e licenciandos em física, se esta metodologia aplicada em física em um contexto brasileiro, promove o desenvolvimento profissional dos participantes envolvidos e eleva a qualidade das aulas produzidas.

Foi preciso adaptar a metodologia de EA à realidade brasileira, como falamos acima, e aplicá-la em comunidades de prática. A aplicação de EA em CP propiciou o desenvolvimento profissional dos professores e licenciandos integrantes das CP, pois os professores puderam refletir sobre as suas ações realizadas em sala de aula, estudar os diversos conteúdos e repensar as formas de abordá-los e preparar a aula visando a aprendizagem dos alunos, bem como possibilitou aos licenciandos um aprofundamento na realidade escolar, tendo em vista que compreenderam acerca das ações e dificuldades encontradas pelos professores em suas aulas na educação básica.

As aulas produzidas coletivamente apresentaram uma qualidade superior em relação às aulas ordinárias de mesmo conteúdo que seriam ministradas pelos professores, pois os seus conteúdos foram estudados e o seu planejamento refletido e não apenas ministradas sem o devido preparo e reflexão. Também apresentaram notadamente uma maior relevância para os alunos visto que visaram o seu aprendizado e não apenas o repasse de conteúdos.

Buscamos, especificamente: articular, adaptar e aplicar a metodologia de EA em comunidades de prática (CP); elaborar, coletivamente junto a docentes de Física do EM e licenciandos em física, aulas inovadoras dos assuntos que os docentes estivessem ministrando e que fossem aplicáveis em escolas da rede pública; compreender se ocorreu, de fato, o desenvolvimento profissional dos professores e futuros professores envolvidos no estudo de

aula; e avaliar se o estudo de aula modificou a prática docente em sala de aula nas suas aulas ordinárias (as aulas em que o professor planeja isoladamente, não as desenvolvidas em conjunto nas sessões de EA).

Em todo o trajeto, desde as etapas anteriores ao estudo piloto, quando fomos às escolas conversar com os professores, vimos a dificuldade que existe em reunir estes profissionais para realizar formações. Isto se deu pelo excesso de carga horária, visto que a maioria dos docentes apresenta mais de um vínculo e necessita “correr” de uma escola para a outra para poder complementar o seu salário, uma vez que a profissão docente é extremamente mal remunerada no Brasil. Este foi um dos motivos que nos levou a adaptar o EA à realidade local, juntamente com a rigidez dos planejamentos, uma vez que existem avaliações das redes de ensino com conteúdos determinados *a priori*. Em países como Portugal e Japão existe toda uma estrutura e horários disponíveis para formações desta natureza, o que não ocorre no Brasil e nos obrigou a realizar adaptações para que fosse possível a sua aplicação localmente.

Por conta disto e, também, devido o fato que houve uma desistência de alguns professores durante o estudo piloto, foram criados dois grupos, sendo o primeiro com professores das Escolas A e B, que eram separadas apenas por um muro, e o segundo com professores que estavam fazendo o mestrado em ensino de Física na UFPI. Todos os professores estavam lecionando física no ensino médio. No primeiro grupo, a CP1, após consulta aos horários dos docentes nas suas escolas, foram definidos os dias e horários para os encontros, em horário dentro do expediente, visto que eram professores de escola em tempo integral e tinham esta disponibilidade.

No segundo grupo, a CP2, como eram docentes de escolas diferentes, realizamos os encontros nas dependências da UFPI, nos dias em que estes tinham aula nesta, após o horário da mesma. Este fato facilitou a participação dos professores nos encontros, pois acabou com o deslocamento para os encontros, que apresentava-se como uma dificuldade durante o piloto.

Nestes grupos também foram inseridos os licenciandos em física, de modo a proporcionar a estes uma discussão e vivência diferente das que eles tiveram acesso durante a sua formação. A presença destes também poderia ser salutar para os docentes, pois os mesmos teriam acesso a novas tendências no ensino, a novos conhecimentos pedagógicos durante as discussões.

A participação dos licenciandos nos encontros formativos também apresentou algumas dificuldades. Embora, na sua maioria, estes estivessem apenas estudando e muitos deles com alguma bolsa para facilitar a sua permanência na universidade, mas as atividades acadêmicas requeriam um bom tempo destes. As maiores dificuldades ocorreram por causa dos horários

disponíveis pelos professores para participar das reuniões. Na CP1 os professores podiam se reunir nas terças ou quartas pela manhã. Estes horários chocavam com as atividades de estágio, horários de aula ou de orientação de TCC na UFPI, por isto, as reuniões ocorriam sempre com um ou dois licenciandos ausentes. Uma possibilidade de evitar isto seria realizar atividades de EA com os docentes associadas às atividades de estágio supervisionado ou residência pedagógica. A existência de escolas campo, como por exemplo, escola de aplicação, poderia minar esta dificuldade dos discentes.

Na CP2 os encontros ocorriam no sábado à tarde. Dois licenciandos tinham aulas no sábado pela manhã e os outros três, não. Também na CP2 os licenciandos não se integraram tão bem nas atividades e isto deve ter gerado um desestímulo, ocasionando uma maior ausência destes nas reuniões formativas.

Dos cerca de vinte docentes contatados, ainda em 2016, apenas cinco realizaram as atividades do estudo piloto, ao longo de todo o ano de 2017 e destes, três permaneceram nas atividades em 2018, sendo dois²⁹ na CP1 e um na CP2. Dos nove professores da Educação Básica que iniciaram as atividades de produção de dados definitiva, sete permaneceram até o final das mesmas. Dos nove licenciandos que iniciaram, oito permaneceram até o final. A CP1 terminou com o Pesquisador, dois professores e três licenciandos e a CP2 com o Pesquisador, cinco professores e cinco licenciandos.

Em relação à formação de comunidade de prática verificamos que as atividades de EA propiciaram que os dois grupos se transformassem em comunidades de prática. Percebemos que na CP2 a interação dos licenciandos com os professores e o Pesquisador ocorreu em menor intensidade que na CP1. Isto pode ter sido porque os licenciandos da CP1 eram concluintes da licenciatura em Física e já haviam tido experiências como docentes durante os estágios.

Ambos os grupos deram indícios que ocorreu a formação de CP, de acordo com os indicadores de formação de CP, de Wenger (1998). Podemos destacar que, devido à proposta formativa do EA, alguns indicadores se sobressaíram em relação aos demais: “Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos”, “Rápido fluxo de informação e propagação da inovação” e “Capacidade de avaliar a adequação de ações e produtos”.

O primeiro indicador destacado “Maneiras compartilhadas de se envolver em fazer as coisas juntos” já seria observado apenas com a proposta colaborativa do EA, mas acreditamos

²⁹ - um dos professores que participou do estudo piloto e que continuou na produção definitiva de dados, o professor Moisés, participou apenas do primeiro encontro formativo, pois a escola em que trabalhava, a Escola A, entrou em reforma e foi deslocada para um bairro distante.

que foi além disto. Os professores e licenciandos discutiam durante o estudo do conteúdo que seria lecionado, dando opiniões e relatando as suas vivências. Foi um período de troca bastante intenso, que além de aprofundar conceitualmente aos integrantes, também fortaleceu os laços de amizade e a sensação de pertencimento ao grupo.

As atividades coletivas, tal como diversos autores haviam comentado (ALMEIDA, 2014; DIXON *et al.*, 2014; FIORENTINI; CRECI, 2013; McCONNELL *et al.*, 2013; PASSOS *et al.*, 2006; ROLANDO *et al.*, 2014; SACHS, 2007; VAN DER BERGH; ROS; BEIJARD, 2014; WEI *et al.*, 2009), tornaram o ambiente propício para o desenvolvimento profissional, visto que possibilitou troca de experiências e fez com que os colegas se auxiliassem mutuamente. Vale destacar que este compartilhamento não ocorreu apenas nos encontros, mas também nos grupos de mensagens instantâneas e não apenas em relação às discussões ocorridas durante os encontros, mas compartilhando textos, vídeos, reportagens e editais de concursos.

O segundo indicador destacado foi “Rápido fluxo de informação e propagação da inovação”. Este indicador também ficou bem perceptível a partir do momento em que os participantes começaram a compartilhar mais as suas experiências e abriu um espaço para que as descrições do que ocorrera durante as aulas de investigação fossem mais fidedignas e críticas.

O outro indicador destacado foi “Capacidade de avaliar a adequação de ações e produtos”. Este indicador também foi bem evidenciado pelo fato de haver professores e licenciandos com vivências diferentes e que compartilhavam as suas experiências. Com isto, com base em suas próprias experiências, ocorria esta avaliação, tanto da forma de se ensinar o conteúdo, com a proposição de utilização ou não de determinadas técnicas, quanto nos conceitos abordados, pois, embora todos os integrantes das duas CP fossem da área de física, mas existiam compreensões divergentes em determinados tópicos que foram comentados dos assuntos que seriam abordados nas aulas de investigação.

No total, dos 14 indicadores propostos por Wenger (1998), foram detectados 11 em cada uma das CP, o que evidencia que ocorreu a formação destas. Também foi visto que o Pesquisador ocupava, segundo Lave e Wenger (1991), o lugar Central. Os professores, o de participantes ativos, e os licenciandos, de participantes periféricos. Na CP1 foi verificado que os licenciandos descreveram um movimento de saída da zona periférica para a zona de participantes ativos, enquanto na CP2 isto não ocorreu, talvez devido à imaturidade e inexperiência dos licenciandos.

As aulas produzidas coletivamente foram pensadas tomando-se por base o planejamento prévio do docente voluntário que ministraria a aula de investigação. Estas aulas foram pensadas para serem aplicadas nas turmas destes docentes, mas poderiam ser facilmente utilizadas em outras turmas visto que utilizavam materiais acessíveis a todos os docentes. Podemos considerar que as aulas foram inovadoras, pois elas foram planejadas visando a aprendizagem dos alunos e a sua participação em sala de aula.

Durante a ministração destas aulas e embasado nos relatos dos docentes que as ministraram foi perceptível uma maior interação dos estudantes que nas demais aulas. Tal fato fez com que os docentes repensassem a sua forma habitual de trabalhar, segundo os próprios, e buscassem elaborar aulas mais próximas da realidade dos alunos, superando a visão de repasse de conteúdos que era presente na prática de alguns.

Por estas e outras constatações podemos afirmar que as atividades ocorridas durante os ciclos de EA geraram o desenvolvimento profissional de todos os integrantes das CP, independentemente se estivesse no nível central (Pesquisador) da mesma, no nível de participantes ativos (professores) ou no nível periférico (licenciandos), segundo a proposta de Lave e Wenger (1991). As atividades colaborativas ocorridas durante os encontros geraram a reflexão sobre a sua própria ação e, conforme pudemos verificar na seção 6.4 deste trabalho, proporcionaram o DP dos integrantes das CP.

Conforme dito anteriormente, as aulas foram pensadas para as turmas nas quais os docentes que se voluntariaram para ministrar as aulas de investigação trabalhavam. As aulas não foram muito diferentes das que eles estavam acostumados a trabalhar, mas, em todas as aulas de investigação planejadas havia a busca pela participação do aluno e pela aproximação dos conhecimentos à realidade dos mesmos. Essa reflexão e empatia (o professor se colocou no lugar do seu aluno enquanto pensava sobre a aula) produziram novas perspectivas para a atuação docente e geraram maior interesse dos alunos pela disciplina. A atuação mais efetiva dos docentes em sala de aula é outra amostra que as atividades de EA produziram o DP destes.

Como as aulas de investigação visavam à aprendizagem dos alunos, na sua essência seriam aulas inovadoras, pois superariam o caráter mecânico e reprodutivista, ainda tão presente em aulas de física, e, por usarem materiais disponíveis nas escolas, também seriam aplicáveis em outras escolas. Isto foi constatado ao utilizarmos o planejamento de uma aula sobre lançamento vertical e queda livre produzida coletivamente no estudo piloto junto aos professores (Anexo B) para o 1º ano do ensino médio de uma escola pública (Escola A) em uma turma de 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede privada (Escola G).

O estudo piloto mostrou que, embora os públicos fossem distintos (futuros professores em formação inicial e professores em serviço), os resultados foram muito relevantes com os dois grupos. Ao juntarmos estes dois grupos pudemos repensar a formação contínua e inicial, de modo a aproximar os futuros professores dos professores que estão no dia a dia das escolas e fazer com que todos se desenvolvessem profissionalmente juntos. A academia não pode permanecer distante da escola. É necessária esta interação, inclusive, para que a preparação dos futuros docentes ocorra de maneira mais efetiva, tendo em vista existir uma maior apropriação da realidade.

O estudo aqui descrito foi realizado em duas comunidades de prática distintas e os seus resultados sugerem que as atividades de estudo de aula e a participação em comunidades de prática auxiliaram na promoção da modificação da prática docente em sala de aula nas suas aulas ordinárias, pois houve relatos de professores que utilizaram métodos ou atividades comentados por colegas durante os encontros, em suas aulas (aulas ordinárias, não as desenvolvidas em conjunto nas sessões de EA) e que os alunos se interessaram e participaram bastante. A participação em CP proporcionou esta troca mais intensa e o EA possibilitou a reflexão acerca da própria prática e um aprofundamento nos conteúdos e na preocupação com o aprendizado do aluno, buscando compreender a visão deste e elaborar aulas mais próximas à realidade destes.

A articulação entre EA e CP foi um catalisador no DP dos integrantes das duas comunidades. As adaptações no método que foram realizadas a fim de implementar o EA na realidade local mostraram-se satisfatórias, visto que o planejamento era rígido e o tempo disponibilizado para os encontros era mínimo. As escolas em que os docentes integrantes das duas CP trabalhavam, quando permitiram a aplicação das aulas de investigação em suas dependências, não possibilitaram um maior aprofundamento nas atividades de EA, visto que não permitiram a gravação em áudio e/ou vídeo das aulas e nem a presença de um grupo maior de espectadores. Com isto, detalhes interessantes da aplicação das aulas de investigação podem ter deixado de serem percebidos e discutidos.

As condições do trabalho docente também foi um fator dificultador, pois nenhum dos docentes tinha apenas uma ocupação. Todos os docentes da CP2 trabalhavam em mais de um local, além de estar cursando o mestrado. Na CP1 um dos docentes cursava o doutorado e o outro realizava projetos de engenharia. Com isto fica claro que a disponibilidade para os encontros e uma preparação prévia, como seleção de materiais como livros, sites, vídeos ou experimentos fica minimizada. O professor brasileiro nos mais diversos níveis de atuação é pouco valorizado. Todos os anos, invariavelmente, os docentes da rede pública de Teresina,

quer seja estadual ou municipal, entram em greve para poder conseguir melhores salários e condições de trabalho.

Esta necessidade de aprimoramento por meio de cursos e de trabalho em mais de um local faz com que os encontros para formação sejam escassos e espaçados, além de ter a sua duração comprimida. Desta maneira torna-se difícil a execução do EA da forma tradicional, enfatizando a necessidade de adaptação para que o mesmo pudesse ser aplicado localmente.

Acreditamos que com a inserção dos licenciandos nestas atividades, estes obtiveram uma visão mais realista do que é ser professor, pois vivenciaram discussões e possibilidades diferentes das quais tiveram acesso durante toda a sua trajetória escolar e acadêmica e, com isto, forjamos professores melhor preparados para os desafios da sala de aula. Como a participação destes não se deu de forma ativa na CP2, acreditamos que tal situação ocorreria de forma distinta se estes licenciandos participassem de períodos de observação na escola e, posteriormente efetuassem comentários acerca do que fora visualizado, culminando na proposição de formas de aplicar o conhecimento nas turmas em questão.

Com a presença do licenciando na escola em atividades junto aos docentes em exercício, este terá maiores subsídios para expor suas opiniões e, desta forma, aprimorar o seu conhecimento e efetuar o movimento de migração do papel de participantes periféricos para o de participantes ativos, nas CPs em que estejam inseridos.

O estudo de aula, embora já tenha mais de 100 anos, mostrou-se uma metodologia viável, barata e que possibilita resultados expressivos, embora na realidade local seja difícil de ser aplicada, devido à pequena flexibilidade no planejamento e à indisponibilidade de horários dos docentes em serviço. Como nas escolas de período integral os professores têm um tempo específico para estudo e capacitação, esta metodologia seria uma boa sugestão para que estes refletissem sobre a sua ação docente, pudessem melhorar cada vez mais como profissionais e o ensino lecionado por estes fosse de maior qualidade e mais próximo à realidade dos seus alunos.

As atividades ocorreram com apenas nove docentes e nove licenciandos. É necessário ampliar o alcance das atividades para que possamos ter resultados mais expressivos. Isto pode se dar através de parcerias da universidade com as diversas redes de ensino, como ocorre em outros países. As adaptações realizadas nesta pesquisa devem ser testadas mais vezes para que possam ser melhor ajustadas à realidade brasileira. Um maior intercâmbio com pesquisadores experientes de países que utilizam frequentemente o EA pode auxiliar bastante nesta adaptação e na obtenção de resultados ainda mais expressivos.

Cientes das limitações e dos passos que devem ser dados na sequência desta pesquisa, acreditamos que o EA em CP é viável e apresenta boas perspectivas e abre uma nova possibilidade de utilização desta metodologia centenária. Também é necessário implantar o EA em CP em outros contextos, de modo a ampliar o conhecimento acerca desta articulação.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003 (Questões da Nossa época).

ALMEIDA, Marta Mateus de. Trajetórias no Desenvolvimento Profissional Docente no Ensino Superior: Fatores Condicionantes. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v.48, n. 2, p. 61 – 85, 2014. Disponível em: <<http://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/2322>>. Acesso em: 29 Nov. 2018.

AMARAL, Carmem Lúcia Costa; XAVIER, Eduardo da Silva; MACIEL, Maria de Lourdes. Abordagem das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 101 – 114, 2009. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/412/243>. Acesso em: 17 Dez. 2018.

ANDRÉ, Marli. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 12ª ed. Campinas: Papirus, 2015.

BACCON, Ana Lúcia Pereira; ARRUDA, Sergio de Mello. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 507-524, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132010000300001&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 09 Abr. 2019.

BAKHTIN, M. M. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do Método Sociológico na Ciência da Linguagem**. 14a ed. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 2010.

BAPTISTA, Mónica; PONTE, João Pedro da; COSTA, Estela; VELEZ, Isabel; BELCHIOR, Margarida. Lesson study na formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico. In: **Actas SIEM XXIII - Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Coimbra: APM, 2012, pp. 11-30. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8661/1/12->

Baptista%2c%20Ponte%2c%20Costa%2c%20Velez%2c%20Belchior%20ATAS%20XXIII_SIEM.pdf>. Acesso em: 05 Fev. 2019.

BAPTISTA, Mónica; PONTE, João Pedro da; VELEZ, Isabel; COSTA, Estela. Aprendizagens profissionais de professores dos primeiros anos participantes num estudo de aula. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.30, n.04, p. 61-79, Outubro-Dezembro 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/edur/v30n4/04.pdf>>. Acesso em: 05 Fev. 2019.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. Tradução Luís Antero Neto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, Marcelo Alves; LABURÚ, Carlos Eduardo. O papel das crenças de autoeficácia na formação de professores de Física do Ensino Médio. **Ens. Technol. R.**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 124-138, jan./jun. 2017. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/5891/4439>>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

BEJARANO, N.R.R. **Tornando-se professores de física**: conflitos e preocupações na formação inicial. 2001. 300f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BEZERRA, D. P. *et al.*. A evolução do ensino da física – perspectiva docente. **Scientia Plena**, v. 5, n. 9, p. 094401-1 - 094401-8, set. 2009. Disponível em <http://www.scienciaplena.org.br/ojs/index.php/sp/article/viewFile/672/342>. Acesso em 17 mar. 2019.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto editora, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. **Aneb e Anresc (Prova Brasil)**: Histórico do Saeb. Brasília: 2016a. Disponível em: < <http://provabrasil.inep.gov.br/historico>>. Acesso em: 31 Out. 2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular:** ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 14 Jun. 2018.

_____. **Emenda Constitucional nº 95**, de 15 de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Brasília: Senado, 2016b. Disponível em: <<http://legis.senado.leg.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=251058&norma=270459>>. Acesso em: 10 Fev. 2019.

_____. **Lei nº 11.788**, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes [...] e dá outras providências. Brasília, 2008b. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm>. Acesso em 22 abr. 2019.

_____. Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - Edição extra, nº 184-A, sexta-feira, 23 de setembro de 2016a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Mpv/mpv746.htm#art1>. Acesso em: 10 Fev. 2019.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. 3ª Ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.

_____. **PCN + Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2002.

_____. **Provinha Brasil.** Brasília: 2016b. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/provinha-brasil>>. Acesso em: 31 Out. 2018.

_____. **Resolução CEB nº 03**, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/CEB, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>. Acesso em 19 Nov. 2019.

BYRNE, David. Introduction – Case-Based Methods: Why We Need Them; What They Are; How to Do Them. In: BYRNE, David; RAGIN, Charles C. (Eds). **The SAGE Handbook of Case-Based Methods**. Thousand Oaks SAGE Publications Inc., 2009, p. 1 – 10.

CAMARGO, Sergio; NARDI, Roberto. Prática de ensino de física: marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos. **Revista de enseñanza de La física**, v. 17, n. 1, p. 23 – 42, 2004. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8096/>. Acesso em: 27 Fev. 2019.

CARMELLO, Giselle Watanabe; ZANOTELLO, Marcelo; PIRES; Marcelo Oliveira da Costa. A Perspectiva Freireana na Formação Continuada de Professores de Física. **Alexandria** - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.2, p.51-72, novembro 2014. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38215>>. Acesso em: 09 Abr. 2019.

CARLSON, Nancy M. **Community of practice: a path to strategic learning**. 2003. 216f. Dissertation (Doctor in Philosophy) - University of Idaho, Moscow - US, April 2003. Disponível em: < <https://inldigitallibrary.inl.gov/sites/sti/sti/2536367.pdf>>. Acesso em 14 Abr. 2019.

CARRIJO NETO, Luciano Alves. **A pesquisa de aula (lesson study) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano segundo o currículo do Estado de São Paulo**. 2014. 165f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2013.

CARVALHO, A.M.P. **Os estágios nos cursos de licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012 (Coleção Ideias em Ação).

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CAVALCANTE, D. C. DE M. *et al.*. A representação social construída por licenciandos acerca do curso de física. **Scientia Plena**, vol. 5, num. 8, p. 082702-1 - 082702-5, ago. 2009. Disponível em <<http://www.scientiaplena.org.br/ojs/index.php/sp/article/view/642/304>>. Acesso em 17 maio 2019.

CAVALCANTE, Ricardo Bezerra; CALIXTO, Pedro; PINHEIRO, Marta Macedo Kerr. Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.24, n.1, p. 13-18, jan./abr. 2014. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/358101143/Analise-de-Conteudo-consideracoes-gerais-relacoes-com-a-pergunta-de-pesquisa-possibilidades-e-limitacoes-do-metodo-pdf>>. Acesso em: 15 Abr. 2019.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationship of knowledge and practice: teacher learning in communities. In: IRAN-NEJAD, A.; PEARSON, C. (Eds.). **Review of research in education**. Washington, DC: American Educational Research Association, 1999. p. 249-306.

COELHO, Fellipe Gomes; VIANNA, Claudia Coelho de Segadas; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. A metodologia da *lesson study* na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática. **VIDYA**, v. 34, n. 2, p. 1-12, jul./dez., 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/41>>. Acesso em 30 Jan. 2019.

COELHO, R. O. **O que leva o aluno a gostar (ou não) da aula de Física**. 1999. 11p. Monografia (Especialização em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 1999.

COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias; WIEHE, Lilian C. Nalepinski. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 25, n. 1: p. 7-34, abr. 2008. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165977.pdf>>. Acesso em: 09 Abr. 2019.

CONCEIÇÃO, Teresa; BAPTISTA, Mónica; PONTE, João Pedro da. Aprendizagens profissionais de futuros professores de física e química num estudo de aula. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, julho 2016. Disponível em:

<<http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/3884/3568>>. Acesso em: 1º Fev. 2019.

CONTU, A.; WILLMOTT, H. Re-embedding situatedness: the importance of power relations in learning theory. **Organization Science**, v. 14, n. 3, p. 283 – 296, 2003. Disponível em:

<<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.14.3.283.15167>>. Acesso em: 04 Abr. 2019.

COX, A. What are communities of practice? A comparative review of four seminal works.

Journal of Information Science, 31(6), 527-540, 2005. Disponível em:

<<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0165551505057016>>. Acesso em: 02 Abr. 2019.

DAY, C. **Developing teachers: the challenges of lifelong learning**. London: Falmer Press, 1999.

DICIO. **Dicionário Online de Português**. Contextualização. Matosinhos - PT, 2016.

Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/contextualizacao/>>. Acesso em: 1º jul. 2018.

DINIZ-PEREIRA, J.E. Formação de professores, trabalho docente e suas repercussões na escola e na sala de aula. **Educação & Linguagem**, ano 10, nº 15, Jan.-Jun. 2007, pp. 82-98.

DIXON, Felicia A.; YSSEL, Nina; McCONNELL, John M.; HARDIN, Travis. Differentiated Instruction, Professional Development, and Teacher Efficacy. **Journal for the Education of the Gifted**, v. 37, n. 2, p. 111–127, 2014. Disponível em:

<<https://education.illinoisstate.edu/downloads/linc/linc curriculummodule/Professional%20Development%20Differentiated%20Instruction%20Teacher%20Efficacy.pdf>>. Acesso em: 01 Dez. 2018.

DOWER, John. Black Ships & Samurai. In: MASSACHUSETTS Institute of Technology.

Visualizing Cultures. Massachusetts – US: 2008. Disponível em: <https://prod-edxapp.edx->

cdn.org/assets/courseware/v1/3f1a0b4f0ab3fb18249efae7abfe1b60/asset-v1:MITx+VJx+2T2017+type@asset+block/bss_essay_01.pdf. Acesso em 23 Fev. 2019.

DOWER, John. Before Perry. In: EDX. **Visualizing Japan (1850s-1930s):** Westernization, Protest, Modernity. Cambridge – US: 2012. Disponível em: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:MITx+VJx+2T2017/courseware/8127b369f5fc492c816df7b6820c09b0/e6c19506e5a343c789fb22626aefb045/?child=last>. Acesso em: 24 Fev. 2019.

DUDLEY, P. Teacher learning in Lesson Study: What interaction-level discourse analysis revealed about how teachers utilized imagination, tacit knowledge of teaching and fresh evidence of pupils learning, to develop practice knowledge and so enhance their pupils' learning. **Teaching and Teacher Education**, v. 34, p. 107 - 121, 2013. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X13000735>. Acesso em: 04 Fev. 2019.

FELIX, Thiago Francisco. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (Lesson study)**. 2010. 137f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2010.

FERNANDEZ, Clea. Learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study. **Journal of teacher education**, v. 53, n. 5, p. 393 - 405, nov/dec. 2002. Disponível em: <http://jte.sagepub.com/cgi/content/abstract/53/5/393>. Acesso em: 29 Jan. 2019.

FERNANDEZ, Clea; YOSHIDA, Makodo. **Lesson study: a Japanese approach to improving mathematics teaching and learning**. Mahwan (New Jersey): Lawrence Publishers; London: Erlbaum Associates, 2004.

FIorentini, Dario. A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43 - 70, 2008.

FIorentini, Dario; CRECCI, Vanessa. Desenvolvimento Profissional DOCENTE: um termo Guarda-Chuva ou um novo sentido à formação? **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 05, n. 08, p. 11-23, jan-jun. 2013. Disponível em: <<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/13/62/1>>. Acesso em: 16 Out. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 53ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2016 (Coleção Leitura).

FUJII, T. Designing and adapting tasks in lesson planning: A critical process of Lesson Study. **ZDM Mathematics Education**, v. 48, n. 4, p. 411 - 423, 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0770-3>>. Acesso em: 03 Fev. 2019.

GANAL, Nicette N.; ANDAYA, Olive Joy F.; GUIAB, Marissa R. Problems and difficulties encountered by student teachers of Philippine normal University Isabela Campus. **International Journal of Science and Engineering**, v.1, I. 9, p. 63 - 74, sept. 2015. Disponível em <<http://ephjournal.com/EPH-Pdf/International-Journal-of-Science-and-Engineering/September-2015/International-Journal-of-Science-and-Engineering-6.pdf>>. Acesso em 24 abr. 2019.

GARRIDO, E. Sala de aula: espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Orgs.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média (pp. 124-141). São Paulo: Pioneira, 2001.

GATTI, Bernadete. Formação continuada. **Jornal Letra A**, Ano 10, n°37, p. 3. Edição Especial – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Belo Horizonte, março/abril de 2014. Disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Jornal%20Letra%20A%2037-Especial%20PNAIC-Verso%20WEB.pdf>>. Acesso em: 02 Jun. 2019.

GHEDIN, Evandro; OLIVEIRA, Elisângela Silva de; ALMEIDA, Whasgthon A. de. **Estágio com Pesquisa**. São Paulo: Cortez editora, 2015.

GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GRIMSÆTH, Gerd; HALLÅS, Bjørg Oddrun. Lesson study model: The challenge of transforming a global idea into local practice. **Policy Futures in Education**, v. 14, n. 1, p. 109-122, January 2016. Disponível em: <<http://pfe.sagepub.com/content/14/1/109.full.pdf>>. Acesso em: 05 Fev. 2019.

HATTIE, J. **Visible learning**: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London, UK: Routledge, 2009.

HOUSSAYE, J. Pedagogia: justiça para uma causa perdida. In: HOUSSAYE, J.; SOËTARD, M.; HAMELINE, D.; FABRE, M. **Manifesto a favor dos pedagogos**. Porto Alegre: Artmed, 2004, p.9 – 45.

HUFFMAN, James. **The Meiji Restoration Era, 1868-1889**. New York, 2003. Disponível em: <http://aboutjapan.japansociety.org/the_meiji_restoration_era_1868-1889#sthash.pQUuvYws.dpbs>. Acesso em: 22 Fev. 2019.

IBGE. **Cidades** – Piauí >>Teresina. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/232GE>>. Acesso em 08 jun. 2018.

_____. **Ensino** - matrículas, docentes e rede escolar, Teresina – 2012. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/csv.php?lang=&idtema=117&codmun=221100>>. Acesso em 18 Jan. 2019.

IMBERT, Francis. **Para uma práxis pedagógica**. Brasília: Plano Editora, 2003.

KAUR, Berinderjeet; WONG, Lai Fong. Professional Development of Mathematics Teachers in Singapore. In: KAUR, Berinderjeet; KWON, Oh Nam; LEONG, Yew Hoong (orgs). **Professional Development of Mathematics Teachers: An Asian Perspective**. Singapore: Springer Singapore, 2016, p. 97 - 108. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2598-3_8>. Acesso em: 10 Fev. 2019.

KERNO Jr, Steven J. Limitations of Communities of Practice: a Consideration of Unresolved Issues and Difficulties in the Approach. **Journal of Leadership & Organizational Studies**, v. 15, n. 1, p. 69-78, August 2008. Disponível em:

<<http://www.knowledgemobilization.net/wp-content/uploads/2014/02/8.-Limitations-of-Communities-of-Practice-.pdf>>. Acesso em: 14 Abr. 2019.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LESTINGE, S.; SORRENTINO, M. As contribuições a partir do olhar atento: Estudos do meio e a educação para a vida. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 601-19, 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a15v14n3.pdf>. Acesso em 12 Fev. 2019.

LEWIS, Catherine C.; PERRY, Rebecca R.; FRIEDKIN, Shelley. Using Japanese Curriculum Materials to Support Lesson Study Outside Japan: Toward Coherent Curriculum.

Educational Studies in Japan: International Yearbook, n. 6, p. 5 - 19, 2011. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ961554.pdf>>. Acesso em: 03 Fev. 2019.

LEWIS, Catherine C.; PERRY, Rebecca R.; FRIEDKIN, Shelley; ROTH, Jillian R.

Improving Teaching Does Improve Teachers: Evidence from Lesson Study. **Journal of Teacher Education**, v. 63, n. 5, p. 368–375, 2012. Disponível em:

<<http://jte.sagepub.com/content/63/5/368.abstract>>. Acesso em: 26 Jan. 2019.

LI, Linda C.; GRIMSHAW, Jeremy M.; NIELSEN, Camilla; JUDD, Maria; COYTE, Peter C.; GRAHAM, Ian D. Evolution of Wenger’s concept of community of practice.

Implementation Science, v. 4, n. 11, p. 1 – 8, March 2009. Disponível em:

<<http://www.implementationscience.com/content/4/1/11>>. Acesso em: 12 Abr. 2018.

LICHTMAN, Marylin V. **Qualitative research in education: a user's guide**. 3rd ed. Ottawa: Sage publications, 2013.

LIM, Christina; LEE, Christine; SAITO, Eisuke; HARON, Sharifa Syed. Taking stock of Lesson Study as a platform for teacher development in Singapore. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, v. 39, i. 4, p. 353 – 365, Oct. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/1359866X.2011.614683>>. Acesso em: 10 Fev. 2019.

LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores em Biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do Magistério. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (orgs). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área**. São Paulo: Escritura Editora, 2008.

LOPES, Celi Espasandin. As Narrativas de Duas Professoras em seus Processos de Desenvolvimento Profissional em Educação Estatística. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 841 - 856, ago. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a19>>. Acesso em: 27 Nov. 2018.

LUCAS, Ronald S. **Education in Japan: a century of modern development**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1975. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED131057>>. Acesso em: 26 Set. 2018.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2^a Ed. São Paulo: EPU, 2013.

MAKINAE, N. The origin of lesson study in Japan. In: SHIMIZU, Y.; SEKIGUCHI, Y.; HINO, K. (Eds.). **Proceedings of the Fifth East Asia regional conference on mathematics education: In search of excellence in mathematics education (EARCOME5)**. Tokyo: Japan Society of Mathematical Education, 2010, pp. 140 – 147. Disponível em: <<http://www.lessonstudygroup.net/lg/readings/TheOriginofLessonStudyinJapanMakinaeN/TheOriginofLessonStudyinJapanMakinaeN.pdf>>. Acesso em: 26 Jan. 2019.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**, n. 8, p. 7 - 22, Jan/Abr 2009. Disponível em:

<http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO___Desenvolvimento_Profission al_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf>. Acesso em: 30 Nov. 2018.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, André Ferrer P. Estágio supervisionado em física: o pulso ainda pulsa... **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 3102-1 - 3102-7, 2009.

MAY, T. **Pesquisa Social: questões, métodos e processos**. 3ª.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

McCONNELL, Tom J.; PARKER, Joyce M.; EBERHARDT, Jan; LUNDEBERG, Matthew J.; KOEHLER, Mary A. Virtual Professional Learning Communities: Teachers' Perceptions of Virtual Versus Face-to-Face Professional Development. **J Sci Educ Technol**, v. 22, p. 267–277, 2013. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-012-9391-y>>. Acesso em: 13 Nov. 2018.

MCDERMOTT, Lilian C. Students' conceptions and problem solving in Mechanics. In: TIBERGHIE, André; JOSSEN, E. Leonard; BAROJAS, Jorge. **Connecting Research in Physics Education with Teaching Education**. Ohio: ICPE, 1998, p. 43 - 48. Disponível em: <http://www.iupap-icpe.org/publications/teach1/ConnectingResInPhysEducWithTeacherEduc_Vol_1.pdf>. Acesso em: 02 Set. 2018.

MENDES, Luciano; URBINA, Ligia Maria Soto. Análise sobre a Produção Acadêmica Brasileira em Comunidades de Prática. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 19, 3ª Edição Especial, art. 4, pp. 305-327, Outubro 2015. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_1647.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2018.

MESQUITA-PIRES, Cristina. A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. **EDUSER: revista de educação**, v. 2, n. 2, p. 66 – 83, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3962/1/A%20Investiga%C3%A7%C3%A3o->

ac%C3%A7%C3%A3o%20como%20suporte%20ao%20desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 16 Out. 2018.

MITCHELL, Elizabeth Ann. **Increasing self-efficacy and quality lesson planning using lesson study with elementary preservice teachers**. 2014. 111f. Dissertação (Doutorado em Educação) - School of Education, University of Mississippi, 2014.

MORGADO, José Carlos. Avaliação e qualidade do desenvolvimento profissional docente: que relação? **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 19, n. 2, p. 345-361, jul. 2014. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/aval/v19n2/a06v19n2.pdf>. Acesso em 16 Out. 2018.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. **RAC**, Curitiba, v. 15, n. 4, pp. 731-747, Jul./Ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n4/a10v15n4.pdf>>. Acesso em: 15 Abr. 2018.

MÜLLER, Cândida Maria. Estágio e pesquisa: caminhos para a formação inicial do professor pesquisador. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 11, n. 13, 2007. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/rcger/article/view/2695/2561>>. Acesso em: 30 Out. 2018.

MURATA, A. Introduction: Conceptual Overview of Lesson Study. In: HART, L.; ALSTON, A.; MURATA, A. (eds). **Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education**. Dordrecht: Springer, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-90-481-9941-9_1>. Acesso em: 14 Jun. 2018.

NICOLAU JUNIOR, Jorge Luiz. **Estrutura didática baseada em Fluxo: Relatividade Restrita para o Ensino Médio**. 2014. 265 (v. 1). Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-30042015-161931/publico/Jorge_Luiz_Nicolau_Junior.pdf>. Acesso em 17 jun. 2018.

NORWICH, Brahm. **Lesson study for assessment:** introduction and guidelines. Exeter: Short Run Press, 2014. Disponível em:
<<http://elac.ex.ac.uk/lessonstudymld/userfiles/Lesson%20Study%20final%20guidebook%20pdf%20Sepot%202014.pdf>>. Acesso em: 27 Jan. 2019.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. Disponível em:
<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf>. Acesso em: 14 Jun. 2018.

_____. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 11-20, jan./jun. 1999.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas; GONZAGA, Amarildo Menezes. Professor pesquisador - educação científica: o estágio com pesquisa na formação de professores para os anos iniciais. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 3, p. 689-702, 2012. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/13.pdf>>. Acesso em: 20 Out. 2018.

OLIVEIRA, D.C. Análise de Conteúdo Temático Categorical: uma proposta de sistematização. **Rev. Enferm. UERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 569 – 576, out/dez 2008.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. O Desenvolvimento Profissional das educadoras de infância: entre os saberes e os afetos, entre a sala e o mundo. In: OLIVEIRA-FORMOSINHO, J.; KISHIMOTO, T. (Org.). **Formação em contexto:** uma estratégia de integração. São Paulo: Thomson, 2002, p. 41-88.

OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de; GAMA, Renata Prensteter. Desenvolvimento profissional docente e narrativas em diferentes momentos da formação e atuação. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 41, p. 205-219, jan./jun. 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/837/0>>. Acesso em: 16 Out. 2018.

OSTERMANN, Fernanda; RICCI, Trieste dos Santos Freire. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 1, p. 83 - 102, abr. 2004. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6440/5956>>. Acesso em: 17 Dez. 2018.

PAIVA, E. V. A formação do professor crítico-reflexivo. In: PAIVA, E. V. (Org.). **Pesquisando a formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

PARKS, Amy Noelle. Collaborating about what? An instructor's look at preservice lesson study. **Teacher Education Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 81 - 97, 2009. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ870216.pdf>>. Acesso em 04 Fev. 2019.

PASSOS, C. *et al.*. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Revista teórica e de investigação, Lisboa, v. 15, n. 1-2, p. 93-219, 2006.

PEDDER, D. Prospects for further development of Lesson Study. In: DUDLEY, P. (ed.) **Lesson Study: professional learning for our time**. London: Routledge, 2014, p. 145-151.

PENA, Fábio Luís Alves; RIBEIRO FILHO, Aurino. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <revistas.if.usp.br/rbpec/article/download/37/33>. Acesso em: 14 jul. 2018.

PEREIRA, Odete Aléssio. O processo de avaliação - aprendizagem e a mercantilização no ensino superior. **Revista de educação**, v.14, n.17, p. 87-102, 2011. Disponível em: <<http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/educ/article/view/1812/1722>>. Acesso em 01 Mar. 2019.

PERELES, L.; LACKYER, J.; FIDIER, H. Permanent small groups: group dynamics, learning, and change. **Journal of Continuing Education in the Health Professions**, v. 22, n. 4, p. 205 – 213, 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12613055>>. Acesso em: 08 Abr. 2018.

PICONEZ, Stela C. Bertholo. **A Prática de ensino e o estágio supervisionado**. 24^a ed. Campinas: Papirus, 2015.

PIMENTA, Selma G.; LIMA, Maria do Socorro L. **Estágio e Docência**. 7^a Ed. São Paulo: Editora Cortês, 2015.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mónica. Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. **Quadrante**, Vol. XXIV, Nº 2, 2015. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22628/1/Ponte,%20MQ,%20JMP,%20MB%20Quadrante%2024\(2\)%202015.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22628/1/Ponte,%20MQ,%20JMP,%20MB%20Quadrante%2024(2)%202015.pdf)>. Acesso em 02 Fev. 2019.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia**. 3^a Ed. 1^a reimpressão. São Paulo: Rêspel, 2007.

QUARESMA, Marisa; PONTE, João Pedro da. Comunicação, tarefas e raciocínio: Aprendizagens profissionais proporcionadas por um estudo de aula. **Zetetiké**, v. 23, n. 44, jul/dez-2015. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/7493/6359>>. Acesso em 28 Jan. 2019.

QUARESMA, Marisa; PONTE, João Pedro da; BAPTISTA, Mónica; MATA-PEREIRA, Joana. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional. In: MARTINHO, M. H.; TOMÁS FERREIRA, R. A.; BOAVIDA, A. M.; MENEZES, L. (Eds.) **Atas do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Braga (PT): APM, 2014, pp. 311–325.

REIS, E. M.; LINHARES, M. P. Integrando o espaço virtual de aprendizagem “Eva” à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no ensino médio. **Ensaio**, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2008. Disponível em <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/155/225>. Acesso em 17 mar. 2019.

REIS, Ernesto Macedo; REZENDE, Flavia; BARROS, Susana de Souza. Formação continuada a distância de professores de física do nível médio: desenvolvimento e avaliação

de um curso piloto com suporte na internet. In: **Anais do SBIE 2001**. XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – XII SBIE. Vitória - ES (UFES): 2001, p. 143 – 150. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/116>. Acesso em: 09 Abr. 2018.

RICARDO, Elio Carlos; ALBAYAY, Germán Ahumada; COUSO, Digna. Um estudo exploratório das concepções dos acerca do ensino de física no Brasil, Chile e Espanha. In: **Actas del Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática y II Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática**. V. 1. Argentina, 2011. Disponível em:

<http://www.academia.edu/3146898/Um_estudo_explorat%C3%B3rio_das_concep%C3%A7%C3%B5es_dos_alunos_acerca_do_ensino_da_f%C3%ADsica_no_Brasil_Chile_e_Espanha>. Acesso em: 01 Set. 2018.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29-51.

RODRIGUES, Micaías Andrade. **A física do segundo ciclo do ensino fundamental em escolas da Rede Municipal de Ensino do Recife**. 2010. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010.

_____. A leitura e a escrita de textos paradidáticos na formação do futuro professor de Física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 765-781, 2015. Disponível em www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n3/1516-7313-ciedu-21-03-0765.pdf. Acesso em 21 mar. 2019.

RODRIGUES, Micaías Andrade; ARROIO, Agnaldo. A utilização do estudo de aula durante a formação de licenciandos em física. In: SBF. **Atas do XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF**, 27 a 31 de agosto de 2018, Campos do Jordão – SP. Anais (online). São Paulo: SBF, 2018a. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/xvii/sys/resumos/T0105-2.pdf>. Acesso em: 18 Dez. 2018.

RODRIGUES, Micaías Andrade; ARROIO, Agnaldo. Do Japão para o Piauí: a utilização do estudo de aula como forma de estimular o desenvolvimento profissional de professores de física. In: SBF. **Atas do XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF**, 27 a 31

de agosto de 2018, Campos do Jordão – SP. Anais (on-line). São Paulo: SBF, 2018b.

Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/xvii/sys/resumos/T0105-1.pdf>. Acesso em: 18 Dez. 2018.

RODRIGUES, Micaías Andrade. Quatro diferentes visões sobre o estágio supervisionado. **Rev. Bras. Educ.**, v. 18, n. 55, p. 1009 - 1034, out-dez. 2013.

RODRIGUES, Micaías Andrade; TEIXEIRA, Francimar Martins. O ensino de física nas séries iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 4401-1 – 4401-11, 2011.

ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro; SALVADOR, Daniel Fábio; SOUZA, André Henrique Silva; LUZ, Mauricio R.M.P. Learning with their peers: Using a virtual learning community to improve an in-service Biology teacher education program in Brazil. **Teaching and Teacher Education**, v. 44, p. 44 – 55, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X14000869>>. Acesso em: 27 Out. 2018.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil**. 34a. ed. Petrópolis/RJ: Ed. Vozes, 2009.

SACHS, Judyth. Learning improve or improving the learning: the dilemma of teacher continuing professional development. In: 20th International Congress for School Effectiveness and Improvement. **Anals...** Portoroz (Slovenia), 3 – 6 Jan. 2007, p. 9 - 20. Disponível em: www.fm-kp.si/zalozba/isbn/978-961-6573-65-8/009-020.pdf. Acesso em: 17 Out. 2018.

SAITO, Eisuke; ATENCIO, Matthew. A conceptual discussion of lesson study from a micro-political perspective: Implications teacher development and pupil learning. **Teacher and Teaching Education**, 31, p. 87 - 95, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X13000036>>. Acesso em: 28 Jan. 2019.

SANTOS, Emerson Izidoro dos; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; FERREIRA, Norberto Cardoso. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. In: SBF. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física – IX EPEF**. Jaboticabas – MG: 2004, p. 1 – 18. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_atividadesexperimentaisd.trabalho.pdf>. Acesso em 09 Abr. 2018.

SANTOS, Valéria Campos dos. **A formação de professores em comunidades de prática: o caso de um grupo de professores de Química em formação inicial**. 2015. 455f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

SEGAL, Ethan. **Meiji and Taishō Japan: An Introductory Essay**. Colorado – US: s/d. Disponível em: <<https://www.colorado.edu/cas/tea/becoming-modern/1-meiji.html>>. Acesso em 22 Fev. 2019.

SERÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.20, n.1: 30-42, abr. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6560/6046>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Ensino e Pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Pró-reitoria de Graduação, 2008 (Cadernos de Pedagogia universitária).

SILVA, Luciano Fernandes; CARVALHO, Luiz Marcelo de. Professores de física em formação inicial: o ensino de física, a abordagem CTS e os temas controversos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, pp. 135-148, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/414>>. Acesso em 09 Abr. 2018.

SILVA, Maurício Nogueira Maciel da; ROCHA FILHO, João Bernardes da. O papel atual da experimentação no ensino de física. In: PUCRS. **Atas do XI Salão de Iniciação Científica da PUCRS**. Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaoIC/Ciencias_Exatas_e_da_Terra/Fisica/84372-MAURICIONOGUEIRAMACIELDASILVA.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2018.

SOTO GÓMEZ, Encarnación; PÉREZ GÓMEZ, Angel I. Lessons studies: um viaje de ida y vuelta recreando el aprendizaje comprensivo. **Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado**, v. 83, n. 29.2, p. 15 – 28, 2015. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5319583.pdf>>. Acesso em 14 Fev. 2019.

SOUSA, Rute Alves de. Reflexão e pesquisa no estágio supervisionado: uma experiência no curso de ciências biológicas. In: EDCL. **IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**. Girona, 9 - 12 Sept. 2013. p. 128-132. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/296643/385566>>. Acesso em: 17 Out. 2018.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks, CA: SAGE, 1995.

STIGLER, James W.; HIEBERT, James. Lesson study, improvement, and the importing of cultural routines. **ZDM Mathematics Education**, v. 48, n. 4, p. 581–587, 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0787-7>>. Acesso em: 26 Jan. 2019.

TAKAHASHI, A. The role of the knowledgeable other in lesson study: examining the final comments of experienced lesson study practitioners. **Mathematics Teacher Education and Development**, v. 16, n. 1, p. 4–21, 2014. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1046714.pdf>>. Acesso em: 1º Fev. 2019.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, nº 13, p. 5 – 24, Jan/Fev/Mar/Abr 2000.

TRIPODI, T.; FELLIN, P.; MEYER, H. J. **Análise da pesquisa social: diretrizes para o uso de pesquisa em serviço social e ciências sociais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.

UNITED Kingdom. **Improving subject pedagogy through Lesson Study**: handbook for leading teachers in mathematics and English. Department for Education. Annesley: Clown, 2009. Disponível em:
<<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/Improving%20subject%20pedagogy%20through%20Lesson%20Study.pdf>>. Acesso em: 28 Jan. 2018.

VAN DEN BERGH, Linda; ROS, Anje; BEIJAARD, Douwe. Improving Teacher Feedback During Active Learning: Effects of a Professional Development Program. **American Educational Research Journal**, v. 51, n. 4, p. 772–809, August 2014. Disponível em:
<journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0002831214531322>. Acesso em: 01 Dez. 2019.

WEI, R. C.; DARLING-HAMMOND, L.; ANDREE, A.; RICHARDSON, N.; ORPHANOS, S. **Professional learning in the learning profession**: A status report on teacher development in the United States and abroad. Dallas, TX: National Staff Development Council, 2009. Disponível em:
<<https://learningforward.org/docs/pdf/nsdcstudytechnicalreport2009.pdf?sfvrsn=0>>. Acesso em: 14 Fev. 2019.

WENGER, Etienne. Communities of Practice and Social Learning Systems: the Career of a Concept. In: BLACKMORE, C. (ed). **Social Learning Systems and Communities of Practice**. London: Springer, 2010.

_____. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating communities of practice**. Cambridge, MA: HBS Press, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução Ana Thorell. 4^a Ed. São Paulo: Bookman, 2010.

Apêndice A – Carta de apresentação

Prezados(as) professores(as) de Física, meu nome é Micaías Andrade Rodrigues, sou professor da Universidade Federal do Piauí, docente do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino. Sou doutorando da Universidade de São Paulo, com pesquisa intitulada "Implantação do estudo de aula no ensino de física no ensino médio de escolas públicas estaduais em Teresina: resultados, desafios e possibilidades", sob a orientação do professor doutor Agnaldo Arroio. Venho, por meio desta, solicitar a vossa autorização para coleta de dados para a pesquisa da tese.

Tal coleta ocorrerá durante a participação no curso de atualização em ensino de Física, que terá duração de 180 horas e ocorrerá nas dependências da sua escola ou em escola vizinha ([REDACTED]) em local de fácil acesso a ser definido. Utilizaremos uma metodologia chamada de "estudo de aula", que consiste em reuniões de um grupo definido de professores de uma mesma disciplina para estudo e elaboração coletiva de aulas, visando a aprendizagem do aluno. As aulas preparadas coletivamente serão aplicadas em sala de professor que se voluntarie a isto e os resultados serão analisados pelos participantes. Este ciclo ocorrerá algumas vezes, cerca entre três e cinco, ao longo do ano de 2017.

Este curso é destinado para professores de física em serviço, sem custos para os mesmos, e ocorrerá da seguinte maneira: ocorrerão encontros quinzenais (dias e horários a ser definidos com os participantes, podendo ser variáveis) para estudo e elaboração coletiva de aulas. Os assuntos a serem estudados e sobre os quais serão propostas as aulas pensadas coletivamente, serão definidos pelos docentes e levarão em conta a dificuldade de lecioná-los ou mesmo de compreendê-los, por parte dos professores e/ou dos alunos.

O objetivo deste curso de atualização e da pesquisa nele realizada será a de investigar o estudo de aula como metodologia formativa e analisar a efetividade das propostas desenvolvidas e aplicadas em sala de aula. Visamos, com isto, incentivar o uso de novas metodologias, superando a utilização restrita da aula expositiva, gerando o interesse no aluno, e também no professor, pela disciplina de Física, aproximando-a mais da realidade dos alunos.

Contamos com a sua colaboração. Esperamos iniciar com as reuniões logo no início do ano letivo, ocorrendo o curso ao longo de todo o ano de 2017. A participação dos docentes será conhecida pela direção da escola, de modo que não ocorram prejuízos nem para os alunos e nem para os professores que se disponham a participar. Como sou professor orientador de

estágio, comprometo-me a disponibilizar estagiários para cobri-los caso o encontro ocorra em dia e horário de aula.

Desde já, agradecido pela sua colaboração, Micaías Andrade Rodrigues, doutorando em educação da USP e docente da UFPI. Telefone 99972-7844. E-mail: micaias@ufpi.edu.br.

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (estudo piloto)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Implantação do estudo de aula no ensino de física no ensino médio de escolas públicas estaduais em Teresina: resultados, desafios e possibilidades

Pesquisador responsável: Micaías Andrade Rodrigues

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Piauí – Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino

Telefone para contato: (86) 99972-7844

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido(a)** sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Esta pesquisa visa investigar como tem ocorrido o ensino de Física nas escolas, trazendo à reflexão os atuais e futuros professores de Física a forma como esta disciplina tem sido trabalhada e pensar coletivamente formas de melhorar o ensino desta disciplina. A investigação de como tem ocorrido o ensino de Física nas escolas será realizada por alunos-estagiários, durante o estágio de observação. Os professores investigados, entre os quais você, participará de encontros formativos quinzenais ao longo de um ano. Ao término deste ano, os que obtiverem frequência acima de 75% receberão um certificado de atualização em ensino de física com carga horária de 180 horas.

Nos encontros formativos serão definidos conteúdos nos quais os docentes de física do ensino médio apresentem uma maior dificuldade, segundo eles próprios. Esses conteúdos serão estudados coletivamente e serão elaboradas aulas sobre as temáticas. As aulas serão ministradas por um dos professores participantes e observada pelos colegas, para depois ser analisada. Após isto, outro conteúdo será trabalhado, iniciando um novo ciclo. E, desta forma ocorrerão os encontros formativos. Procuramos, com isto, tornar o ensino de física mais atrativo para o aluno e para o professor, aproximando-o da realidade e visando a aprendizagem, não apenas a transmissão dos conteúdos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Esta pesquisa tem a duração prevista de um ano, com o início no começo do ano de 2017, sendo-lhe facultado o direito de retirar o **consentimento** a qualquer tempo.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Implantação do estudo de aula no ensino de física no ensino médio de escolas públicas estaduais em Teresina: resultados, desafios e possibilidades”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo supracitado. Eu discuti com o professor Micaías Andrade Rodrigues sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Local e data

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

(Somente para o pesquisador responsável pelo contato e tomada do TCLE)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, ____ de _____ de _____

Assinatura do pesquisador responsável**Observações complementares**

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato:

Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga

Centro de Convivência L09 e 10 - CEP: 64.049-550 - Teresina - PI

tel.: (86) 3215-5734 - email: cep.ufpi@ufpi.edu.br web: www.ufpi.br/cep

Apêndice C – Ficha de inscrição do professor nas atividades de EA

Ficha de inscrição – Curso de atualização em ensino de Física

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: M () F () CPF³⁰: _____ Fone: _____

Local(is) onde trabalha: _____

Formação: Graduação: _____

Pós-graduação () Sim () Não. Se sim, especifique: _____

Tempo de experiência como docente de Física: _____

Materiais utilizados nas aulas de física: _____

O que espera deste curso? _____

Horários de trabalho (Favor preencher os horários, disciplinas e as escolas)

MANHÃ

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
____:____					
____:____					
____:____					

³⁰ O número do CPF é necessário para a emissão do certificado do curso de extensão de 180 horas. O certificado será emitido pela UFPI

— : —				
— : —				
— : —				

TARDE

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					

NOITE

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					
— : —					

Teresina, _____ de _____ de 2017

Assinatura

Apêndice D - Modelo de autorização

Autorizamos que o pesquisador MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES, docente do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Universidade Federal do Piauí e doutorando da Universidade de São Paulo a realizar a pesquisa intitulada "IMPLANTAÇÃO DO ESTUDO DE AULA NO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS EM TERESINA: RESULTADOS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES", sob a orientação do professor doutor Agnaldo Arroio, com os docentes de física desta instituição.

Os docentes ficam autorizados a participarem da pesquisa apenas após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O pesquisador deve comprometer-se a prejudicar o mínimo possível o cumprimento da carga horária dos docentes participantes da pesquisa em sala de aula, de forma a não prejudicar os seus respectivos alunos.

Esta autorização é válida para todo o ano letivo de 2017, podendo ser prorrogada caso seja do interesse de alguma das partes envolvidas. A escola compromete-se a ceder o espaço para as reuniões quinzenais que ocorrerão no decorrer do ano para a realização da pesquisa.

**Apêndice E – Ofício encaminhado à SEDUC solicitando autorização para a pesquisa nas
escolas**



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Educação
Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada (EDM)

São Paulo, 10 de novembro de 2016.

Sra. Rejane Ribeiro Sousa Dias
Secretária de Educação e Cultura do Estado do Piauí

Venho, através deste, solicitar a autorização para o professor mestre Micaías Andrade Rodrigues (micaias@ufpi.edu.br / (86) 99972-7844), professor da UFPI, realizar a sua pesquisa de doutorado em parceria com as escolas vinculadas à Secretaria de Educação e Cultura do estado do Piauí. O professor Micaías está sob minha orientação junto ao programa de Doutorado Interinstitucional – DINTER entre a Universidade Federal do Piauí – UFPI - e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP.

A pesquisa que o mesmo realizará necessitará de um ano para o desenvolvimento da coleta de dados e precisará ocorrer nas dependências das escolas ou em local a ser especificado posteriormente destinado para este fim. As atividades deverão ocorrer quinzenalmente com duas turmas constituídas de oito a doze professores de Física, cada.

Os dias dos encontros deverão ser flexíveis, de modo a haver o menor prejuízo possível aos alunos destes docentes. Informamos ainda que dias escolas foram consultadas e se mostraram interessadas e disponíveis em estabelecer essa parceria. Possibilitando sediarem como polo para uma das turmas: [REDACTED] e [REDACTED]. As escolas foram sugeridas em função das atividades realizadas pelo Prof. Micaías que vem desenvolvendo trabalhos de estágio com suas turmas de

licenciandos da UFPI. O outro polo poderia ser situado na 20ª Regional, em função de sua proximidade geográfica da UFPI e de suas escolas apresentarem maior demanda de estagiários da UFPI.

Informamos ainda que os professores que participarem dos encontros ao longo do ano receberão um certificado de atualização em ensino de física fornecido pela UFPI. Em função dos resultados obtidos, ainda haveria a possibilidade de expansão do projeto para outras escolas da referida rede de ensino.

Em anexo segue o projeto de pesquisa com maiores informações acerca da metodologia de ação.

Coloco-me a disposição para esclarecer eventuais dúvidas.

Cordialmente,

Prof. Dr. Agnaldo Arroio

EDM – FE - USP

**Apêndice F – Ofício encaminhado à SEDUC solicitando ampliação da autorização para
a pesquisa em mais duas escolas**



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Educação
Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada (EDM)

São Paulo, 25 de abril de 2017

Sra. Rejane Ribeiro Sousa Dias
Secretária de Educação e Cultura do Estado do Piauí

Prezada secretária, em novembro de 2016 eu solicitei a autorização para o professor mestre Micaías Andrade Rodrigues (micaias@ufpi.edu.br / (86) 99972-7844), professor da UFPI, realizar a sua pesquisa de doutorado em parceria com as escolas vinculadas à Secretaria de Educação e Cultura do estado do Piauí (Ofício em anexo). O professor Micaías está sob minha orientação junto ao programa de Doutorado Interinstitucional – DINTER entre a Universidade Federal do Piauí – UFPI - e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP.

Foi solicitado que fosse autorizada a pesquisa nas Unidades Escolares [REDACTED] e [REDACTED], pleito este que foi atendido. Porém, com a migração do regime para tempo integral nestas escolas, o número de docentes diminuiu, bem como a flexibilidade de horários para encontros. Diante disto, solicito a autorização para ampliar as atividades, acrescentando a [REDACTED] e o [REDACTED]

A duração da pesquisa e a forma que a mesma ocorrerá não sofrerá nenhuma mudança. Em anexo segue as autorizações obtidas nas quatro escolas. Reitero que o doutorando Micaías conversou com os professores das quatro escolas e os mesmos se mostraram interessados e com boas

expectativas em relação ao desenvolvimento profissional que lhes será proporcionado.

Coloco-me a disposição para esclarecer eventuais dúvidas.

Cordialmente,

Prof. Dr. Agnaldo Arroio

EDM – FE - USP

Apêndice G – Solicitação para ministração e observação de aula de investigação na**Escola E**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

Campus Universitário Petrônio Portela – Bairro Ininga
CEP – 64.049-550 – Teresina - PI Fone (086) 3215-5813 – Fax (086) 3215 -5693

Ofício Circ. SN/DMTE

Teresina, 07 de novembro de 2017

Do: Professor Micaías Andrade Rodrigues

Para: Sra. Diretora da [REDACTED]

Senhora Diretora:

Solicitamos a colaboração de V. S^a. no sentido de permitir que o solicitante possa assistir a uma aula ministrada pelo professor [REDACTED] com a utilização da lousa digital. O solicitante é coordenador do curso de atualização em ensino de Física, devidamente cadastrado na Universidade Federal do Piauí. Este curso conta com a participação de professores de Física de 3 escolas públicas estaduais, além do professor [REDACTED].

O nosso pleito deve-se ao fato de que nenhum dos demais participantes do curso conhece a lousa digital como recurso didático e a utilização da mesma pelo docente desta instituição trarão benefícios à formação continuada dos demais docentes. Enfatizamos que a utilização de novas tecnologias e de recursos didáticos variados é bastante salutar para gerar o interesse nos alunos e facilita a aproximação dos conteúdos da Física à realidade dos mesmos. A aula a ser observada ocorrerá no dia 17/11/2017.

Esperando contar com a compreensão e autorização de V. S^a. antecipamos nossos sentimentos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Prof. MSc. Micaías Andrade Rodrigues

Matrícula 6374-1 – UFPI

CCE / DMTE / UFPI

Apêndice H - Roteiro da entrevista semiestruturada para finalização dos encontros de EA

- 1- O que você achou das atividades realizadas durante os encontros?
- 2- O EA é aplicável? O que foi bom e o que precisa melhorar na metodologia utilizada nos encontros?
- 3 - Ter professores apenas de física e de diferentes escolas para compor o grupo de trabalho foram boas escolhas? Por quê?
- 4 - As aulas planejadas coletivamente foram diferentes das que você faria isoladamente? Se sim, em que aspectos?
- 5 - Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática? Se sim, estas reflexões causaram, em sua opinião, mudança de atitude? Quais?
- 6 - A observação e discussão da sua aula lhe trouxe a percepção de algo que você desconhecia sobre sua própria prática?
- 7 - Quais as dificuldades ocorridas para participar das reuniões?
- 8 - Ao ser convidado para participar das atividades de EA, o que você achou da proposta? E agora, ao término destas, sua visão sobre o EA foi modificada?
- 9 - A forma como foram escolhidos os conteúdos e voluntários para ministrar as aulas foi boa?
- 10 - Os conteúdos de física abordados nas aulas foram relevantes?
- 11 - Teria (m) algum (ns) conteúdo (s) que você queria que fosse (m) abordado (s) nos planejamentos coletivos para ser ministrados posteriormente? Por quê?
- 12 - O que foi positivo e que foi negativo no trabalho coletivo junto aos pares?
- 13 - Outras atividades profissionais do professor, como elaboração de provas, projetos, sequências didáticas etc., poderiam ser trabalhadas coletivamente, tais como as aulas planejadas no EA? Se sim, qual (is) e por quê?

Apêndice I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Implantação do estudo de aula no ensino de física no ensino médio de escolas públicas estaduais em Teresina: resultados, desafios e possibilidades

Pesquisador responsável: Micaías Andrade Rodrigues

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Piauí – Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino

Telefone para contato: (86) 99972-7844

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido(a)** sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Esta pesquisa visa, por meio de estudo de aula em comunidade de prática com professores e licenciandos, trazer à reflexão os atuais e futuros professores de Física a forma como esta disciplina tem sido trabalhada e pensar coletivamente formas de melhorar o ensino desta disciplina. Os professores e licenciandos investigados, entre os quais você, participarão de encontros formativos semanais ao longo de um semestre. Ao término deste semestre, os que obtiverem frequência acima de 75% receberão um certificado de atualização em ensino de física com carga horária de 100 horas.

Nos encontros formativos serão definidos conteúdos que serão trabalhados pelos docentes de física do ensino médio nas aulas que forem planejadas coletivamente, durante os encontros formativos. Esses conteúdos serão estudados coletivamente pelos professores e licenciandos e serão elaboradas aulas sobre as temáticas. As aulas serão ministradas por um dos professores participantes e observada pelos colegas e/ou licenciandos, para depois ser analisada. Após isto, outro conteúdo será trabalhado, iniciando um novo ciclo. E, desta forma ocorrerão os encontros formativos. Procuramos, com isto, tornar o ensino de física mais atrativo para o aluno e para o professor, aproximando-o da realidade e visando a aprendizagem, não apenas a transmissão dos conteúdos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo).

Esta pesquisa tem a duração prevista de seis meses, com o início no começo do ano de 2018, sendo-lhe facultado o direito de retirar o **consentimento** a qualquer tempo.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Estudo de aula em comunidade de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina - PI”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo supracitado. Eu discuti com o professor Micaías Andrade Rodrigues sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Local e data

 Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

(Somente para o pesquisador responsável pelo contato e tomada do TCLE)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, ____ de _____ de _____

 Assinatura do pesquisador responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato:

Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga

Centro de Convivência L09 e 10 - CEP: 64.049-550 - Teresina - PI

tel.: (86) 3215-5734 - email: cep.ufpi@ufpi.edu.br web: www.ufpi.br/cep

Apêndice J - Ficha de inscrição do(a) licenciando(a) nas atividades de Estudo de aula**Ficha de inscrição – Curso de atualização em ensino de Física**

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: M () F () CPF³¹: _____ Fone: _____

e-mail: _____

Período da graduação em que se encontra: _____

Faltam quantos para a conclusão do curso? _____

Você se vê como professor? () sim () Não

Para você, o que é ser professor? _____

O que espera deste curso? _____

Caso atue como professor, responda as questões abaixo

Tempo de experiência como docente de Física: _____

Leciona em qual(is) escola(s)? _____

Quais os materiais utilizados nas aulas e/ou planejamento.

a) () Livros didáticos adotados pela escola

b) () Livros didáticos (outros)

c) () Revistas. Quais? _____

³¹ O número do CPF é necessário para a emissão do certificado do curso de extensão de 100 horas. O certificado será emitido pela UFPI

d) () Filmes. Quais? _____

e) () Outros. Quais? _____

O que torna mais fácil o ensino de Física? _____

O que dificulta o ensino de Física? _____

Quais são as metodologias adotadas em sala de aula?

Horários de trabalho (Favor preencher os horários, disciplinas e as escolas)

MANHÃ

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
____:____					
____:____					
____:____					
____:____					
____:____					
____:____					

TARDE

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
____:____					

—:—					
—:—					
—:—					
—:—					
—:—					

NOITE

	SEG	TER	QUAR	QUIN	SEX
—:—					
—:—					
—:—					
—:—					
—:—					
—:—					

Teresina, _____ de _____ de 2018

Assinatura

ANEXO A – Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA (etapa do estudo piloto junto aos licenciandos)

Plano de aula produzido no primeiro ciclo

Unidade Escolar XXXXXXXXXX

Turmas: 9º A e B Duração: 2 aulas (1:40)

Objetivos

- Recapitular conteúdos anteriores (velocidade média, deslocamento, trajetória, referencial etc.);
- Compreender o conceito de aceleração;
- Diferenciar os tipos de movimento (acelerado ou retardado, progressivo ou retrógrado).

Conteúdos

Movimento Uniforme e uniformemente variado

Metodologia

- (I) Aula expositiva, com questões orais aplicadas à turma e escrita no quadro dos principais tópicos;
- (II) Na introdução do conceito de aceleração, usar quadrados do chão para demonstrar que o aluno voluntário percorre-os em diferentes tempos (combinado anteriormente);
- (III) Os tipos de movimento serão trabalhados unindo as propostas metodológicas (I) e (II).

Recursos materiais

Quadro, pincel, apagador

Avaliação

Participação e desempenho dos alunos ao longo da aula e nas respostas às questões propostas

Referência

Livro didático adotado na escola

Plano de aula 1 produzido no segundo ciclo

Centro de Ensino de Tempo Integral [REDACTED]

Turmas: 9º ano

Duração: 1 aula (50 min)

Objetivos

- Entender o que é uma onda;
- Identificar os seus elementos constitutivos;
- Relacionar frequência com período;
- Encontrar a velocidade da onda com base em seus elementos constitutivos;
- Diferenciar os tipos de onda.

Conteúdos

Definição de onda e distinção dos seus elementos constitutivos (Amplitude, frequência, comprimento, período, velocidade).

Classificação (longitudinal, transversal).

Metodologia

Aula expositiva com representações gráficas no quadro e exemplos do cotidiano.

Recursos materiais

Quadro, pincel, apagador e livro didático.

Avaliação

Participação e desempenho dos alunos ao longo da aula e nas respostas às questões propostas

Referências

Livro didático adotado na escola;

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 2**: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. 4a edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

Plano de aula 2 produzido no segundo ciclo

Centro de Ensino de Tempo Integral [REDACTED]

Turmas: 9º ano

Duração: 1 aula (50 min)

Objetivos

- Perceber que a propagação ocorre de diferentes formas em diferentes materiais;
- Compreender o papel da frequência, intensidade e formato da onda no som que ouvimos;
- Relacionar os conceitos previamente estudados às ondas sonoras.

Conteúdos

Ondas sonoras (produção, velocidade, classificação, frequência, timbre e intensidade (amplitude)).

Metodologia

Aula expositiva, explicitando como a onda sonora é formada, utilizando-se dos conceitos aprendidos anteriormente.

Atividade da mesa (dois alunos se colocam no lado oposto da mesa em relação ao professor, sendo que um destes estará com o ouvido encostado na superfície da mesma e o outro em pé. O professor dará pequenas batidas bem levemente na mesa, de forma que o aluno que está em pé não escuta, mas o que está com o ouvido encostado na mesa sim) como problematizadora para introduzir o conteúdo velocidade do som.

Através de um violão, trabalhar os conceitos de frequência, timbre e intensidade (mesma nota colocada em diferentes cordas, aumentando ou não o "tom" (frequência)).

Recursos materiais

Quadro, pincel, apagador, violão e mesa e livro didático.

Avaliação

Participação e desempenho dos alunos ao longo da aula e nas respostas às questões propostas

Referências

Livro didático adotado na escola;

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 2: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor.** 4a edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

ANEXO B – Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA (etapa do estudo piloto junto aos professores)

Plano de aula produzido no encontro 3 do ciclo 1

ESCOLA A
SÉRIE: 1º ANO
TURMA: A DEFINIR
PROF: Moisés

TEMA: Lançamento vertical e queda livre.

OBJETIVOS:

- Diferenciar Lançamento Vertical de Queda Livre;
- Compreender a ação da força gravitacional;
- Saber que a força de lançamento é exercida apenas durante o lançamento (depois só a força gravitacional);
- Identificar estes 3 movimentos (lançamento e queda) em situações corriqueiras;
- Calcular valores numéricos em problemas propostos.

CONTEÚDO:

- Queda livre;
- Lançamento vertical para baixo e para cima.

METODOLOGIA:

- Uso do conhecimento prévio dos estudantes (caso Isabela Nardoni; menino roubando manga; pedreiro fazendo laje; etc.);
- Comparação entre lançamento e queda: elementos que diferenciam e elementos que são iguais;
- Tornar claro que a gravidade é uma força de campo e as “forças de lançamento” são de contato.

RECURSOS:

- Quadro;
- Apagador;
- Pincel;
- Livro didático.

AVALIAÇÃO:

- Recepção de alunos ao conteúdo;
- Compreensão e ligação com sua realidade;
- Interesse e participação.

REFERÊNCIA:

TORRES, Carlos Magno A.; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antonio de Toledo; PENTEADO, Paulo Cesar Martins. Física – Ciência e tecnologia. Vol 1. Ed. Moderna.

Plano de aula produzido no encontro 2 do ciclo 2

ESCOLA B
SÉRIE: 2º ANO
TURMA: "C"
PROF: JOSÉ

TEMA: Transformações gasosas

OBJETIVOS:

- Compreender as transformações gasosas que envolvem a Pressão, Temperatura e Volume;
- Entender que, em cada uma, existe uma grandeza constante e que a variação de outra grandeza causa variação na 3ª grandeza envolvida;

CONTEUDO:

- Transformação Isotérmica;
- Transformação Isométrica;
- Transformação Isobárica.

METODOLOGIA:

Aula expositiva que iniciará com recapitulação de conceitos vistos anteriormente (Pressão, Temperatura e Volume). Apresentação de cada uma das transformações, especificando as características para chegar às equações.

MATERIAL:

- Quadro;
- Livro didático;
- Pincel;
- Apagador.

AVALIAÇÃO:

- Participação;
- Interesse;
- Questionamentos;
- Etc.

REFERÊNCIA:

GUIMARÃES, Osvaldo; PIQUEIRA José Roberto; CARRON, Wilson. **Física**, Vol 2. Editora Ática. 2014.

Plano de aula produzido no encontro 2 do ciclo 3

ESCOLA D
SÉRIE: 1º ANO
TURMA: CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO
PROF: ELIAS

TEMA:

Segunda e terceira leis de Newton

OBJETIVOS:

- Compreender que todo o movimento tem uma causa e que a massa é inversamente proporcional à aceleração;
- Entender que, quando uma força é aplicada em um corpo, outra de igual intensidade é aplicada no objeto/pessoa que causou o movimento, em sentido contrário à primeira.

CONTEÚDO:

- Segunda lei de Newton (Princípio Fundamental da Dinâmica);
- Terceira lei de Newton (Ação e Reação).

METODOLOGIA:

Aula expositiva e dialogada. A segunda lei será introduzida através dos exemplos do "Trem X Carro" (mesma potência, mas acelerações, e conseqüentemente velocidade, diferentes) e de dois jogadores diferentes chutando uma mesma bola, sendo que um é bem mais forte que o outro.

A terceira lei inicia com o exemplo do jogador (mesmo anterior). Fala-se de luta, em que um lutador desfere o golpe no outro, mas a força sofrida por quem deu o golpe e por quem levou o golpe é a mesma, e da resistência dos materiais (ex: mesa riscada por um giz e por um diamante).

MATERIAIS:

- Quadro;
- Livro didático;
- Pincel;
- Apagador.

AVALIAÇÃO:

- Desempenho dos alunos aos questionamentos do professor e do livro didático;
- Participação;
- Interesse;
- Questionamentos;

REFERÊNCIA:

Livro didático utilizado na escola.

Plano de aula produzido no encontro 2 do ciclo 4

ESCOLA E
SÉRIE: 2º ANO
TURMAS: "A" e "B"
PROF: DAVI
DURAÇÃO: 2 AULAS

OBJETIVOS:

- Classificar os espelhos esféricos;
- Identificar os seus elementos constituintes;
- Compreender o comportamento dos raios notáveis e a formação das imagens nestes espelhos.

CONTEÚDOS:

Espelhos esféricos côncavos e convexos: elementos constituintes e formação de imagens.

METODOLOGIA:

A aula será introduzida com a exibição de um vídeo que mostra a reflexão dos raios solares em um prédio curvo e espelhado em Londres. Após isso, será comentado como os espelhos esféricos são confeccionados e a sua classificação. Em seguida serão descritos os processos de formação de imagens nestes espelhos e as suas aplicações. Uso de simulador e lousa digital.

MATERIAIS:

- Datashow;
- Livro didático;
- Lousa digital;
- Notebook;
- Vídeo;
- Simulador.

AVALIAÇÃO:

- Participação, interesse e desempenho na aula.

REFERÊNCIAS:

CNEC. **Física**: 2º ano - Óptica. Vol. 2. Uberaba (MG): CNEC, 2013.

USP. Ludoteca. **Simulações ludoteca:** espelhos esféricos. São Paulo: 2007. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ex&cod=_espelhoesferico>. Acesso em 10 Nov. 2017.

YOUTUBE. **Prédio reflete luz do sol e jornalista frita ovo na calçada em Londres.**

Postado por OzirisBlack. 4 Set. 2013. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=tGD93f39isA>>. Acesso em: 10 Nov. 2017.

ANEXO C – Planos de aula produzidos coletivamente nos encontros de EA

Plano de aula produzido no encontro 1 do 1º ciclo na CP1

Escola B

Professor: José

Turmas: 2º A e C

Duração: 2 aulas

Objetivos

- Diferenciar processos de propagação de calor;
- Identificar situações no cotidiano nas quais estas propagações ocorrem;
- Compreender tecnologias que se baseiam nestas propagações.

Conteúdos

Processos de propagação de calor (Condução, convecção e irradiação).

Metodologia

Iniciar com revisão de conceito de calor e temperatura e comentar que o calor ocorre de diferentes maneiras. Trabalhar os processos utilizando situações do cotidiano dos alunos (condução → panela no fogo (ex: faca com cera sendo esquentada em sua extremidade (atividade demonstrativo-experimental na sala)); convecção → condicionador de ar ou água fervente (ex: água com pedaços de papel sendo esquentada ou catavento e vela); irradiação → Sol, ferro de passar, forno do fogão etc. (ex: sentir calor com a vela, se aproximar da parede que recebe o Sol)).

Resolução de questões do livro.

Recursos

Pincel, quadro branco, apagador e pincel, livro didático, vela, faca comprida, água, recipiente de metal e catavento (caso use datashow, simuladores que tratem sobre estes processos e cena do filme “O predador” em que o ator se mela na lama para que o Predador, que enxerga em infravermelho, não o veja. Necessitaria de Computador, projetor, simulador e do filme citado).

Avaliação

Participação, comprometimento e desenvolvimento durante a aula.

Referência

EDIÇÕES SM. **Ser protagonista**: Física, 2º ano. 3ª edição. São Paulo: Edições SM, 2016.

Plano de aula produzido no 1º encontro do segundo ciclo da CP1

Escola B

Professor: Pedro

Turmas: 1º A e C

Duração: 2 ou 3 aulas

Assunto

Velocidade média

Objetivos

- Introduzir conceitos de velocidade, trajetória, referencial, deslocamento, ponto material etc.;
- Compreender que estes conceitos estão presentes no nosso cotidiano;
- Relacionar as grandezas estudadas com os símbolos utilizados nas equações;
- Quantificar, através de exemplos, velocidade média, deslocamento, distância percorrida e variação de tempo.

Conteúdos

Referencial, deslocamento, distância, trajetória, ponto material, espaço, tempo, velocidade média e instantânea.

Metodologia

Introduzir a aula comentando sobre a vinda dos alunos à escola (trajetória, tempo, velocidade etc.), utilizando os conhecimentos prévios e noções intuitivas dos mesmos. Após este primeiro momento, haverá um reforço dos principais conceitos a ser trabalhados por meio de uma aula expositiva e dialogada.

Na sequência serão feitas marcações no chão (régua horizontal), aproveitando os quadrados presentes no mesmo, para que os conceitos possam ser exemplificados e melhor trabalhados. Em seguida, a turma será organizada em grupos para calcular a velocidade dos diferentes voluntários nas diversas trajetórias verificadas em sala (os fenômenos que serão mensurados serão os mesmos para todos os grupos).

Por fim, haverá a resolução de questões do livro.

Recursos

Pincel, quadro branco, apagador, livro didático, fita (ou algo que permita a marcação do chão) e cronômetro.

Avaliação

Participação, comprometimento e resolução das atividades propostas em sala.

Referência

EDIÇÕES SM. **Ser protagonista**: Física, 1º ano. 3ª edição. São Paulo: Edições SM, 2016.

Plano de aula produzido no 1º encontro do terceiro ciclo da CP1

Plano de aula (3º ciclo)

Escola B

Professor: Marcílio

Turmas: 2º A e C

Duração: 2 aulas

Assunto

Dilatação

Objetivos

- Compreender que os materiais ao ser aquecidos e antes de mudar de estado físico apresentam uma variação de tamanho;
- Entender que o coeficiente de dilatação é próprio de cada material e depende de sua estrutura molecular;
- Perceber que, de acordo com as dimensões do objeto a ser aquecido, a dilatação “mais visível” pode ser linear, superficial ou volumétrica.

Conteúdos

Dilatação linear, superficial e volumétrica.

Metodologia

Através da utilização de imagens projetadas que abordem a dilatação (trilho de trem distorcido, fachadas distorcidas, vídeo de lâmina bimetálica etc.) será questionado aos alunos o que ocorreu. Tomando-se por base as respostas dos alunos, os conteúdos trabalhados em aulas anteriores e o capítulo do livro didático sobre dilatação, cuja leitura prévia teria sido solicitada pelo docente, o conteúdo será trabalhado de forma expositiva e dialogada. Serão dados exemplos que proporcionem a contextualização com o cotidiano dos alunos e resolvidas questões.

Ao término da aula será demonstrado o comportamento de uma lâmina bimetálica ao ser aquecida (embalagem de sonho de valsa ou similar) e recapitulado o conteúdo ministrado.

Recursos

Pincel, quadro branco, apagador, livro didático, notebook, datashow, embalagem de sonho de valsa (ou similar), vela, fósforo, vídeo e/ou fotos.

Avaliação

Participação, comprometimento e resolução das atividades propostas em sala.

Referência

EDIÇÕES SM. **Ser protagonista**: Física, 2º ano. 3ª edição. São Paulo: Edições SM, 2016.

Plano de aula produzido no 2º encontro do primeiro ciclo da CP2

Escola E

Professor: Davi

Turma: 3º ano

Duração: 2 aulas

Objetivos

- Introduzir e caracterizar campo elétrico;
- Compreender que campo elétrico é uma forma operacional de armazenar energia;
- Identificar, graficamente, o movimento de cargas elétricas no interior de uma região com campo elétrico (gerado por 1 ou mais cargas ou, ainda, uniforme).

Conteúdos

Campo elétrico: definição, caracterização, linhas de campo.

Metodologia

Iniciar a aula pedindo para um aluno ligar para o celular de um colega. Após isto, o celular que recebeu a ligação será embrulhado com papel alumínio e o primeiro aluno tentará ligar novamente e ver o que acontece.

Falar sobre campo elétrico, relacionando, sob a forma de analogia, o seu conceito ao de gravitação universal.

Desenvolver o restante do conteúdo (equações, linhas de campo etc.) de forma expositiva e dialogada.

Materiais

Livro didático, pincel, apagador, quadro, papel alumínio (Datashow e Notebook).

Avaliação

Participação e desempenho ao longo da aula.

Referência

CNEC. **Física**: 3º ano - Eletricidade. Vol. 3. Uberaba (MG): CNEC, 2013.

Plano de aula produzido no 1º encontro do segundo ciclo da CP2

ESCOLA F

Professor: Paulo

Turma: 3º ano

Duração: 3 aulas

OBJETIVOS:

- Conceituar vetor campo magnético;
- Relacionar campo magnético, força e velocidade;
- Diferenciar produto escalar e vetorial;
- Caracterizar o campo magnético produzido por fio retilíneo, espira, bobina e solenoide.

CONTEÚDOS:

Campo magnético (fonte, caracterização etc.) e força magnética.

METODOLOGIA:

A aula será iniciada com a discussão dos vídeos sobre magnetismo enviados aos alunos anteriormente através do whatsapp. Através da técnica de tempestade mental, serão realizadas inúmeros questionamentos aos alunos acerca dos vídeos. Com base nas respostas e de acordo com o direcionamento dado pelo docente, será conceituado campo magnético, de forma expositiva e dialogada. Ocorrerá uma breve revisão acerca do movimento circular, tomando-se como base o átomo de hidrogênio.

Na sequência o campo magnético será relacionado à força e à velocidade, sendo exposta a diferença entre produto escalar e produto vetorial. Para concluir, serão vistas aplicações do que fora visto em sala de aula, estudando o campo magnético produzido em fios retilíneos, espiras, bobinas e solenoides. Exemplos e exercícios de fixação serão realizados ao longo da aula.

MATERIAIS:

Pincel, apagador, quadro e livro didático.

AVALIAÇÃO:

Participação e desempenho ao longo da aula.

REFERÊNCIAS:

GRIFFITHS, David J. *Introduction to Electrodynamics*. 4th ed. Boston (US): Addison-Wesley, 2012.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos de Física: Eletromagnetismo*. V. 3. 10ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LIVRO DIDÁTICO

NUSSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física básica: Eletromagnetismo*. V. 3. 1ª Ed. 7ª reimpressão. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

YOUTUBE. *Experimento sobre força magnética*. Postado por Wilami Teixeira em 8 Ago. 2012. Disponível em: <<https://youtu.be/UoG7V45Wc0Q>>. Acesso em: 24 Maio 2018.

YOUTUBE. *Tema 10 - Cargas Elétricas em Movimento | Experimentos - Campo magnético ao redor de um fio reto*. Postado por Física Universitária em 15 Jun. 2016. Disponível em: <<https://youtu.be/0iALV04KEWE>>. Acesso em: 24 Maio 2018.

Plano de aula produzido no 1º encontro do terceiro ciclo da CP2

Escola G

PROF: João

SÉRIE: 9º EF

TURMAS: A e B

TEMA: Lançamento vertical e queda livre.

OBJETIVOS:

- Diferenciar Lançamento Vertical de Queda Livre;
- Compreender a ação da força gravitacional;
- Saber que a força de lançamento é exercida apenas durante o lançamento (depois só a força gravitacional);
- Identificar estes 3 movimentos (lançamento e queda) em situações corriqueiras;
- Calcular valores numéricos em problemas propostos.

CONTEÚDO:

Queda livre, Lançamento vertical para baixo e para cima.

METODOLOGIA:

A aula será introduzida com o professor jogando o pincel para cima e pegando-o em seguida. Após isto, o mesmo questionará o que ocorreu (por que ele caiu). Depois, será utilizada uma folha de papel aberta e a mesma será solta no ar. Esta mesma folha será amassada, no formato aproximado de uma esfera, e solta novamente. Será questionado novamente o que ocorreu (ao invés de realizar esta atividade, ou junto a esta, o professor poderá mostrar o vídeo *Brian Cox visits the world's biggest vacuum chamber*). O professor deve direcionar as discussões para a temática gravidade, buscando trabalhar os conceitos da maneira correta, partindo do conhecimento prévio dos alunos.

O professor comentará que a gravidade atrai os corpos para o centro da Terra e não para baixo (talvez os alunos tenham comentado isto). Ele desenhará um globo terrestre e fará um bonequinho na sua parte superior soltando um objeto. Depois, desenhará outro bonequinho na lateral do planeta soltando um objeto e mostrará que a gravidade atrai para o centro da Terra, fazendo breve discussão acerca de referencial. Neste momento poderá ser comentado que a massa atrai massa e é por isto que o planeta se formou após o *Big Bang* (uma partícula atraiu outra, que atraiu outra etc.). Comentar, também, que a gravidade é o

motivo que faz a Terra girar em torno do Sol e a Lua em torno da Terra. Questionar por que estes corpos não se chocam. Usar o crachá ou um colar com pingente de algum(a) aluno(a) e girá-lo no dedo. Mostrar que se não existisse o dedo segurando o colar, ele seria lançado (sairia pela tangente). Citar, também, o exemplo de alguém soltando um objeto da varanda do primeiro andar para alguém que está no térreo e depois alguém soltando do 7º andar. Concluir, com os alunos, que a velocidade que o objeto chega embaixo é diferente, pois ele é acelerado.

Com isto, falar que a gravidade é uma força de campo que acelera os corpos que não estão sofrendo força contrária e fazer a ligação deste movimento com o MRUV estudado anteriormente. Após isto, pode ser feito algum exemplo numérico para os alunos compreenderem melhor. Depois, ao se introduzir o lançamento vertical para baixo, enfatizar que a diferença para queda livre é que a velocidade inicial é diferente de zero e, quando falar acerca de lançamento vertical para cima, lembrar referencial e mostrar que a aceleração da gravidade é a mesma, que age primeiramente freando o objeto lançado e depois acelerando o mesmo.

RECURSOS:

Quadro, apagador, pincel, livro didático, papel e colar com pingente (ou crachá), (Data show e notebook, opcionais).

AVALIAÇÃO:

Recepção de alunos ao conteúdo, compreensão e ligação com sua realidade e interesse e participação.

REFERÊNCIA:

Colocar livro utilizado na escola

YOUTUBE. Brian Cox visits the world's biggest vacuum chamber. Postado por BBC em 24 de outubro de 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>>.

Acessado em: 19 Jun. 2018.

ANEXO D – Transcrições dos encontros de Estudo de aula

1 COMUNIDADE DE PRÁTICA 1

Encontro 1 – Ciclo 1 28/03/2018 Duração: 1h 29' 13"

Presentes: Pesquisador, professores Moisés (Escola A) e José (Escola B) e os licenciandos Lucas e Eliseu.

O encontro ocorreu na Escola B. O professor José se voluntariou para ministrar a aula produzida. O conteúdo escolhido foi propagação de calor, do 2º ano do EM. No início apenas os professores falavam. Mas, do meio para o final do encontro os licenciandos começaram a participar mais ativamente. Foi estudado o tema, elaborado o plano de aula e definidos os itens a serem observados, tudo de forma coletiva. A aula foi ministrada no dia 13/04/2018.

- 1 Pesquisador – Bom dia. Quero recomençar os encontros e perguntar logo se algum dos dois
- 2 [professores] se voluntaria a iniciar? Aquele professor que dá a aula daquele conteúdo que a gente vai
- 3 trabalhar.
- 4 (silêncio)
- 5 Pesquisador – Alguém quer começar?
- 6 Moisés – Começar o que?
- 7 Pesquisador – A ser o voluntário. A lecionar a aula que será planejada aqui nos encontros, a nossa
- 8 primeira aula.
- 9 José – Pode ser eu!
- 10 Pesquisador – Pronto! Então José vai ser o voluntário. Você (se dirigindo a José) está trabalhando em
- 11 que séries?
- 12 José – 2º e 3º.
- 13 Pesquisador – 2º e 3º. Então, você (falando com o professor Moisés) trabalha com o 1º e 2º?
- 14 Moisés – 1º e 2º!
- 15 Pesquisador – Então, de repente a gente trabalha um assunto do 2º ano, que pega os dois! (Falando
- 16 com José) O que você está trabalhando agora nas suas turmas [do segundo ano]?
- 17 José – Escalas termométricas, transformações [térmicas], e depois [...] troca de calor. Acho que vai ser
- 18 agora, que vou começar, falar sobre troca de calor.
- 19 Pesquisador – Aí [depois], os processos...
- 20 José – Processos de propagação de calor. E depois, dilatação...
- 21 Pesquisador – Está certo, porque na previsão aqui, daqui a 15 dias daria para você [José] trabalhar os
- 22 processos de propagação de calor neste tempo?
- 23 José – Pois é! Sim!
- 24 Pesquisador – Pode ser o assunto deste [ciclo]?
- 25 José – Pode ser!
- 26 Moisés - [inaudível] (falando algo sobre o livro didático)
- 27 José – Este é do 1º (ano).
- 28 Pesquisador – Desculpe, foi só este livro que eu achei (alguns alunos da escola não levam os livros
- 29 para a casa, deixando-os na escola. O livro que o pesquisador entregou ao professor Moisés foi um
- 30 destes, mas, como a sala em que ocorreu a reunião era uma turma de 1º ano, o livro de física que
- 31 encontrou por lá era do 1º ano).

- 32 José – Se vocês quiserem, eu pego [livros] do 2º [ano].
- 33 Moisés – Melhor.
- 34 Pesquisador – Pegue lá, por favor, para a gente ter uma noção.
- 35 (conversas paralelas enquanto o professor José sai à procura de livros do 2º ano. O pesquisador
- 36 aproveita a ausência deste professor e escreve no quadro o nome do voluntário e o assunto a ser
- 37 trabalhado na aula de investigação. Pouco tempo depois, o professor José retorna e distribui os livros
- 38 com os participantes da comunidade).
- 39 José – Vamos ver aqui (folheando o livro): condução, convecção e irradiação!
- 40 Pesquisador – Certo! Quando se fala de calor, aqui em Teresina, todo mundo conhece!
- 41 Moisés – É, mas só relaciona o calor às altas temperaturas!
- 42 Pesquisador – Pois é! Então (se dirigindo ao José), quais são estes processos?
- 43 José – Condução, convecção e irradiação (pesquisador escreve no quadro).
- 44 Moisés – Eu acho que no livro lá da escola primeiro vai ser dilatação.
- 45 José – É mesmo? É outro livro, não é?
- 46 Moisés – (balança a cabeça, afirmativamente).
- 47 Pesquisador – Mas, até isto é interessante a gente ver: será que é interessante falar de dilatação antes
- 48 de ver os processos [de propagação do calor]? Eu acho que não! Porque, como é que uma coisa vai
- 49 dilatar? Tem que receber calor! Quais são as formas que ele recebe este calor?
- 50 Moisés – No caso, já está me dando uma ideia para eu chegar por lá [iniciar pelos processos de
- 51 propagação de calor para depois falar acerca da dilatação].
- 52 Pesquisador – Isso! Da mesma forma como a gente falou no outro ano [estudo piloto] sobre as leis da
- 53 termodinâmica... É melhor falar isto antes de falar das transformações [térmicas]? E a gente viu que
- 54 era mais interessante mudar a ordem do livro, o que ajudou na compreensão dos alunos!
- 55 José – (que fora quem havia ministrado esta aula no estudo piloto) Isto!
- 56 Pesquisador – a gente viu que seria mais interessante! Neste teu caso (falando com o professor
- 57 Moisés), eu acho que também seria! Como a gente pode falar das coisas que aumentam, que crescem
- 58 com a variação da temperatura, como os alunos podem falar disto sem saberem como ocorre esta
- 59 variação de temperatura? Como é que o objeto recebe este calor? Estão me entendendo?
- 60 Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente).
- 61 Pesquisador – Então, para falar sobre condução, convecção e irradiação, temos que falar de calor. O
- 62 que é calor? (silêncio) O que é temperatura?
- 63 José – Estes dois conceitos eu já apliquei a eles.
- 64 Pesquisador – Já aplicou, não foi?
- 65 Moisés – Eu, na minha turma, questioneei a eles [os alunos], sem usar o livro, qual era a noção deles de
- 66 calor, o que era temperatura... E ainda botei [na questão] que era para colocar com as suas [dos alunos]
- 67 palavras. Observe que a grande maioria não tinha noção... Para Teresina pensa que...
- 68 Pesquisador - “Hoje está fazendo calor!”.
- 69 Moisés – É. Mas, o conceito disto, eles não sabem!
- 70 Pesquisador – Então, a ligação que eles têm com o calor, de forma intuitiva, é que calor é quando está
- 71 quente! Então, se está... Por exemplo, esta semana, segunda-feira não estava quente. Isto que dizer que
- 72 na segunda-feira não teve calor?
- 73 José – Pois é! Eu até faço questão de falar com eles [os alunos] que usar o termo calor em diversas
- 74 frases, como por exemplo: “Eu estou com calor!”, eu uso a frase e pergunto onde está o erro.
- 75 Pesquisador – Unrum.
- 76 José – às vezes eles não identificam, é claro! Aí, no final da aula, depois que eu explico, eu corrijo
- 77 junto com eles. Como é que seria a frase corretamente, fisicamente falando... Aí eu corrijo com eles.
- 78 Pesquisador – Unrum.
- 79 José – E eles entendem mais o conceito de calor.

- 80 Pesquisador – Então, tem algumas vezes que a gente usa o conceito de uma forma errada.
81 José – Eles relacionam o calor com a sensação de quente. E frio, é frio!
82 Pesquisador – Isso! Se está quente, é calor! Frio, é frio!
83 José – Isso!
84 Pesquisador – Outra coisa assim, que no dia a dia a gente fala errado é a questão de massa e peso.
85 Mas, eu acho que é menos errado que esta noção de calor! Esta noção de calor, a gente tem uma visão
86 distorcida mesmo! Vê calor como algo quente!
87 Mas, só lembrando: o que é calor mesmo?
88 José – Energia em trânsito.
89 Pesquisador – Energia em trânsito, variação de temperatura de um corpo para outro é esta energia em
90 trânsito, não é? E o que é temperatura?
91 José – o grau de medida da agitação térmica.
92 Pesquisador – (questionando os professores) Como é que vocês trabalham esta questão de temperatura,
93 porque, falando desta forma, fica complicado!
94 José – Eu costumo fazer um desenhinho e dizer que as moléculas estão sempre em movimento ou
95 vibração, não é! Falo do [dos estados] sólido, do líquido e gasoso, para ver a diferença entre elas...
96 Pesquisador – As interações entre elas, unrum...
97 José -... e o grau de liberdade eu explico, também! Chego até o conceito do grau de liberdade. Dizer
98 que lá no sólido é menor e aumenta até o gasoso e, quanto mais ela esquentar, mais é agitada e maior é
99 este grau de liberdade. Eu vou por este caminho.
100 Moisés – Eu faço um desenho das moléculas que estão em agitação...
101 Pesquisador – Da estrutura...
102 Moisés – Da estrutura. Eu coloco como se fosse um desenho de uma mola. Do jeito que está em uma,
103 é o mesmo jeito que está na outra. E o que é que eu faço posteriormente? Vamos lá para o *datashow* e
104 eu boto o laboratório virtual, aí eu coloco... Vou fazendo a relação do gasoso, líquido e do sólido, para
105 mostrar mesmo a liberdade. Aí, eles vão ver como se fosse o laboratório virtual.
106 Pesquisador – Unrum. Aí, vocês estão percebendo como é (falando com os licenciandos)? O assunto é
107 batido, mas é interessante a gente pensar esta troca [entre os pares], porque são coisas simples para a
108 gente [que estuda (ou) física], mas, às vezes, para o aluno não é tão simples! Às vezes o aluno traz
109 uma ideia intuitiva de calor que é bem diferente das ideias abordadas nos conceitos fisicamente
110 aceitos, não é? Então, a gente tendo a clareza disto, então a gente pode... Bom, já que calor é a energia
111 em movimento, como é que esta energia vai ser transmitida de um objeto pro outro? E essa
112 transmissão, o aluno tem como verificar no seu cotidiano? A gente tem que trabalhar visando à
113 aprendizagem do aluno, para que ele consiga compreender aquilo que a gente está falando, de uma
114 forma simples, como a que está presente no seu dia a dia, não é? Já que a física existe para explicar
115 estes fenômenos que estão ao nosso redor, então, com o a gente pode fazer para trabalhar isto?
116 Este assunto, eu acho um assunto legal de trabalhar porque é algo mais conceitual. A física quando é
117 mais conceitual, eu acho que facilita bastante para o aluno, especialmente aquele que não sabe fazer
118 conta de adição e subtração...
119 José – Dilatação, por exemplo, vai ser o maior problema...
120 Moisés – como eu disse, quando estava fazendo... porque agora que eu iniciei as escalas
121 [termométricas], fui trabalhando os conceitos. Aí eu falei [para os alunos]: “olha, aqui nós vamos
122 precisar de matemática! Vamos precisar da soma, subtração, multiplicação e divisão. E aí, é um
123 problema para quem não está sabendo. Aí nós temos que voltar, que estudar [matemática] em casa,
124 senão não consegue de forma nenhuma”. Às vezes, quando eu faço uma questão, eu faço a divisão
125 passo a passo, exatamente para eles ver. Eu lembro de uma divisão de foi 520 por 5, aí dá o que... 104.
126 Eu vou fazendo a divisão de cada dois números exatamente para eles treinarem em casa para quando

- 127 chegar no dia eles “não, deixa ver bem aqui [no caderno]”. Eles estão muito apegados ao celular, não
 128 é? Calculadora e tal...
- 129 José – Eu tenho este mesmo problema, esta mesma situação. Eu também faço a conta pra mostrar para
 130 eles que dá para fazer sem o uso do celular, que é até melhor. Mas, o único empecilho que eles podem
 131 encontrar é a tabuada. Eu falo pra eles porque aqui é regra, regra matemática. Porque, se você sabe a
 132 regra, não tem erro. Agora, a tabuada não pode esquecer, não. Eu faço isto aí. Eu escrevo a conta uma
 133 vez, só não todas às vezes. Nas primeiras aulas, já que agora é que estou começando a resolução das
 134 escalas termométricas, que eu estou finalizando, por isto é que eu não estou colocando escalas
 135 termométricas [como conteúdo para a aula de investigação], que eu já estou finalizando. Fazendo só
 136 questões com eles.
- 137 Pesquisador – Unrum.
- 138 José – E estou nesta situação: de ter que fazer as divisõezinhas, mostrar como é que se chega às
 139 equações, trabalhar a equação. Na hora de inverter [mudar um membro para outro lado da igualdade],
 140 também trabalho, pois eles também se atrapalham. Tem que fazer bem minucioso, explicar bem
 141 direitinho para eles.
- 142 Pesquisador – Pois bem. Eu estou vendo que os dois aqui estão caladinhos (falando dos licenciandos
 143 que estavam presentes no encontro) porque é o primeiro encontro deles, para eles se situarem. Mas,
 144 fiquem à vontade para falar. Vocês estão percebendo o aspecto bem prático desta vivência [dos
 145 encontros] e que são coisas que, na sua formação, você nunca pensou em se preocupar com nada disso.
 146 Mas, quando você vai para a sala de aula, são coisas latentes, que você não pode passar batido. Tem
 147 que olhar como ele [o aluno] vai entender isto. Como eu vou abordar aquilo, para que eu consiga andar
 148 com o conteúdo.
- 149 Moisés – Eu vou ser sincero: até vocês estar na reunião com os pais, não é, eu coloquei para eles que,
 150 no dia de quinta-feira eu ficaria após o meu horário para trabalhar matemática. Esta matemática não é
 151 nada mais do que a tabuada, que é o básico. Os pais... teve uns que viram. Teve uma mãe que se
 152 levantou e disse: “Nós, pais, temos uma grande culpa, pois nós trabalhamos tanto e, às vezes,
 153 esquecemos de cobrar o que deveríamos”. Aí, é complicado...
- 154 José – Mais complicado ainda é ver um [aluno sem saber matemática básica] no 3º ano.
- 155 Moisés – estavam todos da mesma forma, 1º, 2º e 3º ano.
- 156 José – O que eu vejo...
- 157 Eliseu – Se o aluno não sabia nada, não era para ele chegar no 3º ano.
- 158 Moisés – O que eu disse mesmo é que o menino chega lá [no 3º ano] e diz assim: “Me ensina isto, mas
 159 eu não sei as quatro operações”.
- 160 Eliseu – Eu tinha o cuidado de mostrar devagarzinho toda a transformação até... E dizia que aquilo ali
 161 só ia valer a pena se eles [os alunos] fizessem depois para entender. Eu faço aqui, mas se vocês não
 162 fizerem depois...
- 163 José – É!
- 164 Pesquisador – Eu acho que vai ser igual a quando a gente vê no livro do Moyses [Nussenzveig],
 165 quando tem uma conta e diz que: “Aqui é fácil ver que...”.
- 166 (Risadas)
- 167 Moisés – Esse “fácil que” está lá, mas...
- 168 Pesquisador – Isso exige muito da gente, quando a gente não está habituado com a vivência daquele
 169 conteúdo, não é?
- 170 José – É!
- 171 Pesquisador – Então, os três processos: condução, convecção e irradiação. Condução. Quando eu falo
 172 de condução, eu imagino logo o transporte público, que é a condução que eu pego para chegar a tal
 173 ponto. Tem a ver com este conceito?
- 174 (silêncio)

- 175 Pesquisador – Tem! Porque há o deslocamento...
- 176 José – Deslocamento de energia. Eu tenho medo deles [os alunos] se confundirem com o
177 deslocamento das moléculas, deste teu exemplo aí.
- 178 Pesquisador – Este processo de condução eles não viram ainda, mas no 3º ano eles vão ver a parte de
179 condução de eletricidade que é a corrente elétrica.
- 180 José – Sim, mas aqui eu já pretendo falar sobre por que alguns materiais são melhores... mais
181 condutores de calor que outros. Por conta dos elétrons livres, também. Então, facilita, também. E, eu
182 queria mostrar também... e já entra um pouquinho lá no 3º ano.
- 183 Moisés – 3º ano.
- 184 José – Eles falam de elétrons livres, né?
- 185 Pesquisador – Anram. Certo, então é porque a gente estuda as coisas isoladamente, mas as coisas no
186 dia a dia não estão isoladas! Uma coisa está envolvida com a outra. A física está envolvida com a
187 geografia, com a matemática, com a biologia. A gente vê tudo isolado! Por isto, o aluno não consegue
188 ver no seu dia a dia!
- 189 José – Aí, realmente, sobre este assunto, eu nunca fiz experiência. Tem aquele experimento, que é
190 muito bom! Você coloca ceras de vela...
- 191 Pesquisador – Pinga.
- 192 José – Pinga cera de vela em uma barra, aí depois você vem com fogo em uma ponta, não é (fazendo o
193 gesto de como segura a barra e coloca fogo na extremidade oposta), e com o tempo as ceras (pingos)
194 vão caindo. Isto mostra que o calor...
- 195 Pesquisador – É gradativo. Vão se espalhando devagarzinho, desde a extremidade em que está o fogo
196 na direção da outra.
- 197 José – Exatamente. Isto, eu nunca fiz. Eu sempre uso esta aula explicativa mesmo. Eu faço um
198 desenho explicando como é que funciona. Eu acho que fica bem mais simples assim [com o
199 experimento], mas, ao longo dos anos, alguns alunos entendem e eu tento ajudar eles.
- 200 Moisés – A parte prática é fundamental. O problema é o que: ter tempo. E a gente termina se
201 amarrando... o que a gente estava discutindo... a programação [planejamento] que a gente faz. Então,
202 nós, da Escola A, temos um laboratório. Então, dá para fazer. É só ter tempo. O que você poderia dar
203 em três aulas, você acabando dando em quatro ou cinco aulas para encaixar o conteúdo da parte
204 experimental.
- 205 José – Por falar em laboratório, a gente aqui [na Escola B] está bem precário. Eu estou tentando
206 reativar. Tô organizando... Eu até estive nele ontem para olhar alguns materiais. Tá tudo solto. Muita
207 coisa se perdeu. Era aquele laboratório móvel. Muita coisa se perdeu. Tem alguns kits soltos e tal.
208 Tem algumas coisas de eletricidade. Tem mais de eletricidade que dos outros [conteúdos de física].
209 Tem algumas barras que eu posso usar para condução, se puder fazer. Eu estou pensando lá o tempo...
- 210 Pesquisador – Eu tenho uma sugestão para isto, mas é mais quando se vai falar sobre dilatação, que
211 tem a ver com esta condução, também. Mas, é mais para dilatação mesmo, que é aquela lâmina
212 bimetalica. Você pode fazer isto com papel alumínio de [chocolate] bis.
- 213 José – O papel alumínio [da embalagem do bis] gruda [no papel da embalagem], não é? Tem uma
214 experiência aqui (apontando para o livro).
- 215 Moisés – O livro dele é bom porque traz experiências. Qual foi o material que o senhor falou
216 (perguntando para o pesquisador)?
- 217 Pesquisador – Pode ser uma embalagem de bombom com o papel alumínio colado. Aí, você faz isto
218 (fazendo os gestos de quem coloca a embalagem próxima ao fogo), e ela inverte [se curva].
- 219 José – Seria mais para dilatação mesmo.
- 220 Pesquisador – Então, condução. Condução, eu falei do ônibus... como é que ocorre isto? (começa a
221 desenhar no quadro) Aqui tem uma barra... você (falando com o professor José) falou da vela. Aí,
222 pingamos isto aqui (mostrando o desenho de uma vela acesa no quadro) na barra.

- 223 José – Eu acho que... não! Eu vou me esforçar para fazer isto aí na sala.
- 224 Pesquisador – Você pode trazer uma faca de serra e pinga a vela espaçada na lâmina. Acende a vela na
225 ponta da lâmina e segura na outra extremidade, o cabo. Até porque não precisa de nenhuma barra
226 específica. Agora, se for com uma faca, cuidado para os alunos não ficarem com a faca depois e
227 também, o cuidado de você testar antes para ver se dá certo.
- 228 José – Sim, sim! Até porque pode demorar, também!
- 229 Pesquisador – Pode demorar! Aqui a sala tem ar condicionado. Você tem que ver como vai fazer isto,
230 mas, acho que daria para fazer, tranquilo! Então, a vela, quando está aqui (mostrando o desenho no
231 quadro, em que a vela está posicionada com a chama em uma das extremidades da barra) ela vai
232 aquecendo aos poucos a barra e esta temperatura para lá [em direção à outra extremidade da barra],
233 aos poucos, vai aumentando. Como a temperatura vai aumentando, eu posso dizer que tem calor, não
234 é?
- 235 (todos concordam)
- 236 Pesquisador – Aí, calor é a troca...
- 237 José – É a energia [térmica] que vai chegando.
- 238 Pesquisador – Vai agitando as moléculas e vai chegar lá [na outra extremidade] como: a molécula
239 daqui [mostra a barra perto da vela] vibra e depois, vibra esta [molécula ao lado] e pode ser que esta
240 [molécula seguinte] vibre ou não! Mas, condução é isto: uma molécula vai batendo na outra. Tem que
241 ter contato! Tem que ter contato entre as moléculas!
- 242 Convecção! Uma pergunta: a condução pode ser vista no sólido, no líquido e no gás?
- 243 (um momento de silêncio)
- 244 Moisés – Só em sólido.
- 245 Pesquisador – Só em sólido. Aí, tem a diferença dos [estados físicos] dos materiais, também!
- 246 José – Agora, tem a parte do fluxo de calor. Não sei se vem primeiro este conceito [antes do que os
247 processos de transferência de calor].
- 248 Pesquisador – Esta questão de quantificar. Primeiro a gente trabalha esta parte de como o calor se
249 propaga. Depois que o aluno entende isto, fica mais fácil dele fazer a quantificação. Depois que ele
250 entender isto! E esta questão de fluxo de calor, seria só para a condução?
- 251 José – Só!
- 252 Pesquisador – e vocês (para todos os presentes no encontro), fariam logo isto [fluxo de calor] ou
253 trabalhariam logo os três [processos]?
- 254 Moisés – Eu acho melhor trabalhar os três...
- 255 Pesquisador – Até para não gerar trauma, não é?
- 256 Moisés – Exatamente! Só por causa disto! A parte matemática deixa por último!
- 257 José – Este conceito [de fluxo de calor] eu abordo depois. Ou na mesma aula ou na outra aula minha.
- 258 Pesquisador – Então, (escrevendo no quadro) condução ocorre em sólidos, precisa ter contato uma
259 molécula com a outra e ocorre de uma forma bem gradativa. Tá? Convecção...
- 260 José – e, além disto, “como é que ocorre...”... tem que ter a diferença de temperatura de um lado pro
261 outro.
- 262 Pesquisador – Ok. Está certo. Aqui temos T2 e aqui T1 (escrevendo no desenho feito anteriormente,
263 sendo o T1 próximo à vela e o T2 na outra extremidade da barra). Então, $T_1 > T_2$. Então, para ter
264 condução, tem que ter diferença de temperatura. Se tiver os objetos numa mesma temperatura, não vai
265 haver calor. Se não tem calor, não vai haver isto (aponta para o desenho da condução, no quadro).
- 266 Moisés – É para ficarmos atentos, porque, como eu trabalhei bastante esta parte do conceito, eu
267 sempre utilizo toda a aula para debater, para que na outra semana (fala dando bastante ênfase),
268 começar a questionar. O cara [o aluno], que às vezes senta lá atrás, neste ínterim, que às vezes é
269 desatento, quando começamos a questionar, termina pegando esta ideia de calor, de transferência e tal.

270 Às vezes eu faço comparação com o dia a dia... Na maioria das vezes é relacionada a namoro, não é.
 271 Aí, o aluno logo se identifica...

272 José – É verdade!

273 Pesquisador – E esta tua proposta de colocar um aluno para interagir com o outro (havia comentado
 274 isto antes de iniciarmos a gravação) já é uma proposta mais vygotskiana. Corrijam-me se eu estiver
 275 enganado, que isto é aquela “zona de desenvolvimento proximal” [ZDP]. O aluno *tende* (fala com
 276 ênfase) a aprender quando está em contato com aquele que já sabe. Isto fica mais fácil! É legal esta
 277 troca. E isto tem a ver com o que vocês estão fazendo aqui [nos ciclos de Estudo de Aula]!

278 Moisés – É verdade!

279 Pesquisador – Porque eles (aponta para os professores José e Moisés) são os mais experientes, porque
 280 já estão na vivência da prática. E vocês estão... O Eliseu já atua como professor e tal, mas, a
 281 experiência deles [dos professores] vai ser maior e eles vão ter mais com o que contribuir. E vocês (se
 282 referindo aos licenciandos) também vão ter com o que contribuir, com certeza! (Pausa).

283 Então, condução está tudo tranquilo?

284 (Integrantes da comunidade de prática balançam a cabeça afirmativamente). Convecção (escrevendo
 285 no quadro). O professor, depois que terminou o curso, parar para estudar para fazer as coisas
 286 [planejamento] assim, não faz nunca! Só planeja a aula assim: “Isto aqui eu já sei, é simples!”. E, desta
 287 forma, acaba sendo algo menos reflexivo e mais mecânico! Por isto que fazer uma inovação, para
 288 modificar algo na aula é difícil. Porque, no dia a dia, a maioria das vezes, o professor liga o
 289 automático e vai...

290 Moisés – Este exemplo que estamos colocando. O professor está no planejamento dele, fechado, para
 291 ele trabalhar diferente, é complicado! Ele termina... ele vai ter que colocar mais este conteúdo...
 292 Porque aí, como você disse (falando com o pesquisador), para trabalhar este conteúdo assim [como
 293 está sendo discutido], se ele pode trabalhar de forma simples, em uma aula e pronto! Depois, já passa
 294 para outro assunto.

295 Pesquisador – mas, assim, eu não estou sugerindo que você passe, digamos, duas semanas neste
 296 assunto, não! Mas, o que a gente tem que ter a preocupação é o aluno... a aprendizagem do aluno.

297 Moisés – É isto o que eu estou dizendo!

298 Pesquisador – e quando tem algum conteúdo que o professor vê que é uma coisa mais básica, aí ele
 299 pode dizer: “Olhem aí no livro, na página tal, vocês leem isto e a gente vai começar com tal coisa!”. E
 300 faz assim! Tem muitos [professores] que fazem isto!

301 José – Empurram os conceitos!

302 Pesquisador – Empurram os conceitos! Quando o professor está explicando as coisas, ele diz: “Olha,
 303 isto aqui é a condução, vocês lembram?” e falam do conceito bem rapidinho. Até porque, tem muito
 304 professor de física que acha que o importante na disciplina é a matemática.

305 José – Pois é! Eu discordo totalmente desta forma de lecionar!

306 Pesquisador – Mas é este o olhar que a gente tem durante a graduação da gente!

307 José – O pior é que é!

308 Pesquisador – (se dirigindo aos licenciandos) Vocês que estão na universidade, vocês veem isto! O
 309 que é importante? É muito trabalhado o conceito ou as contas em si?

310 Lucas – É a conta, professor!

311 Pesquisador – E a parte conceitual é muito incipiente! É muito pouca!

312 José – E, às vezes, você até sai da universidade com dúvidas. Isto porque não se trabalhou bem um
 313 conceito!

314 Pesquisador – Mas a conta, você sabe fazer! Por exemplo, você aprende as séries [numéricas], coisa
 315 assim. Mas, você vai usar em que isto na física? Mas, às vezes você vê as EDO [equações diferenciais
 316 ordinárias] da vida. Faz um monte de conta. Mas eu quero saber: eu vejo uma situação [no cotidiano].
 317 Quando vou usar isto? Em uma situação real, sem ser aquele problema proposto no livro, quando eu

- 318 vou usar isto? Se tiver uma questão que use aquele conceito, que use aquela matemática, aí você vai
319 ser. Se não for assim, eu não sei não. É difícil!
- 320 Eliseu – No estágio que eu estava fazendo, dando aula no 1º ano [do ensino médio], eu sempre
321 procurava trazer a realidade para os alunos, explicando para os alunos: “Isto aqui é assim, pode ser
322 assim, também!”. E dá para aproximar da realidade deles.
- 323 Pesquisador – Pois é! Voltando a falar da convecção. Convecção ocorre nos sólidos também?
- 324 José e Moisés – Não. Líquidos e gases.
- 325 Pesquisador – líquidos e gases, não é? Me deixa colocar aqui (escrevendo no quadro). Eles [os fluidos]
326 têm que estar em um recipiente, não é? Senão, eles se espalham... Então, eu vou colocar um recipiente
327 aqui (desenha no quadro) e neste recipiente, água, e aqui embaixo, a vela. Me deixa fazer o seguinte,
328 para, de repente, facilitar as coisas. Vou colocar a vela num canto (ajusta o desenho do quadro).
- 329 José – Isto!
- 330 Pesquisador – E como é que vai ocorrer isto [a convecção]? Vai ser igual à condução? Isto aqui é...
331 digamos... a faixa de calor (desenha arcos partindo de onde estava a vela), que vai aumentando desta
332 forma? É assim? A gente não viu que condução ocorre desta forma? Aqui, também, ocorre assim? De
333 uma forma que nem ocorre no contato?
- 334 José – Não!
- 335 Pesquisador - Mas, fazia sentido eu falar isto? Intuitivamente, até que faz, não é?
- 336 Eliseu – Poderia [falar assim] para eles [os alunos] ter a ideia.
- 337 Pesquisador – Mas não é dessa forma! Como é que ocorre [a transferência de calor]?
- 338 (pausa)
- 339 José – Ocorre devido às diferenças de temperaturas e densidades dos líquidos, das massas e aí... ocorre
340 o deslocamento das massas. O que vai aquecer fica menos denso...
- 341 Pesquisador – o que aquece fica menos denso, fica mais leve...
- 342 José – Isso! Aí, ele sobe, justamente porque as partículas vão se espalhar...
- 343 Pesquisador – Aí faria este movimento (desenhando as correntes de convecção dentro do desenho do
344 recipiente feito anteriormente no quadro).
- 345 José - ... isto porque iriam ocupar um volume maior, por isso a densidade diminui. Aí, tende a ficar em
346 cima.
- 347 Pesquisador – Aí, a gente sabe, pelo princípio fundamental da física, que é a impenetrabilidade da
348 matéria. Dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo. Se as partículas daqui de
349 baixo (mostrando o desenho do quadro) sobem porque estão menos densas, porque estão aquecidas, o
350 que acontece com as de cima? Não podem continuar no mesmo lugar... só se for fazer tipo uma coluna
351 (faz o gesto de uma sobre a outra), o que não é o que acontece. Então, as que estão aqui em cima...
- 352 Moisés – Descem.
- 353 Pesquisador – Tá vendo! Eu acho que eu nunca havia parado para pensar porque fazia este movimento
354 [a corrente de convecção]. Interessante a gente ver! Isto porque tem a densidade, a impenetrabilidade
355 da matéria, coisa que a gente já sabia, mas a gente aprende de uma forma mais mecânica que ocorrem
356 movimentos circulares. Sim, mas por quê? É aleatório? Ao invés de ser circular, não podia ser de
357 zigue-zague, não? Sei lá! Não! Não pode porque seria um movimento natural. Empuxo, mesmo, que
358 está envolvido aí, também! E, a gente vê que por causa deste movimento a água vai aquecendo por
359 igual. A água ou líquido. Se for algo muito grande, então a temperatura vai aumentar um pouco mais
360 em uma área que em outra, pois esta troca [de calor] vai sendo mais lenta. Mas, numa vasilhinha
361 pequenininha assim (fazendo o formato de uma pequena vasilha retangular com as mãos)... até quando
362 a gente coloca uma comida para esquentar, dependendo da boca do fogão, de como a gente coloca [a
363 panela sobre a boca do fogão], você (se dirigindo aos professores e licenciandos) não percebe não que
364 começa a surgir bolhas mais de um lado que do outro? Já viram isto?
- 365 Todos – (respondem afirmativamente, balançando as cabeças).

366 Pesquisador – Pronto, esquentando feijão... Por que que acontece isto? O líquido é mais grosso, aí é
367 mais difícil esta transmissão de calor pelo movimento dos fluidos. Por isto em um lado começa a
368 surgir as bolhinhas no canto e no outro [lado da panela], não. Vocês, ou ajeitam a panela na boca [do
369 fogão], ou dá uma mexida lá [no feijão]. Aí, dá certo. Agora, com água, a gente não percebe isto! Mas,
370 quando tem uma comida de molho, eu acho que todo mundo já deve ter percebido. Isto tem a ver com
371 esta troca! Legal, bacana de pensar sobre isto! Isto aqui que a gente está falando nos líquidos é fácil de
372 perceber, mas nos gases?

373 José – Também ocorre, mas é mais difícil você mostrar!

374 Pesquisador – É porque no gás você não consegue ver as moléculas.

375 José – Eu uso... eu explico a questão do ar condicionado. Mas fica também isso aí. Eu explico, mas...

376 Pesquisador – O que você pode fazer é falar do ar condicionado, do balão, alguma coisa assim... O
377 balão, aquele de ar quente, ele sobe por quê? Porque tem ar quente e o ar quente é menos denso, mais
378 leve...

379 José – explica que tem um maçarico dentro do balão.

380 Pesquisador – Unrum. Ele sobe porque está quente e mais leve. O ar mais leve fica restrito ali dentro
381 [do balão]. Se for uma coisa aberta, ele vai aquecer. Pronto, esta sala está com ar condicionado
382 [ligado]. Se eu deixo a porta [da sala em que estamos reunidos] aberta aqui, o que acontece? Tende a
383 ter uma troca de calor e onde é que vai aquecer primeiro? Qual o local da sala que vai aquecer
384 primeiro? Mais próximo da porta!

385 José – Sim!

386 Pesquisador – Concordam?

387 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente)

388 Pesquisador – da mesma forma, eu estou em uma sala em que a parede pega Sol. Mesmo que tenha ar
389 condicionado, qual é o local que vai estar mais quente na sala? Aquele ali que pega Sol. Se eu desligo
390 o ar condicionado, vai passar calor dali [da parede] para o resto [da sala]. Aquela parte ali (aponta para
391 a parede da sala que está pegando Sol naquele momento) vai ser a parte principal, a fonte de calor, a
392 fonte da temperatura que vai gerar o calor. Então, a gente vê que isto aqui no ar (colocando a mão
393 próximo da parede que pega Sol). Dá para entender como funciona. Isto aqui, também, é algo que os
394 alunos já viram e tem umas experiências que dá para mostrar isto.

395 José – Tem outra experiência que dá para mostrar para eles também. Coloca uns papéis ou outras
396 coisas na água [no fogo] e, com o tempo vai se movimentar. Pode ser até que não veja ele (*sic*)
397 afundando. Mas, mesmo na superfície, dá para ver se movimentando. Por que que se movimentou?
398 Porque a massa de água está se movimentando.

399 Pesquisador – Tem que ter um cuidado com este trabalho com fogo em sala de aula, né! Tem que...

400 Moisés – (inaudível)

401 Pesquisador – Isto aqui você pode até fazer, também, o seguinte: tem uma coisa que é simples. É pegar
402 um recipiente, pode ser até...

403 José – uma lata!

404 Pesquisador – Uma garrafa pet. Você corta a boca. Me deixa fazer um desenho (desenha uma espécie
405 de “T” no quadro, em que as laterais do “T” ficam apoiadas nas bordas da garrafa e o meio deste “T”,
406 livre, sem encostar na garrafa). A garrafa pet, aqui, cortada, e vocês pegam um papel, tipo uma
407 cartolina, assim, neste formato [de “T”]. Mas, assim como eu disse: tem que testar primeiro. Fazer
408 deste jeito e colocar uma velinha aqui embaixo (mostrando o desenho feito no quadro, a chama da vela
409 não encosta na parte mais baixa do “T”). Cuidado para o fogo não pegar no papel!

410 José – A vela é dentro da garrafa?

411 Pesquisador – Dentro da garrafa. Aí, você acende.

412 Eliseu – Como é que acende esta vela aí?

- 413 Pesquisador – A garrafa está cortada. Aí, você acende a vela e depois é que coloca o papel apoiado. É
414 só para isto que tem este formato de “T”: para ficar devidamente apoiado! Estão entendendo? É uma
415 coisa simples. Não iríamos precisar de fogo suficiente para aquecer uma água e, assim, daria para ser
416 visto nisto (aponta o desenho no quadro). Aí, depois de fazer o teste, isto aí dá certo, também! A
417 mesma vela que você usa no experimento da faca, você poderia usar para isto. Uma velinha só! Mas,
418 lembrando que tem que testar antes!
- 419 José – a ventoinha que você pode usar também. Faz uma... uma...
- 420 Pesquisador – tipo um catavento!
- 421 José – Um catavento! Aí, coloca a vela, e roda também!
- 422 Eliseu – É, com isto [catavento] fica mais interessante!
- 423 Pesquisador – É! Pronto! Pode ser até mais fácil! Sem falar que é fácil de fazer: é só pegar uma folha
424 quadrada e ir dobrando as quinas dela. Pegar um canudo e um alfinete! Fica simples de se fazer!
- 425 José – e mostra no [estado] gasoso!
- 426 Pesquisador – é verdade! E, depois de convecção?
- 427 José – Ah, e o exemplo que eu uso muito e normalmente tem nos livros é a questão da praia.
- 428 Pesquisador – Dos ventos, né?
- 429 José – De por que os pescadores saem de madrugada [para pescar]. Explico o porquê isto ocorre
430 (fazendo referência à temperatura da água, que é maior durante a noite, pois absorve calor ao longo de
431 todo o dia e faz com que os ventos sejam para dentro do oceano, impulsionando os barcos).
- 432 Pesquisador – Unrum. E até uma coisa: por que em Teresina, diferentemente das cidades do interior e
433 que ficam longe do mar, de noite esfria e aqui não? Todo [as cidades] o interior esfria de noite, menos
434 Teresina. Por quê? Aí, tem a questão das águas, não é? A água, que vai conservar muito o calor, pois o
435 calor específico da água é alto, e esta questão de convecção, que como a temperatura da água vai ser
436 maior que a da Terra, vai transmitir este calor para o ar, que vai se propagar para os outros cantos.
437 Estão entendendo? Como Teresina fica entre dois rios, as regiões perto dos rios ficam quentes de
438 noite. Quem mora mais afastado dos rios, não que fique frio de noite, mas já sofre um pouco menos
439 com isto. Onde é que seria a fonte de calor para se ter esta temperatura alta de noite? Seria dos rios,
440 que conservam bem o calor e iria ter esta convecção [do ar], também! Mesmo sem a gente sentir o
441 vento (Teresina venta muito pouco), mas, estão entendendo? Não está concordando não (pergunta para
442 o professor José)?
- 443 José – Não é isto. É que entra a questão da capacidade térmica, que é outro assunto visto lá na frente.
- 444 Moisés – Mas, eu, queira ou não queira, quando vou passar esta ideia do conceito, já fiz uma relação
445 de calor com caloria, mas só teoricamente.
- 446 José – Claro!
- 447 Moisés – Capacidade térmica... Para mim (*sic*) chegar neste detalhe, que na realidade ele [o aluno] já
448 teve, que é o calor específico da água...
- 449 Pesquisador – entendi. Mas, é assim, porque, de certa forma, se você fala do pescador, fala da água,
450 fala do vento, querendo ou não, acaba falando destes conceitos. Por que de noite é mais quente o mar e
451 de manhã a água é mais fria? Então, tem, diretamente, este conceito aí envolvido. Às vezes a gente
452 [professor] não fala, mas que ele está envolvido está! E, por fim, irradiação.
- 453 José – às vezes eu passo batido, de propósito. Para não criar isto que você [pesquisador] falou: a areia
454 fica mais quente de dia, não é? E de noite está mais fria. Eles [os alunos] concordam. E eu pergunto: e
455 de noite, quem vai aquecer o ar? O porquê, eu ainda não citei. Chega lá na frente a gente fala. Eu
456 explico...
- 457 Moisés – eu tenho que ir. Tenho aula agora.
- 458 Pesquisador – Agora? Tudo bem! O que eu fizer por aqui, eu mando pelo zap.
- 459 Moisés – Até mais!
- 460 Todos – Até!

- 461 Pesquisador – Então, irradiação (escrevendo esta palavra no quadro). A irradiação vai ocorrer em que?
462 José – Ele [esse método de transferência de calor] não precisa de matéria...
463 Pesquisador – De meio...
464 José - ... para transferir o calor.
465 Pesquisador – E como é que ele faz?
466 José – Aí é que é! (Pausa) Esta eu admito que eu falo, mas explicar...
467 Pesquisador – Então, se a irradiação não precisa de matéria, eu posso dizer assim... O que é que está
468 mais próximo da ausência de matéria destes três (apontando para o quadro), o sólido, o líquido ou o
469 gás?
470 José – Seria o gás.
471 Pesquisador – O gás porque é quando a matéria está mais espalhada ou coisa assim, não é? Então, a
472 irradiação, eu posso dizer que só acontece no vácuo ou com gás?
473 José – Não, porque a irradiação não vai... Não é nem que não aconteça no solo... Eu não vejo por esse
474 lado, porque quando ela chega, o calor chega... e aqui, quando ele chega no solo, ele [o calor] já se
475 propaga por condução. Quer dizer, já muda a [o tipo de] propagação.
476 Pesquisador – E eu estava até lembrando, alguém me falou de um aquecedor magnético. Como é que
477 funciona um aquecedor magnético? Aí, você coloca a mão assim (fazendo o gesto de encostar em uma
478 chapa) e não acontece nada. Mas, se colocar uma panela de metal ele vai tendo uma vibração das
479 moléculas, uma variação de campo magnético intensa. Com isto, as moléculas vão se movimentando e
480 vai aquecendo o metal.
481 Eliseu – É aquele fogão diferente, que não tem fogo?
482 Pesquisador – Acho que o que você está falando é um que não tem chama, mas resistências elétricas
483 sob um vidro. Não é uma coisa magnética!
484 Eliseu – É resistência, não é?
485 Pesquisador – Mas, este que me falaram era uma coisa magnética. Você colocava a mão [em cima da
486 boca do fogão] e não sentia nada. Mas, se colocar uma panela, aí vai ter, como é de metal, uma
487 variação [de temperatura]. Mas aí é um processo diferente deste. Não é a irradiação! Isto é uma
488 variação magnética. Já seria outro conceito!
489 José – Está parecendo ressonância.
490 Pesquisador – Eu nunca tinha visto não. Eu ouvi alguém falando. Mas, é fisicamente possível e não é
491 complicado. Mas, irradiação, o exemplo principal é o que? O Sol! É o exemplo número zero. Tá, mas
492 quando a gente fala da vela...
493 José – Também [tem irradiação]!
494 Pesquisador – Também! Acaba misturando um pouquinho a parte de convecção com irradiação. Isto
495 porque eu sinto o calor assim (o dedo indicador imitando a vela e a outra mão se aproximando). Mas,
496 aí tem o limite [de aproximação]. Como é que eu vou falar de uma coisa e de outra? A vela, por
497 exemplo, transmite calor por irradiação?
498 José – Transmite!
499 Pesquisador – Transmite, também! Mas, não só por irradiação! Por convecção, também! Então...
500 José – Eu poderia dizer, não sei, que a vela transmite calor por irradiação, mas, o meio em que ela está
501 envolvida vai receber este calor e pode ser transmitido por convecção.
502 Pesquisador – Unrum!
503 José – Não a vela por convecção, mas o meio é que utiliza.
504 Pesquisador – Tá! Verdade!
505 José – Ferro de engomar, também.
506 Pesquisador – eu posso falar...
507 Eliseu – Qualquer fonte de calor!

- 508 José – A churrasqueira, quando se está lá fazendo um churrasco. Tem convecção, bem pouco, mas tem
509 radiação e condução!
- 510 Pesquisador – Eu estava pensando aqui o seguinte: os detectores... Pronto! Vocês viram aquele filme
511 “O predador”? Ele olhava... a visão dele era de infravermelho.
- 512 José – Sim.
- 513 Pesquisador – Então, essa visão de infravermelho tem a ver com irradiação?
- 514 Todos – Tem!
- 515 Pesquisador – Tem! Porque o objeto quente vai irradiar isto [calor]. Esta radiação é que vai ser
516 detectada pelo extraterrestre [do filme].
- 517 José – Teve aulas que eu falei [sobre o filme]. Não sei se alguns [alunos] entenderam. Porque,
518 também, tem um livro, não sei se é este (fala virando as páginas do livro que estava sobre o braço da
519 carteira que ele estava sentado). Este não traz o infravermelho! Mas, tem um que trazia e eu falava.
520 Mas, eu não sei se isto fazia eu estender muito a aula.
- 521 Pesquisador – Não.
- 522 José – Eu falava sobre o Sol, o que a gente enxerga [espectro visível da luz] e falava sobre o
523 infravermelho. Eu dizia que a gente não enxergava o calor porque os nossos olhos não eram sensíveis
524 [ao infravermelho].
- 525 Pesquisador – Eu falei do exemplo zero, que é o Sol, mas tem outro [exemplo] bem claro que é o
526 micro-ondas.
- 527 José – Mas ele funciona por micro-ondas!
- 528 Pesquisador – Sim, mas é irradiação! O forno micro-ondas, se eu deixar ele ligado, sem nada dentro,
529 você não vai sentir o calor. O calor vai ser do objeto de dentro, irradiado.
- 530 José – E ele, o micro-ondas, ele altera o estado, a vibração das moléculas de água. Um corpo, se tiver
531 água, ele vai sofrer! Um prato, de porcelana ou um prato de plástico, mesmo, ele não sofre. Agora,
532 alguns [alunos] perguntavam, por que que o copo estava derretendo se não tinha nada dentro. O copo
533 descartável derrete! Mas é porque o ar é úmido. Então, tem moléculas de gás [vapor d'água] nele.
- 534 Pesquisador – Eu não sei se [a radiação do forno de micro-ondas] só vai mexer com a água, não. Acho
535 que tem a ver com o grau de liberdade das moléculas. Assim, como os sólidos são muito mais rígidos,
536 as suas moléculas vão vibrar pouco. Então, vão aquecer menos do que a água, por exemplo. Acho que
537 é mais por este sentido. Não que não vá aquecer a coisa, mas a vibração do micro-ondas, o que faz
538 aquecer o objeto, vai ser uma vibração pequena. Eu acho que é mais neste sentido.
- 539 José – Eu não sei...
- 540 Pesquisador – Vocês estão entendendo o que eu estou falando?
- 541 José – Se você bota um alimento congelado [no micro-ondas]. Ele é sólido, mas ele [descongela] é
542 rápido, porque tem muita água. A água sofre muito. Ela recebe muito aquela vibração. Tanto é que ela
543 age lá internamente [dentro do alimento].
- 544 Pesquisador – Mas aí, eu não sei, se de repente isto tem a ver com o ponto de fusão. Eu não sei! Mas, é
545 uma dúvida cabível e é interessante de ser levantada aqui para, pelo menos, deixar uma pulga atrás da
546 orelha.
- 547 José – Então, quer dizer que o micro-ondas pode entrar [entre os emissores de irradiação], também?
- 548 Pesquisador – Então, a irradiação nós temos que (começa a escrever no quadro), pode ser no vácuo,
549 não precisa de matéria...
- 550 José – Só que é diferente, né? A irradiação do micro-ondas ela consegue aquecer do centro do corpo
551 para fora. A irradiação do infravermelho, não!
- 552 Pesquisador – Unrum.
- 553 José – É [do sentido] externo, para dentro.
- 554 Pesquisador – Mas, aí eu pergunto: o micro-ondas funciona por irradiação ou não?

- 555 José – é irradiação de micro-ondas, não é? É um outro tipo de irradiação, visto que a irradiação do Sol
556 é de infravermelho.
- 557 Pesquisador – Unrum.
- 558 José – São outros tipos de ondas!
- 559 Pesquisador – De ondas! Porque as [ondas] do micro-ondas são mais penetrantes. A do infravermelho
560 não penetra, fica só na superfície.
- 561 José – É!
- 562 Pesquisador – Eu acho, então, que tem a ver com isto.
- 563 Eliseu – Ainda bem que a [radiação] do Sol é infravermelha.
- 564 Pesquisador – (rindo) se o Sol emitisse micro-ondas, a gente estava lascado! Já pensou, aquele calor
565 vindo de dentro?
- 566 Todos – (rindo)
- 567 Pesquisador – Então, a irradiação... a fonte, pode vir de longe, mas vai chegar na superfície e vai
568 aquecer. E na superfície, o calor vai ser propagado como se fosse na condução normal, não é?
- 569 Eliseu – Depois que chegar na superfície, é!
- 570 Pesquisador – Depois da superfície vai por condução, com exceção do micro-ondas, que tem uma
571 penetração grande.
- 572 José – (com o livro didático na mão) Deixa eu ler aqui: “no forno de micro-ondas a radiação é
573 utilizada para aquecer o corpo. As micro-ondas excitam as moléculas de água dentro dos alimentos.
574 Nos alimentos, o estado de vibração das moléculas aumenta, elevando, assim, a temperatura. Não se
575 pode aquecer ou cozinhar alimentos em recipientes de metal porque eles refletem as radiações
576 emitidas pelo aparelho prejudicando o seu funcionamento e, muitas vezes, o danificando.
- 577 Pesquisador – então, as vibrações [emitidas por] dele já sejam específicas para causar a vibração da
578 água, para entrar em ressonância [frequência de ressonância]. Eu acho que é!
- 579 José – Isto!
- 580 Pesquisador – Vibra na frequência natural da água. Aí faz sentido! Porque, não que as outras matérias
581 não receberiam, mas vibrariam numa frequência muito pequena que não daria... talvez não tivesse
582 energia suficiente para aquecer.
- 583 José – o princípio, talvez, seja este.
- 584 Pesquisador – Faz sentido!
- 585 Eliseu – (inaudível) ...comprimento de onda.
- 586 Pesquisador – É. Então, assim já está claro. Para mim, não tem como ser uma coisa só seletiva para
587 isto [aquecer a água]. Tem que ter, e eu não havia pensado nisto antes, a frequência específica para a
588 água. Desta forma, em pouco tempo, ela [a água] consegue alcançar uma ressonância e, a partir daí...
- 589 José – Aquece!
- 590 Pesquisador – Pronto! O [forno de] micro-ondas vai funcionar de outra forma [em relação à irradiação
591 infravermelha oriunda do Sol].
- 592 José – Aí, eu vou falar sobre estes dois tipos de irradiação, sobre a garrafa térmica, que mostra as
593 maneiras de evitar a propagação de calor. Aí, como [o aluno] já aprendeu os três [processos de
594 transferência de calor], então fica o ciclo completo!
- 595 Pesquisador – A garrafa térmica é espelhada por dentro, por fora, por todo o lado? Como é que é?
- 596 José – Por dentro é espelhada. Tem duas paredes, no vácuo [entre elas] e tem, também, material
597 isolante. A primeira camada, geralmente a primeira camada [de material isolante] é antes do vácuo.
- 598 Pesquisador – Certo. Esta camada isolante por fora, por que esta camada isolante por fora?
- 599 José – Para evitar a condução. O vácuo é para evitar a convecção e a parte espelhada para evitar a
600 irradiação.
- 601 Pesquisador – O povo é sabido, viu! Uma coisa só para evitar a perda pelos 3 processos! A garrafa
602 térmica, quando é boa, você coloca água quente de manhã e quando é de noite, ainda está quente.

- 603 José – Mas, só que no outro dia [a água está fria]...
- 604 Pesquisador – É!
- 605 José – Mas, por quê? Eu costumo usar a ideia do espelho. A gente não tem um espelho com 100% de aproveitamento.
- 606
- 607 Pesquisador – E também têm a tampa! A tampa não é espelhada!
- 608 José – Pela tampa sai muita [radiação, calor], é verdade! O espelho não consegue refletir 100% do que
- 609 recebe. Então, alguma partezinha ainda consegue sair. Então, vai saindo aos poucos [o calor].
- 610 Nenhuma garrafa térmica vai funcionar 100%. A gente não tem, pelo próprio funcionamento das
- 611 coisas, o funcionamento de uma máquina 100% [de rendimento].
- 612 Pesquisador – Pronto. Então, aqui, de certa forma, a gente termina [o estudo d] este conteúdo. E, dá
- 613 para você falar (falando com o professor José), como são as suas turmas?
- 614 José – Mas vocês querem testar alguma coisa (se referindo a experimentos)?
- 615 Pesquisador – Não sei. O encontro que você tem com os alunos é de quanto tempo? Uma hora? Duas
- 616 horas?
- 617 José – Ééé... eu tenho turmas com duas aulas seguidas e tenho turmas com uma aula. Seria
- 618 interessante, de novo [como no ano passado], pegarmos turmas com duas [aulas]. Duas aulas
- 619 seguidas... Eu acho que duas aulas seguidas daria para dar este conteúdo.
- 620 Lucas – até porque tem um experimento, também, no caso da barra aí...
- 621 José – É verdade.
- 622 Eliseu – Uma aula não dá!
- 623 José – Duas aulas pode até ser aperreado [para ministrar todo o conteúdo], mas...
- 624 Pesquisador – Eu acho que duas aulas vai é sobrar tempo! Agora, também, depende...
- 625 José – Da turma, se participa...
- 626 Pesquisador – se vai passar atividade depois para facilitar [o entendimento sobre] isto. Ou se já
- 627 introduz outra coisa. Então, para fecharmos aqui, o plano de aula. (apaga o quadro e começa a escrever
- 628 nele). O tempo é para duas aulas. Os objetivos... objetivos (faz uma pausa, pensando)... a gente
- 629 poderia colocar aqui como objetivo, primeiro, diferenciar os processos de...
- 630 José – De propagação de calor! É!
- 631 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Diferenciar os processos de propagação de calor. Identificar
- 632 situações...
- 633 José - ... no cotidiano...
- 634 Pesquisador - ... no cotidiano nas quais estas propagações (escrevendo no quadro)... ocorrem. O que é
- 635 que eu coloco agora?
- 636 José – Éééé... Pode ser identificar, de novo, aplicações dos procedimentos de propagações... Como é
- 637 que eu posso dizer?
- 638 Pesquisador – Aplicar estes conhecimentos...
- 639 José – Não! O que eu queria era mostrar a questão do micro-ondas, garrafas térmicas... são aplicações.
- 640 Como é que eu falo?
- 641 Pesquisador – São as tecnologias, não é?
- 642 José – Tecnologias!
- 643 (pausa)
- 644 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Compreender tecnologias que se baseiam...
- 645 José – Isto!
- 646 Pesquisador - ...nestas propagações. O que a gente tem que entender, bem mais quando vai para a
- 647 irradiação, é a questão de ondas. Aí a gente pode falar sobre a física médica. Esta parte de diagnóstico
- 648 por imagens tem demais esta parte de...
- 649 José – Ondas!

- 650 Pesquisador - ...ondas. Ondas é esta parte de irradiação mesmo, só que esta é voltada para a parte
651 térmica. Aí, se a gente fala isto, é bom não misturar. Então (apontando o que estava escrito no quadro),
652 diferenciar os processos...
- 653 José – Tem gente que fala muito sobre física médica, mas, em outras áreas são utilizadas muitas vezes
654 [as ondas]. Na área da construção civil, estão vendo muito uma partes destas, que é a de utilizar o
655 infravermelho para se detectar certas partes, falhas que têm. Você joga lá a imagem que tem
656 infravermelho e você identifica os pontos mais críticos. Um prédio destes, com a fachada que usa
657 cerâmica, onde está muito quente, provavelmente, com grande porcentagem de acerto...
- 658 Pesquisador – está oca.
- 659 José – Está oca! Às vezes, de forma incorreta, não tem a massa, argamassa suficiente para segurar a
660 pedra. Esta pedra tem uma maior probabilidade de cair...
- 661 Pesquisador – E acontecer um acidente! Isto aí que você falou, eu estava vendo...
- 662 José – outra utilização também é identificar falhas no concreto.
- 663 Pesquisador – Certo. Na parte de arqueologia, o pessoal usa drones que soltam ondas e, a partir daí,
664 vão mapear a superfície e o que está por baixo da superfície. Com isto encontraram civilizações,
665 templos de civilizações antigas da Guatemala. Templos enormes que estavam escondidos no meio da
666 floresta. Encontraram tumbas novas, no Egito. Isto aí tem sido muito usado por isto. O cara vai com
667 um dronezinho e vai soltando... é tipo um “super morcego”!
- 668 Todos - (risos)
- 669 Pesquisador - ... Soltando lá as ondas dele e, a partir daí, vai gerando as imagens.
- 670 José – Estes são meios menos invasivos, não é, e a gente pode fazer uma leitura muito mais precisa.
671 Agora, tem que saber interpretar estas imagens. Agora, se você não sabe interpretar ou acha que
672 talvez, com o tempo, desde o começo tem uma interpretação... então, é muito bom utilizar este
673 recurso, esta tecnologia.
- 674 Pesquisador – unrum!
- 675 Eliseu – O fato de se comentar estas coisas, de vez em quando, na sala de aula, só para o
676 conhecimento deles [alunos] mesmo. Dá para a gente explicar a situação, os três tipos [de processos de
677 transferência de calor] e comenta que dá para ser utilizada desta ou desta forma. Pode ser usado na
678 física médica, na construção civil, na arqueologia. Até para conhecimento deles próprios, no Enem,
679 com os seus textos enormes, sobre arqueologia, por exemplo, e eles conseguem relacionar.
- 680 Pesquisador – pois é. A gente tem que identificar que isto aqui, que a gente está falando, é sobre o
681 calor. Eu acho que estes processos, este, ao menos, da irradiação, não é só para calor! Isto aí está
682 presente em tudo o que vai ter onda! E os outros, isto aqui (apontando para os nomes dos processos de
683 transferência de calor escritos no quadro), tudo vai ter ondas, também! Os processos de condução, esse
684 movimento das moléculas tem a ver com ondas, também... essa parte interna... E assim vai...
685 Continuando, os objetivos... Os conteúdos da aula... (escrevendo no quadro) processos de propagação
686 de calor, os três: condução, convecção e irradiação. Metodologia. Você (falando com o professor José)
687 já havia comentado sobre esta questão de temperatura e calor, não é?
- 688 José – Sim!
- 689 Pesquisador – Eu acho que vale a pena a gente voltar e especificar que o calor é esta energia em
690 movimento, para ver que, tendo em vista isto, que este calor pode se movimentar de diferentes formas.
- 691 José – Talvez, até começar daí, de novo. Até porque tem alguns que esquecem, né? É sempre bom
692 revisar um pouquinho! Só perguntar para eles e lembrar.
- 693 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Iniciar com os conceitos de temperatura e calor e comentar que
694 o calor ocorre de diferentes maneiras. A partir daí vai falando [desenvolve a aula]. Éééé... trabalhar os
695 processos usando situações do cotidiano. Eu vou colocar aqui: condução. Que situação você poderia
696 falar disto? A própria panela no fogo. Aqui, entra exemplos, se for fazer, a faça com cera. Tá certo.
697 Fica aqui, beleza? Convecção. O exemplo seria...

- 698 Eliseu – o ar condicionado ou a água fervente.
- 699 Pesquisador – (escreve no quadro) o exemplo seria o ar condicionado ou a água fervente. Pensaria em
700 fazer algum exemplo?
- 701 José – Um exemplo? Pode ser o da água fervente ou da ventoinha.
- 702 Pesquisador – Bom... exemplo da água com pedaços de papel (escrevendo no quadro) sendo
703 esquentada. O pedacinho de papel é para mostrar este movimento [da corrente de convecção], tá? Ou
704 catavento e vela. Irradiação... Sol, (inaudível), boca do fogão, gás... o próprio fogo, talvez seja legal,
705 porque você chega perto dele e é bem perceptível. Está claro, não é? Estou esquecendo alguma coisa?
- 706 José – A experiência com irradiação, você não colocou não, não é?
- 707 Pesquisador – A experiência com a irradiação pode ser qualquer coisa...
- 708 José – A vela, mesmo!
- 709 Pesquisador – você pegar a vela, pode ser! Deixa eu colocar [escrever] aqui...
- 710 Eliseu – (pergunta para José) Todos os ar condicionados das salas funcionam?
- 711 José – Alguns não.
- 712 Eliseu – (falando para o grupo) Ou então, pode pegar a própria parede pegando o Sol para falar da
713 irradiação aqui (apontando para a parede que estava batendo Sol). Próximo da parede onde está o Sol...
- 714 Pesquisador – Vamos ver à tarde (no horário da aula. O encontro aconteceu pela manhã) onde pega o
715 Sol, porque tem o corredor. Dependendo da posição da sala e do Sol, dê para fazer isto!
- 716 José – Tem que ver.
- 717 Pesquisador – Mas eu acho que isto aqui (apontando para o quadro) vai dar certo! Porque pode ser...
718 exemplos (escrevendo no quadro): parede...
- 719 José – é a fonte de irradiação, o Sol. Mas, quando ele toca aqui [na parede], vem pelo processo de
720 condução.
- 721 Eliseu – E é bem aqui, onde o aluno está (apontando para o local na sala onde estava havendo a
722 reunião)...
- 723 José – onde ele vai sentir quente.
- 724 Todos – É!
- 725 Pesquisador – se for em uma sala sem ar condicionado e o aluno sentar próximo a esta parede, ele
726 sente (fala com ênfase a palavra “sente”). Agora, até neste clima que a gente tem encontrado nestes
727 últimos dias (nublado e com as temperaturas mais amenas)... pode ser ou não! Aqui é meio incerto!
728 Mas...
- 729 José – De qualquer forma...
- 730 Pesquisador – é um exemplo a mais!
- 731 José – Se eles ficam na sala um pouco mais de tempo, eu posso perguntar para eles: qual destas
732 paredes vocês acham mais quente? Aí espero eles falarem. E digo: experimenta sentar perto desta
733 parede (apontando a parede que está batendo o Sol).
- 734 Pesquisador – Aí, depois disto, não sei se você (falando com o José) pensa em passar alguma
735 atividade? Algum exercício?
- 736 José – Eu geralmente passo as questões do livro [didático adotado na turma]. A princípio, peço para
737 eles lerem tudo e responderem as questões do livro. Depois, nas outras aulas, eu vou respondendo.
738 Vou perguntando a eles e vou respondendo junto com eles.
- 739 Pesquisador – E vou pedir para um dos dois (falando com os estagiários) tirar uma foto daqui [do
740 quadro, para registrar o que fora copiado no quadro, especialmente do plano de aula] porque eu estou
741 filmando [com o celular]. Até para depois a gente passar pro Moisés e para o Pedro, também! Vê se dá
742 para ler [no celular] (falando com o Lucas, que havia tirado a foto. Lucas mostra a foto para o
743 pesquisador). Beleza! Está bom demais! O meu [celular] tem uma resolução de zero megapixel...
744 Então, metodologia, objetivos, conteúdos... (começa a apagar o quadro). Aí, José, mais à frente,

745 quando você estiver dando uma olhada no laboratório, pode até ser mais simples, se precisar pegar um
746 material e utilizar. Até se o espaço estiver legal para vocês utilizarem.

747 José – O bom é isto: o espaço está lá!

748 Pesquisador – Não está servindo como depósito não, não é?

749 José – Está! Têm livros, algumas coisas...

750 Pesquisador – Mas, vocês conseguem entrar ainda?

751 José – Consegue! Eu, os professores de química e Biologia, aos poucos, a gente está organizando o
752 espaço lá. Tem até as bancadas! Isto ajuda muito! Aquelas mesas grandes... qualquer coisa... o gás!
753 Experiências caseiras...

754 Pesquisador – E, só o fato de sair da sala para fazer uma coisa assim...

755 José – É!

756 Pesquisador - ... o aluno já vai ficar naquela expectativa. “O que será que vai ocorrer?”. Faz um
757 negócio legal em um dia e no outro não tão legal... o que é possível! Tá bom? Materiais (escreve no
758 quadro). Então, você vai usar: pincel, quadro, apagador, livro didático, vela. Vela para fonte de calor,
759 não é? Faça comprida.

760 José – Água.

761 Pesquisador – Água ou catavento. Deixa eu botar aqui [no quadro] água e recipiente de metal, não é?
762 Ou catavento. Acho que é isto que [o professor José] estava pensando. Aí, os exemplos que a gente
763 deu e o próprio livro. Eu acho que tem coisa que não vai precisar mostrar, uma figura, um texto ou
764 coisa assim, não! Dá pra falar, por exemplo, as observações que a gente falou da arqueologia...

765 José - Pois é. Talvez o infravermelho seja interessante se buscar figuras. Só que teria que o usar o
766 *datashow*... O *datashow* só para mostrar isto? Não sei, não sei...

767 Eliseu – Pergunta sobre algum filme que eles [os alunos] já assistiram. Aqueles filmes de ação...

768 Pesquisador – na minha época de estudante se usava muito [o filme] O predador. Mas, tem mais de 50
769 anos que este filme passou! Ninguém mais sabe que filme é este!

770 Todos - (risos)

771 Pesquisador – O que é que o Arnold Schwarzenegger (ator principal do filme O predador) fez para
772 fugir do predador? Quem assistiu ao filme?

773 Todos - (silêncio)

774 Pesquisador – Eu lembro: ele se sujou todinho de lama!

775 José – Ah, foi mesmo!

776 Pesquisador – se melou todo de lama e fechou o olho. Aí, quando o predador passou, passou por ele e
777 não viu!

778 José – É uma boa cena para mostrar do filme!

779 Pesquisador – É uma cena interessante para se mostrar. De repente, se conseguir isto [o filme]... mas,
780 assim, não sei... Se for para mostrar só isso [acerca de infravermelho], eu acho pouco! Acho pouco
781 para se levar um *datashow* para a sala. Se fosse para fazer uma simulação sobre convecção, estas
782 outras coisas, aí era legal! Daria certo! Mas, a princípio a gente fica mesmo nisto daqui (apontando
783 para o que está escrito no quadro). *Datashow* (recomeça a escrever no quadro), simuladores que tratam
784 sobre estes processos [de transferência de calor] e cena do filme “O predador”, em que o ator se mela
785 de lama para o predador não vê-lo, já que ele enxerga por infravermelho. Só lembrando: os celulares
786 têm Bluetooth hoje. Para fazer este compartilhamento entre os celulares antes, como é que era? Sem
787 ser por cabo?

788 José – Por infra.

789 Pesquisador - Era por infravermelho! Como é que funciona isto? O controle remoto é por
790 infravermelho, também!

791 José – É verdade!

- 792 Pesquisador – a gente pode, de repente, comentar isto, também! Por que que o controle remoto tem,
793 normalmente, uma lampadazinha ou uma parte diferente na frente, aqui (simulando que o apagador era
794 um controle remoto)? É para ali [na lâmpada ou parte diferente da frente do controle] emitir [o
795 infravermelho] e você aponta para o aparelho. Se eu uso o Bluetooth, por exemplo, eu posso virar de
796 costas, sem apontar para o aparelho. Posso colocar no bolso e dá certo. O infravermelho, não! Quando
797 eu ia passar um arquivo do celular, eu colocava o celular assim, um do lado do outro (imita isto com
798 dois pinces de quadro). Tu lembra disto (perguntando para José)?
799 José – Ou de frente!
- 800 Pesquisador – ou de frente, de forma que um infra ficasse de frente ao outro! Aí, passava as coisas [os
801 arquivos]. O infravermelho era assim! Não dava muito certo se ficasse a uns dois metros de distância.
802 Também, temos que ver a questão da tecnologia!
- 803 José – É porque, é outra coisa... O controle, se eu quiser... o controle, o próprio controle do ar
804 condicionado, liga a câmera [do celular] e, quando apertar algum botão do controle, aparece [o
805 infravermelho na tela]. Aparece a luzinha.
- 806 Pesquisador – Aparece a luzinha quando aperta aqui (apontando para o controle remoto)?
807 José – Sim, sim!
- 808 Pesquisador – Sabia não!
- 809 José – o celular, ele capta.
- 810 Pesquisador – Bota aí [liga a câmera do celular] (falando com os licenciandos). Deixa eu ver.
811 José – toda a câmera de celular mostra isto [a luz do infravermelho do controle remoto].
- 812 Pesquisador – Legal! Eu não sabia disto, não! Então, avaliação (escrevendo no quadro).
- 813 José – isto aí [a câmera registrando a emissão da luz infravermelha pelo controle remoto], eu mostro
814 mais no 3º ano.
- 815 Pesquisador – Se for para falar isto, vale a pena. Agora, se for [para falar], né.
- 816 José – Se for para dizer que existem umas coisas que os olhos não podem captar, mas as máquinas
817 podem. Por exemplo, o infravermelho, aqui do controle... e mostro...
- 818 Pesquisador – Então, aqui, fechando. Seria: Participação, comprometimento (escrevendo no quadro)...
819 aquelas coisas clássicas. Desenvolvimento (tornando a escrever no quadro) durante a aula. Por fim,
820 entraria o... a referência, não é? A referência vai ser o livro utilizado na sua turma. Depois eu pego os
821 dados dele (falando com o professor José). Uma coisa que a gente faz, é o seguinte: esta aula que a
822 gente está planejando, vai ser observada. Vai a gente, alguns de nós [assistir a aula]. E o que é que a
823 gente vai observar nesta aula? A gente tem que delimitar isto! Uma coisa clara é... itens a serem
824 observados (escrevendo no quadro). A primeira coisa que todo o plano de aula tem que ter, que toda a
825 aula tem que ter é... os objetivos foram alcançados (escrevendo no quadro). A gente tem que observar
826 isto, se foram alcançados. Dois (escrevendo novamente no quadro), os exemplos foram claros?
827 Ocorreu participação dos alunos durante a aula? Houve momentos... estou fazendo as perguntas que a
828 gente fazia o ano passado [no estudo piloto].
- 829 José – É!
- 830 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Houve momentos em que a participação foi maior? Se sim, por
831 quê?
- 832 José – Sobre a metodologia que foi adotada... se a metodologia pensada foi adotada, sei lá.
- 833 Pesquisador – A aula saiu de acordo com o plano?
- 834 José – É mais ou menos isto.
- 835 Pesquisador – E porque a gente pensa na aula para alcançar os objetivos, não é? Aí, este ponto aí, eu
836 não sei se mudou alguma coisa... Então, eu não sei... deixa eu colocar aqui... Aquilo que você falou
837 (José)... a estrutura pensada da aula foi efetivada? É isto?
- 838 José – É isto! Se saiu do jeito que a gente estava pensando. Ou se o professor, na hora, mudou lá
839 alguma coisa. E o que ele mudou...

840 Pesquisador – Isso aqui (aponta para as coisas recém escritas no quadro) tem que se ter em mente,
841 pois, se eu vou assistir a aula, vou fazer o que lá? Entendeu? A gente tem que ter a noção do que é que
842 a gente vai observar. Se a aula despertou o interesse dos alunos. A gente está trabalhando, visando a
843 aprendizagem deles [dos alunos]. Será que os alunos deram indícios que ocorreu a aprendizagem?
844 Pode ser isto também, né? Os alunos demonstraram que estavam compreendendo (escrevendo no
845 quadro). Pronto. Aqui a gente encerra e eu quero... eu vou apresentar a vocês aqui, no grupo [de
846 whatsapp] dos professores, para a gente discutir quando é que vai ser [a aula cujo plano acabou de ser
847 elaborado]. Aí, você (falando com o professor José) informa: “Isto aqui vai dar certo em tal dia, na
848 turma tal”.

849 José – Sobre isto, eu acho assim... próxima semana, talvez, eu faça a finalização das questões de
850 transformações térmicas e, então, a gente poderia fazer esta aula na outra semana. Aí, eu pergunto: fica
851 muito distante [para outro encontro]?

852 Pesquisador – De qualquer forma, não vai ter mais aulas nesta semana!

853 José – Mas, eu estou dizendo, depois da semana santa.

854 Pesquisador – Está certo!

855 José – Vai passar uma semana do dia 2 ao dia 6. Aí, só lá para o dia 9/04. Eu queria fazer com a turma
856 do 2º A, que só tem aula na sexta-feira, dia 13.

857 Pesquisador – Aí, então a gente vê... se for para fazer nestas datas, a gente vê quando vai ser o outro
858 encontro, não é? O outro encontro seria daqui a 15 dias, mas, a gente vê.

859 José – Em turma com duas [aulas seguidas], a princípio eu tenho segunda e sexta-feira, os dois
860 primeiros horários. Segunda eu tenho o 2º B...

861 Pesquisador – os dois primeiros horários da manhã?

862 José – Sim. Começa de 7:30. Vai de 7:30 – 9:10. O 2º B é uma turma... um pouquinho menos
863 interessada, pelo menos na hora de fazer as atividades. Não sei em uma aula participativa, assim. Pode
864 ser um pouco mais. Mas, o 2º A é a turma mais interessada, mais participativa.

865 Pesquisador - De repente...

866 José – Talvez até o 2º B...

867 Pesquisador – Seria um “teste de fogo”.

868 José – Isto!

869 Pesquisador – Mas, você (falando com José) vê direitinho. Pese uma coisa e outra, ministre os
870 conteúdos... Não sei! Vai que, de repente, você não consegue. Por exemplo, não era para ter aula na
871 sexta-feira...

872 José – Agora!

873 Pesquisador – Então! Será que na aula da semana que vem vai dar para você fechar o conteúdo ou
874 precisaria de outra aula, ainda? Talvez, até, crie certa distância entre uma turma e outra.

875 José – Então, assim... para a semana...

876 Pesquisador – Para a semana, não vai ter, é certeza!

877 José – Na outra pode fazer na segunda ou na sexta. Eu acho que na segunda, para a gente pegar os dois
878 horários.

879 Pesquisador – Se for na segunda, a gente fecha o ciclo na quarta-feira! O primeiro ciclo. Na segunda
880 seria ótimo para mim.

881 José – A gente confirma.

882 Pesquisador – Viram como funciona? A aula não tem nada de excepcional. A gente propõe coisas
883 próximas do dia a dia dos professores, mas que procurem gerar o aprendizado dos alunos. Então, a
884 gente conversa via zap [whatsapp]. Obrigado!

Encontro 1 – Ciclo 2 11/04/2018 Duração: 1h 29' 45''

Presentes: Pesquisador, Professores Pedro e José (Escola B) e os licenciandos Lucas, Mateus e Isaque

O encontro ocorreu na Escola B. O segundo ciclo iniciou antes do final do primeiro para que os encontros não se espaçassem demais. O professor Pedro se voluntariou para ministrar a aula produzida. O conteúdo escolhido foi velocidade média, do 1º ano do EM. No início apenas os professores falavam. Mas, do meio para o final do encontro os licenciandos começaram a participar mais ativamente. Foi estudado o tema, elaborado o plano de aula e definidos os itens a serem observados, tudo de forma coletiva. A aula foi ministrada no dia 23/04/2018.

- 1 Pesquisador – Bom dia. Dentro da proposta que a gente falou, o professor Pedro vai ser o professor
- 2 responsável por ministrar a aula que a gente vai planejar aqui. O professor Pedro está com turmas do
- 3 1º ano [do EM] e o professor José com turmas de 2º e 3º. Conversando com ele [professor Pedro], ele
- 4 disse que finalizou um assunto e agora está fazendo revisão, não é?
- 5 Pedro – (balança a cabeça, afirmativamente)
- 6 Pesquisador – Depois, tem avaliação ou...
- 7 Pedro – Tem avaliação na próxima semana. Sexta-feira da próxima semana.
- 8 Pesquisador – Então, depois da próxima semana você já inicia o novo [conteúdo]?
- 9 Pedro – Isto!
- 10 Pesquisador – Então, o novo assunto que você [Pedro] comentou é a unidade 2 (fala manipulando o
- 11 livro didático adotado na turma).
- 12 Pedro – Não, a unidade três.
- 13 Pesquisador – Unidade três? Tá certo. Na verdade é o capítulo três da unidade dois: cinemática. Então,
- 14 movimento uniforme. Perguntando logo assim, tu que és da parte de química (falando com o professor
- 15 Pedro), como é que está para trabalhar com estes conteúdos? Você está tendo dificuldades ou...
- 16 Pedro – A dificuldade deles é sempre... Eu trabalho com física desde o ano passado. A dificuldade
- 17 deles é aquela: a parte matemática.
- 18 Pesquisador – Tá. Como você vai introduzir um conteúdo novo, dá para a gente trabalhar bem esta
- 19 questão conceitual. Já que eles [os alunos] têm uma dificuldade grande na parte matemática, se eles
- 20 entendem bem a parte conceitual que está envolvida, quando chega na parte matemática vai ser um
- 21 pouco mais simples. Eles já vão saber como os fenômenos se comportam. Então (falando para todos os
- 22 presentes), o que é... quando fala de cinemática, movimento uniforme, o que é importante a gente
- 23 falar?
- 24 Todos – (silêncio)
- 25 Pesquisador – O que é que a gente precisa saber para trabalhar o movimento uniforme? Primeiro: o
- 26 que é o movimento uniforme? É uniforme de que forma?
- 27 José – O que é que é uniforme?
- 28 Pesquisador – Isto, o que é que é uniforme?
- 29 Isaque – Uniforme é a velocidade.
- 30 Pesquisador – no movimento uniforme a velocidade é constante (escreve no quadro)! Então, beleza.
- 31 Eu posso dizer que, colocando este pincel aqui (segura o pincel parado no ar), ele está em movimento
- 32 uniforme?
- 33 Pedro – Sim!
- 34 Pesquisador – Teoricamente a velocidade é zero, então...
- 35 José – Tem um detalhe: o que é movimento?
- 36 Pesquisador – Pois é! Aí...
- 37 Lucas – O lance do tempo e do espaço...

- 38 Pesquisador – então, a gente está vendo que tem outras coisas envolvidas. Velocidade, se for pela
39 definição de movimento uniforme, que tem a velocidade constante, mas, vai mudando de posição a
40 uma taxa constante. Tá? Só um detalhe, não é? Beleza! A velocidade é constante. Vocês (se dirigindo
41 a todos), ao trabalhar este conteúdo, já fariam direto de velocidade? Ou usariam logo outros
42 conceitos?
- 43 José – Eu usaria o conceito de deslocamento, referencial... depois eu iria, sei lá... ao entendimento de
44 velocidade. O que é velocidade?
- 45 Pesquisador – Certo! Aí, primeiro...
- 46 José – Esta parte de variação com o tempo.
- 47 Pesquisador – Deslocamento, referencial (escrevendo no quadro). Falar desta velocidade (inaudível)
- 48 Pedro – Eu acho que esta parte aqui vem primeiro (mostrando o livro).
- 49 Pesquisador – e os alunos usam o livro?
- 50 Pedro – Sim! O livro aborda bem esta parte do assunto: referencial, trajetória.
- 51 Pesquisador – Certo. Referencial, trajetória (escrevendo no quadro)... Aí, entra em espaço,
52 deslocamento (olhando o livro).
- 53 Pedro – No ano passado, quando fui explicar [este assunto] para eles [os alunos], tive que explicar de
54 forma bem [detalhada e pausada]... uma sequenziuzinha bem (fazendo gesto de ser lento, gradual). É
55 interessante porque eles precisam levar um conteúdo que é um pouco diferente [da vivência] deles, um
56 tanto que empírica...
- 57 Pesquisador – Tá, eu estava até discutindo e vendo o livro aqui, agora, que agora existe uma
58 preocupação muito maior com a contextualização. O aluno que tem o interesse de pegar o livro e
59 acompanhar, ele tem condição de andar bem. É tranquilo isto! Então, os conceitos aqui (apontando
60 para o quadro) que falam do movimento uniforme... começando aqui com... não sei nem se a gente
61 falaria o que é que os alunos acham que é movimento, o que é movimento... O movimento que ele [o
62 livro] está falando... pronto, vou dar um exemplo: sabe aqueles carros que ficam com a suspensão
63 pulando [*lowrider*]? Sabem qual é (perguntando para os presentes), que o pessoal do rap, hip-hop
64 usam? Aquilo ali, se o carro estiver no sinal [vermelho, fechado], o carro está parado ou em
65 movimento?
- 66 Todos – (silêncio)
- 67 Pesquisador - Ali, ele está em movimento, não é?
- 68 José – O carro fazendo o que?
- 69 Pesquisador – Ele subindo e descendo (fazendo os gestos com o apagador, simulando o movimento do
70 carro).
- 71 José – Ah!
- 72 Pesquisador – Ele está em movimento. Mas, é este tipo de movimento que a gente está falando aqui,
73 da cinemática?
- 74 José – Não!
- 75 Pesquisador – Não! Aí, já vai falar a questão do referencial. Em relação ao que? A esta distância aqui
76 (pega o apagador e coloca-o na mesa, repetindo os gestos feitos anteriormente e usando o livro como
77 referencial). Tem algumas coisas que a gente tem que deixar claro que a gente está abordando. Então,
78 começando logo, olha aí (falando para o professor Pedro olhar no livro)... começa logo com
79 referencial, não é?
- 80 Pedro – É!
- 81 Pesquisador – O que seria este referencial?
- 82 Todos – (silêncio)
- 83 Pesquisador – Pronto... Alguém aqui fez exame... pronto, tu que estás bonito aí (falando com o
84 licenciando Mateus, que estava com roupa social. Todos os participantes riem), quando a gente faz
85 exames, nos resultados têm sempre valores de referência. O que são estes valores de referência?

- 86 Mateus - Valores que tomam por base.
- 87 Pesquisador – Tomam por base para ver se os resultados estão acima, abaixo [do que deveria ser].
- 88 Então, esta referência é algo que a gente vai tomar por base para poder fazer uma comparação, a
- 89 grosso modo. Se eu estou falando de referência...
- 90 José – (levanta a mão para falar)
- 91 Pesquisador – Sim (dirigindo a palavra para o professor José)
- 92 José – Na cinemática a referência é a distância entre os pontos. Vemos se a distância aumentou ou
- 93 diminuiu. A gente vê se a distância aumenta ou diminui com o passar do tempo ou ainda se esta
- 94 distância permanece a mesma.
- 95 Pesquisador – Se ela [a distância] está diminuindo, então há o movimento. Se ela aumenta, também.
- 96 Pedro – Se ela [a distância] muda, então há um movimento. Se a distância muda com o tempo, então,
- 97 há movimento. Se esta distância não muda com o tempo, então não há um movimento, há um repouso.
- 98 Pesquisador – Unrum.
- 99 Pedro – a gente escolhe um ponto, que é o ponto inicial, para comparar se a distância a este ponto
- 100 aumenta ou diminui com o passar do tempo.
- 101 Isaque – É o ponto de partida, no caso.
- 102 Pesquisador – o objeto está parado ou em movimento, em relação a que?
- 103 José – Um carro, por exemplo, sai da sua casa e retorna à sua casa, está em movimento? Para você,
- 104 que está dentro, está em repouso.
- 105 Pesquisador – Pois é.
- 106 José – Então, também deixar claro para o aluno isto: que algo pode estar em repouso e em movimento,
- 107 ao mesmo tempo...
- 108 Mateus – Dependendo do referencial!
- 109 Pesquisador – Certo! Então, neste primeiro momento, não precisa falar nada de referencial inercial,
- 110 coisa assim, não! Deixa para depois!
- 111 José - Eu acho que a gente poderia fazer, exemplo, o professor está caminhando na sala e pode
- 112 perguntar para os alunos: “olha, em relação a vocês, eu estou em movimento?”. Depois, dar o conceito
- 113 que se dá ao movimento, que é esta variação da distância e ver se eles percebem. “Ah, professor, a
- 114 distância aumenta!”. “E o apagador? E o pincel que estou segurando? A distância aumenta em relação
- 115 a mim? Em relação a você?”. E depois vem a pergunta: “está em movimento?” e entender que eles [os
- 116 alunos] têm que se perguntar “em relação a quê?”. Porque, se não, eles vão dizer se está em
- 117 movimento ou não, mas, em relação a quê?
- 118 Pedro – Isto mesmo!
- 119 José – Tem que forçar eles [os alunos] a entender que estar em movimento depende do referencial!
- 120 Pesquisador – Pois é! E esta parte, por exemplo, da pessoa dentro do carro, isto aí já é uma... um *link*
- 121 claríssimo, mais à frente, com as leis de Newton! Para falar de inércia, e tal, mas é uma coisa bem
- 122 simples! Nesta etapa, se trabalhar estes conceitos direitinho com os alunos, quando chegar nesta etapa
- 123 [leis de Newton], vai ficar bem mais simples e, também, bem claro! E também, referencial, de certa
- 124 forma é tratado assim: um ponto, uma base que a gente vai usar para ver, para fazer uma comparação
- 125 com outro canto de outro objeto, por exemplo. Tá? Beleza!
- 126 José – E, fazer com que o aluno perceba isto!
- 127 Pesquisador – Não, isto aí dá para fazer... Por exemplo, dar exemplo de referencial no dia a dia dos
- 128 alunos. Por exemplo, aqueles ônibus que ficam parados em frente à Escola A, ali na rua, são para os
- 129 alunos daqui?
- 130 Pedro – É só para a Escola A.
- 131 Pesquisador – Só para a Escola A?
- 132 Pedro – Os daqui ficam na outra rua.

- 133 Pesquisador – Ah, mas aqui também tem ônibus? Pronto! O aluno que usa este ônibus e está do lado
 134 de fora [do mesmo]. Tem os pontos [paradas de ônibus] que este ônibus para para pegar os alunos. Aí,
 135 quando o ônibus chega, como é que está em relação a ele [aluno]? Depois, quando ele está [dentro] no
 136 ônibus? Coisas simples, tá? Beleza! Tem sempre aquele exemplo do marciano, não é? “A gente, aqui
 137 na Terra, está parado?”
- 138 Todos – (risadas)
- 139 Pesquisador – “Tá”. “Mas, em relação ao marciano, a gente está parado ou está se movendo?” A Terra
 140 está se movendo! Então, a gente está se movendo em relação ao marciano, em relação a quem está na
 141 Lua! O pessoal que está na estação espacial [internacional]. Aí, tem até outra possibilidade... Pronto!
 142 Aqui, eu e Isaque. O Isaque está aqui, sentado (pesquisador começa a andar pela sala). E aí, Isaque
 143 está se movendo? Eu sou o referencial. Isaque está se movendo?
- 144 José – Em relação a você, está!
- 145 Pesquisador – Eu sou o referencial! Ele está se movendo em relação a mim, mesmo ele estando
 146 parado!
- 147 Pedro – Ele está parado em relação a outros pontos de referência!
- 148 Pesquisador – Então, é simples isto! Beleza!
- 149 José – É simples, mas eu tenho muitas dificuldades em trabalhar [isto] com os alunos! Porque os
 150 alunos ficam, assim, meio (fazendo cara de quem tinha dúvidas)...
- 151 Pesquisador – Mas, aí se contorna com os próprios exemplos, não é?
- 152 José – É, mas eles ficam meio confusos... É, mas depois eles compreendem melhor. Mas, a primeira
 153 [vez que o assunto é abordado], eles ficam meio confusos! É assim, eles não estão acostumados [com
 154 o conteúdo]!
- 155 Pesquisador – Unrum.
- 156 José – eles não estão acostumados com o referencial. Eles estão acostumados com o movimento, como
 157 um todo. Aí, se está parado, está parado para todo mundo!
- 158 Pesquisador – É!
- 159 José – Aí, sobre esta ideia...
- 160 Pesquisador – eu estou até com... vou fazer... já que vou falar sobre este assunto, deslocamento, eu vou
 161 falar logo de outros dois conceitos para a gente colocar logo as dúvidas no ar. Vou colocar aqui [no
 162 quadro]: deslocamento, distância percorrida e, também, trajetória (escrevendo no quadro). São
 163 sinônimos?
- 164 (um breve silêncio na sala)
- 165 José – São coisas diferentes!
- 166 Pesquisador – Deslocamento e distância percorrida [são coisas diferentes]?
- 167 José – Deslocamento é a distância do ponto final para o ponto inicial, não é?
- 168 Pesquisador – Certo!
- 169 José – E a distância percorrida é a soma de todos os deslocamentos... É a soma de todos os
 170 deslocamentos, isto! Tudo o que percorreu, tudo será somado, tudo!
- 171 Pesquisador – Então, resumindo, distância percorrida é o que ele andou na trajetória?
- 172 José – Isto, o que ele andou na trajetória!
- 173 Pesquisador – E o que é trajetória? Trajetória não é um valor...
- 174 José – É um... a união dos pontos que você percorreu durante um certo tempo! Você liga estes pontos,
 175 então, você tem a trajetória!
- 176 Pesquisador – Então, necessariamente, trajetória tem um valor numérico? Não, não é? Trajetória é o
 177 caminho em si!
- 178 José – É o caminho! O desenho de por onde passa o móvel!
- 179 Pesquisador – Mas, assim, o tamanho da trajetória, a dimensão da trajetória é que é a distância
 180 percorrida?

- 181 José – É, sim!
- 182 Pesquisador – Anram! E aí, vocês que estão mais fresquinhos no curso (falando com os licenciandos),
183 é isto mesmo?
- 184 Licenciandos – (balançam a cabeça, afirmativamente)
- 185 Pesquisador – vocês (falando com todos os integrantes da comunidade de prática presentes) estão
186 vendo que é coisa simples, mas que a gente tem que ter clareza!
- 187 Mateus – Mas, o aluno também pode se questionar em relação a quê, não é?
- 188 Pesquisador – Isaque, tu, que tivestes na atividade do estudo de aula [realizada anteriormente sobre
189 este assunto], a gente fez uma aula do movimento uniforme e uniformemente variado, e a gente falou
190 isto: deslocamento, distância percorrida e trajetória (apontando para o quadro). A gente conversou
191 aqui que deslocamento é a distância entre o ponto inicial e o ponto final do movimento.
- 192 Isaque – Sim!
- 193 Pesquisador – Deslocamento é isto, não importa o caminho [trajetória] que ele fez! Depende só do
194 ponto inicial e do final! Beleza! Se eu vou daqui [da Escola B] pra a universidade (faz um desenho no
195 quadro), mas antes eu passo no [bairro] Porto Alegre, a distância percorrida, o deslocamento vai ser
196 daqui para a universidade. Não tem a ver com o Porto Alegre! Mas, a trajetória vai ser o caminho, o
197 trajeto que eu fiz e a distância percorrida vai ser o tamanho deste trajeto. É isto?
- 198 Pedro – Sim!
- 199 Pesquisador – Então, falando em termos de movimento uniforme, esta trajetória aqui (apontando para
200 o quadro) vai influenciar o quê? No cálculo mesmo, nada, não é? Pelo que eu estou vendo, é mais uma
201 questão conceitual mesmo para dizer o caminho, o percurso que ele fez! Para que a gente tenha a
202 noção que só usa este daqui (apontando para o nome “Trajetória”, escrito no quadro) para poder falar
203 da distância percorrida! Mais ou menos, não é? Eu acho que é! Então, estes conceitos aqui (apontando
204 para o quadro) são simples! Estes 3, 4 que a gente falou, são simples! Aqui [no livro] (fala
205 manuseando o livro) fala de ponto material. O que é ponto material? É só um objeto que é puntiforme
206 mesmo?
- 207 José – O que (pergunta, pois não ouviu a questão elaborada pelo pesquisador, pois uma furadeira está
208 sendo utilizada neste momento, causando um grande barulho na sala)?
- 209 Pesquisador – (falando mais alto) Ponto material é só um objeto puntiforme?
- 210 José – Eu considero que sim! As dimensões dele [do objeto] são desprezíveis em relação ao
211 movimento [distância percorrida]. Agora, é diferente se você observa um carro em uma estrada...
- 212 Pesquisador – anram!
- 213 José – Neste caso, pode ser considerado um ponto material. Mas, se você for falar de um trem...
- 214 Pesquisador – Um trem em um túnel...
- 215 José – Se for considerar a passagem de um trem, aí não pode ser considerado [um ponto material].
- 216 Pesquisador – Pronto! Até, assim... uma corrida, digamos, 10 metros rasos. 10 metros não é uma
217 distância muito grande! Digamos, uma corrida de 10 metros, para ver quem ganhou...
- 218 José – Aí, tem que considerar o tamanho do corpo.
- 219 Pesquisador – Um corpo extenso, para ver que cruzou primeiro a linha de chegada! Pronto! Esta
220 questão do... aqui [no livro] está até mostrando a imagem do GPS. Pro GPS, o carro é um ponto!
- 221 José – Boa!
- 222 Pesquisador – Eu estava até pensando o seguinte: Toda a cidade tem um Marco Zero. O que é um
223 Marco Zero? É o local onde é medida a distância da cidade a todos os outros cantos. A distância de
224 Teresina para Palmas: é a distância do marco zero de Teresina para o marco zero de Palmas. Quando a
225 gente usa esta história do marco zero, de certa forma, a gente considera a cidade como um ponto
226 material, não é? Mas a gente sabe que a cidade é um corpo extenso! Mas, se fosse... até em termos
227 prático: se não fosse considerada desta forma, se fosse uma distância muito grande, não ia alterar
228 muito, mas se fosse, por exemplo, entre os próprios bairros... um bairro de Timon (cidade maranhense

- 229 vizinha de Teresina) para um bairro de Teresina! Aí, daria uma diferença muito grande! Ponto
230 material, também, é tranquilo. Isto é para facilitar a compreensão da gente em relação à referencial,
231 referencial, trajetória, tá?
- 232 Pedro – Só uma dúvida: em termos de desenvolvimento de conteúdo, para se falar de velocidade
233 média, o conceito de ponto material seria tão importante para o aprendizado do aluno?
- 234 Pesquisador – é porque é assim, como o José falou, depende da... em algum momento vai ser falado,
235 dependendo das questões que você vai fazer! Se falar... sempre tem as questões de trem, túnel, estes
236 negócios. Se pegar uma questão destas, vai ter que falar. Vai fazer diferença. Você não pode calcular,
237 simplesmente, a velocidade média que ele [o trem] está, para calcular. Não vai ser só isto! Vai ter a
238 dimensão dele, do trem. É como se o túnel ficasse maior! No caso, se o túnel ficasse maior, aí seria
239 considerado um ponto material. Mas, pra gente explicar estas coisas assim [velocidade média], não é
240 essencial, não! Mas, como eu disse, é para fazer as questões. A gente pode comentar assim: “os
241 objetos têm as suas dimensões, mas como a gente vai usar dimensões bem maiores, para facilitar os
242 cálculos, a gente considera ele um ponto.”. Aí, é um ponto material, uma coisa mais simples. Correto?
243 Pronto. A gente já falou do deslocamento, distância, também, e espaço. Eu já falei de deslocamento,
244 distância e trajetória, o que a gente pode falar de espaço?
- 245 Pedro - Espaço é a posição, não é?
- 246 Pesquisador – “Espaço é a grandeza escalar que permite localizar um ponto material em uma trajetória
247 conhecida” (fala lendo no livro)... “que possui...” cadê? ... “Origem e orientação!”. Então, o espaço...
248 tu (falando com o professor Pedro) aí, que vai ter facilidade, pois é uma área que envolve a química e
249 a física, você tem como dizer, por exemplo, em que local um elétron vai estar?
- 250 Pedro – A posição?
- 251 Pesquisador – Tem a região com maior densidade, onde ficaria mais fácil...
- 252 Pedro – Exato, exato, não!
- 253 Pesquisador – Mas, se você determinar esta posição, você tem como dizer a energia dele [do elétron]?
- 254 Pedro – Não, pelo princípio da incerteza [de Heisenberg].
- 255 Pesquisador – Pois é! No caso aí [do elétron], a gente escolheria um ou outro. No caso aqui, do
256 momento que a gente vai estudar, não tem isto. E é até bom não ter este princípio, porque aí fica uma
257 coisa que o aluno pode entender. Um exemplo bem claro de espaço é quando a gente pega a estrada.
258 Tu (falando com o licenciando Lucas) és de que cidade?
- 259 Lucas – Parnarama.
- 260 Pesquisador – Parnarama. Vai pra Parnarama. Eu não sei se tem plaquinhas dizendo lá “Km tal”.
- 261 Lucas – Tem!
- 262 Pesquisador – Tem estrada que não tem! Ele (o licenciando Lucas) está indo para lá (Parnarama), olha
263 as plaquinhas e tem a noção: “Tô chegando perto! Aqui é o quilômetro 67. Lá é quilômetro 75. Então,
264 estou na posição 67...” e ele vê a distância que ele está da cidade. Essas plaquinhas vão indicar o
265 espaço, a posição geográfica, no caso, em que ele está. Depois da gente falar essas coisas...
- 266 José – Importante é a gente falar, também, da origem!
- 267 Pesquisador – Sim!
- 268 José – De uma determinada origem qualquer, um ponto qualquer, é que você vai ter estes espaços
269 (posições). Lá na frente, quando falar do movimento uniformemente variado, ou aqui mesmo, você vai
270 ter que ver qual é o movimento retrógrado ou progressivo.
- 271 Pedro – Esta posição é em relação à origem!
- 272 José – Dependendo da origem, esta posição pode ser negativa!
- 273 Pesquisador – Então, já que foi comentado isto, bem lembrado, espaço... a gente faz uma medida
274 graduada aqui (desenha uma reta graduada no quadro). Digamos que aqui (apontando para a reta que
275 desenhou no quadro) é a reta do espaço. Para cá, pra minha direita, vai estar a posição dele, crescendo.
276 Aqui (apontando para a esquerda da reta) vai estar decrescendo. O aluno pode até perguntar:

277 “Professor, na realidade não existe esta posição negativa!”. Não. Mas aí você pode até usar o exemplo
 278 da própria estrada: quando você está em um sentido, as plaquinhas da posição vão crescendo. Quando
 279 você vai retornando, elas vão diminuindo! Que é a mesma coisa disto (aponta novamente para a reta
 280 graduada no quadro)! A régua desta forma, fica fácil da gente fazer os cálculos para sabermos qual é a
 281 distância e tal. Com base nisto, depois de falarmos estas coisas, chegamos ao conceito de velocidade
 282 média! Velocidade média é algo até intuitivo, já que eu falei de placa. Eu fui ao shopping e tinha no
 283 estacionamento a placa, lá, eu não sei se era só 10 (desenha a placa no quadro) ou se ela tinha 10 km/h.
 284 No estacionamento. O que é que esta placa está querendo dizer? Isto aqui é a velocidade. Então,
 285 quando a gente olha a placa a gente vê “km/h”. Quilômetro é unidade de que?
 286 José – Distância.
 287 Pesquisador – De espaço, de distância, de comprimento. Vou colocar aqui [no quadro] “de espaço”. E
 288 hora?
 289 José – De tempo.
 290 Pesquisador – De tempo! Então, a velocidade média, só olhando ali (aponta para o desenho da placa),
 291 a gente vê que é distância... uma coisa que eu digo para vocês, é o seguinte: se vocês usarem ΔS então
 292 usem espaço só como ΔS ! Eu acho interessante você uniformizar com o que o livro coloca. Tem gente
 293 que usa, por exemplo, Δd . Está errado?
 294 Pedro – Tá não!
 295 Pesquisador – Está não!
 296 Pedro – Pode escolher.
 297 Pesquisador – Pode escolher. Agora, o que complica... aluno para se complicar em alguns conteúdos,
 298 com as fórmulas e tal, é simples! Mas, se a gente evita algumas coisas, já dificulta isto! Se a gente
 299 uniformiza, por exemplo, sempre a distância como ΔS ... tem professor que usa ΔS , tem professor que
 300 usa “x”. Pode ser! Pode usar o que quiser!
 301 Pedro - O costume é tão grande que para achar o espaço usava sempre um “d”, como derivada...
 302 Pesquisador – Pois é! Até estava falando do professor lá da universidade que criticava [a resolução
 303 sem utilização de derivada], mas o aluno sem ver derivada, fica difícil.
 304 Pedro – Mas, é o costume! É como se “ligasse o botãozinho”...
 305 Pesquisador – É! Isto daí é um alerta. Se eu pego uma questão que tenha Δx , eu vou saber que é
 306 distância! Se eu pegar uma com ΔS , eu vou saber, também! Tem livro, também, normalmente em
 307 inglês, que tem ΔL , que é de comprimento. Vocês já viram, também, isto?
 308 Todos – Já!
 309 Pesquisador – A gente vai saber do que se trata. Mas, como têm várias fórmulas diferentes que os
 310 alunos aprendem... 1º ano [do ensino médio] é mais tranquilo em relação a isto. No 2º ano é mais
 311 complicado! 2º ano tem tempo, temperatura, trabalho...
 312 José – Torque.
 313 Pesquisador – Pois é!
 314 José – Eu uso Θ para temperatura. Eu explico aos alunos, mais ou menos, o porquê. O livro usa “t”,
 315 um “T” maiúsculo para temperatura.
 316 Pesquisador – Mas, aí tem o período, também!
 317 José – Normalmente o “T” para temperatura é para Kelvin, né? E aí, eu tenho que explicar para eles
 318 que eu estou usando Θ porque, geralmente, as questões utilizam Θ para a temperatura e o “t”
 319 maiúsculo para Kelvin. Mas, eu acho que fica meio complicado para eles (alunos), porque no livro tem
 320 sempre o “t”. Eu estou vendo aí o que eu faço.
 321 Pesquisador – Não, mas é assim: o negócio é você usar sempre uma coisa (simbologia) só, para o
 322 aluno saber o que você está fazendo! Aí, porque você, às vezes, explicando: “Olha, o livro está desta
 323 maneira, mas eu estou adotando isto e tal”, aí fica claro! O problema é você em uma questão botar “t”
 324 para temperatura, na outra colocar “t” para tempo, na outra colocar “t” para torque. Aí, fica

- 325 complicado! O mesmo sinal, o mesmo símbolo para um monte de coisa diferente! O interessante, aqui,
 326 é uniformizar! Eu coloquei aqui o “t” maiúsculo. Você usa “t” maiúsculo?
- 327 José – Eu uso o “t” minúsculo.
- 328 Pesquisador – Pois é! Eu vou apagar aqui (uma parte do quadro).
- 329 Pedro – O problema é (inaudível).
- 330 Pesquisador – Pois é! Neste momento não complicaria pois o aluno só vai ver isto! Estou dizendo, no
 331 segundo ano mesmo tem muitos assuntos diferentes! Aí... e o aluno já vai ter visto este [assunto]! E
 332 vai perguntar “professor, isto é aquilo que a gente viu no ano passado?”. “É não! Isto não tem nada a
 333 ver, é outra coisa!”. Então, é interessante que se tenha isto [uniformidade e clareza]. Pronto:
 334 velocidade média é $\Delta S/\Delta T$. O que é isto? O que quer dizer $\Delta S/\Delta T$? Essa velocidade, como eu poderia
 335 explicar? Você (José) falou de taxa. Tinha falado de taxa...
- 336 José – É. Eu geralmente pego um exemplo desse aí (aponta para a placa desenhada no quadro), pego
 337 uma velocidade e fico discutindo com eles [os alunos] até passar a ideia que a cada instante: ou hora
 338 ou segundo...
- 339 Pesquisador – Anram.
- 340 José - ... você anda tanto, né? Eu tento fazer isto. Às vezes até escrevo um textozinho dizendo o que é
 341 a velocidade. Depois eu vou para a prática!
- 342 Pesquisador – Isto aí, em um termo de física um pouco mais moderno, é uma quantização. Estou
 343 certo? Porque é um pacote específico para aquele tempo. Não é uniforme? Então, naquele tempo, vai
 344 ser aquele pacote específico que ele vai andar! Aquela distância fechada! Me veio à mente, agora, eu
 345 montando um trilho de trenzinho de brinquedo. Os trilhos são de mesmo tamanho. A velocidade,
 346 então, é como se fosse aquilo: é aquele pedaço que ele vai andar naquele tempo!
- 347 José – E pode até fazer como exemplo: dar o exemplo disto aí, do trilho. Eu demoro dois segundos
 348 para andar cada trilho e são 20 trilhos. Quanto tempo eu vou demorar para dar uma volta com este
 349 trenzinho?
- 350 Pesquisador – Pode ser!
- 351 José – Aí, ele [o aluno] já vai tendo esta noção do que é esta velocidade.
- 352 Pesquisador – Pode dar um exemplo: um carro de Fórmula 1, na reta, atinge não sei quantos
 353 quilômetros por hora. Depois que ele atinge tanto, ele vai andar mais tanto... Mas aí já fica mais
 354 complicado, porque é km/h e o tempo em segundos. Aí, ia ter esta transformação e é... já não é tão
 355 simples!
- 356 José e Pedro – É verdade!
- 357 Pesquisador – Mas, como a gente usou no exemplo da aula planejada de antes [durante o estudo
 358 piloto]...
- 359 Isaque - Pensei nisto aí agora!
- 360 Pesquisador - ... Temos estes quadradinhos no chão (chão é composto por quadrados de lado 1 metro).
- 361 José – Também pode ser!
- 362 Pesquisador – Este quadrado no chão tem um metro [de aresta]! Então, se a velocidade é constante, eu
 363 vou andar nestes quadrados no mesmo tempo. O tempo que eu vou demorar para percorrer cada um
 364 destes quadrados vai ser igual! Então, com base nisto, eu tenho a noção de em quanto tempo eu
 365 andaria a sala toda! Dá para fazer algumas coisas assim com os alunos!
- 366 José – Eu acho que aqui (fala manuseando o livro) tem uma experiência... não sei se é esta daí
 367 [atividade dos quadrados]. Página 62 (propõe uma atividade a ser realizada no pátio ou quadra, onde
 368 os alunos percorrem uma distância conhecida de forma mais rápida ou lenta e a velocidade vai sendo
 369 calculada). A gente podia tentar fazer, não sei.
- 370 Todos – (abrem os livros)
- 371 Pesquisador – Certo (olhando o livro)!
- 372 Isaque – Qual é a página, professor (falando com o José)?

- 373 Lucas – 62.
- 374 Pesquisador – Pronto! Dá para fazer isto aí, tranquilo! É interessante fazer isto até para movimentar
375 um pouquinho os meninos [alunos]. Pode até utilizar o celular para marcar o tempo! Vai ser legal!
- 376 José – Poderia ser de dupla ou grupo de quatro pessoas para fazer o cálculo. Poderia até fazer em uma
377 face [lado] da sala.
- 378 Pesquisador – Ou então coloca pessoas diferentes para andar em velocidades diferentes. A primeira
379 vai bem [andando] devagarzinho. Aí a segunda vai mais ou menos [um pouco mais rápido] e a terceira
380 vai correndo. Pega três [alunos] assim, e depois fala: “Quero que vocês calculem estas velocidades, em
381 dupla. Vocês devem tirar a velocidade média de cada um deles.”. E coloca os valores aqui (apontando
382 para o quadro). Dá para fazer! E é uma aplicação prática. E assim, esta velocidade da gente andando,
383 quando a gente sai do repouso, a gente já chega na velocidade máxima! Não é feito carro, que vai
384 desenvolvendo até chegar [na velocidade máxima]! A gente começa a andar e já está na velocidade
385 máxima! Então, coloca a pessoa antes da marcação [no chão]. Quando ela começar a andar e passar na
386 marcação já vai estar na velocidade... eu sei que vai haver uma variação ou outra em termos de erros e
387 medidas, mas, para trabalhar isto, dá para trabalhar bem!
- 388 Isaque – Dá para colocar um aluno andando e outro correndo, e depois comparar a questão do tempo.
389 Um levou menos tempo, então a velocidade dele foi maior!
- 390 Pesquisador – Tá! Pode ser, também!
- 391 Isaque – O espaço é o mesmo!
- 392 Pesquisador – O espaço é o mesmo! Então... Quando você começa a falar de velocidade, sempre vem
393 um monte de termos que não é muito usado. “Ele é mais veloz”, “Mais rápido”, “É uma carreira”... É
394 interessante a gente usar isto para ir desenvolvendo o pensamento do aluno. Porque ele [o aluno] tem
395 uma noção... velocidade, de certa forma, mesmo sem estudar, a gente sabe o que é! É algo que está
396 bem presente! Se a velocidade é alta, quer dizer que vai terminar mais rapidamente o trajeto!
- 397 José – É verdade, isto eles já sabem. Eles têm esta noção!
- 398 Pesquisador - Pois é. Até você (falando com o professor José) tinha comentado a questão da
399 matemática, que os alunos têm dificuldade. Mas assim, a princípio, aqui (aponta para equação
400 matemática da velocidade escrita no quadro) já coloca logo divisão! Divisão quebra o aluno!
- 401 Todos – risadas
- 402 Pesquisador – A princípio a conta é bem simples. Bem simples!
- 403 José – eles [os alunos] podem fazer as contas de outras formas, também! Tipo, “a cada segundo...
404 quanto é que ele anda? Quanto é que ele andou?”. “Demorou quanto tempo no cronômetro, Fulano?”.
405 “Dois segundos”. Então ele vai fazer uma multiplicação ou uma soma, sei lá! E acaba dando certo!
- 406 Pesquisador – Então, eu acho, a meu ver, a gente usaria esta questão aqui (aponta para o chão, se
407 referindo a utilização dos quadrados do chão para trabalhar os conteúdos) com este valor já fechado,
408 sem ter esta variação. Primeiro, este, para ele [o aluno] entender o conceito. A distância aqui é de 5
409 quadrados. Depois, eu posso colocar valores já no primeiro quadrado. Não começando no começo,
410 começando no meio. Assim, a gente começaria a trabalhar esta questão da variação. Estão
411 entendendo?
- 412 Pedro – Com a mesma velocidade?
- 413 Pesquisador – Pode ser com a mesma velocidade, para a gente começar a trabalhar a noção de espaço,
414 da posição mesmo! Primeiro, é mais intuitiva esta parte de velocidade. Anda um pedaço de tal
415 tamanho em tanto tempo. É isto! Depois de trabalhar bem isto, aí a gente faz: “Não, o objeto sai daqui,
416 da posição “-2” e termina na posição “4”.”.
- 417 José – Determinaria, no chão, uma origem?
- 418 Pesquisador – Poderia fazer no chão uma origem.
- 419 José – Seria feita uma escala, é isto?

- 420 Pesquisador – Poderia ser. Primeiro faria... não sei... usando o giz. Faria uma linha mesmo. Todo!
 421 Depois dividiria isto (indicando no chão como seria realizado). Digamos, a origem seria aqui e vai
 422 andar daqui até ali (apontando para o chão). Quanto ele andou? Acho que esta questão de usar o chão
 423 para o aluno compreender, fica mais simples! Coloa uma posição “-1”, daí para a posição “3”. Então,
 424 vejam: do zero para cá (mostrando a reta graduada no quadro) tem “3”, mas tem “1 para lá (apontando
 425 para a esquerda da reta). Então, ele [o aluno] percebe que são “4”. Então fica claro, para ele, esta
 426 questão. Eu acho que este chão daqui dá para ser usado nisto.
- 427 José – Pode ser!
- 428 Pesquisador – E, pelo que eu vi, a quadra tem este mesmo tipo de chão, não é? A quadra é dividida
 429 assim, também?
- 430 Pedro – Eu acho que a quadra tem os quadrados que valem uns quatro destes daqui.
- 431 Pesquisador – Mas é dividida também com os quadrados, não é? Não sei, podia, de repente, na quadra
 432 fazer umas medições maiores. Ou isto daí poderia ser depois. Não sei! Ah, eu falei aqui de variação,
 433 deste Δ . O que é este Δ ?
- 434 Lucas – O Δ é a variação.
- 435 Pesquisador – Esta variação sempre é do final para o inicial. O final (escrevendo no quadro), deixa eu
 436 colocar minúsculo, menos o inicial. Na posição... ele começou onde? Começou aqui e terminou aqui
 437 (apontando para a reta graduada, no quadro). Aqui seria... até uma outra coisa: “s” aqui é maiúsculo ou
 438 minúsculo? Deixa eu colocar minúsculo. “s₀” ou “s_i” o “s” inicial? Pode ser. Pode colocar “s₀”, pode
 439 colocar “s_i”, pode colocar “s”, sei lá! Mas, o que quer que você use, use sempre a mesma coisa! É isto
 440 que eu estou falando, tá? Isto traz menos dificuldades para os meninos [alunos]. Velocidade escalar
 441 média é só pegar o espaço e [dividir pelo] o tempo. E velocidade instantânea, qual é a diferença?
- 442 Mateus – A velocidade instantânea é com o tempo tendendo a zero.
- 443 Isaque – é para determinado instante!
- 444 Pesquisador – Em determinado instante! Aí entraria... bom será a palavra: limite!
- 445 José – O limite quando a variação do tempo tende a zero. Alguns livros trazem. Eu não sei se este
 446 trouxe. Mas... só que é complicado... eu não sei...
- 447 Isaque – Quando eu estava no ensino médio eu demorei para entender isto daí!
- 448 Pesquisador – Pois é! O que é bem claro para mim é que nesta velocidade escalar instantânea, o que é
 449 que a gente vê? Sem rodeios, é o que o velocímetro está marcando.
- 450 José – É!
- 451 Pesquisador – Eu estava pensando: tem como falar de outra forma?
- 452 José – O que tem que deixar claro é que o espaço [intervalo] de tempo tem que ser pequeno, muito
 453 pequeno! Fala isto sem falar do limite...
- 454 Pesquisador – A gente nem fala do tendendo a zero.
- 455 José – Isto mesmo! Eu falo, mais ou menos isto. Eu não entro neste assunto [limite], não. Falo que o
 456 tempo é muito pequeno ali e, praticamente, não há uma variação de velocidade. Você vai ter sempre
 457 (inaudível)...
- 458 Pesquisador – Você pode comentar tipo assim: dificilmente a gente fica com a velocidade constante
 459 por muito tempo nos movimentos. É muito difícil isto acontecer na realidade. Velocidade constante,
 460 na natureza, é difícil acontecer. Eu posso falar, por exemplo, do pingo da chuva, mas eu ia ter que falar
 461 de velocidade limite... porque, depois que cai da nuvem, ela [a gota de chuva] vai aumentando [a
 462 velocidade] até chegar na velocidade limite. Isto até entrar em equilíbrio com a resistência do ar. Eu
 463 não sei se eu vou comentar isto com o aluno! Mas, eu posso dizer que no dia a dia da gente é pouco
 464 usual a velocidade desse jeito [constante]. Até falando do nosso movimento. Como a gente vem para
 465 cá [para a escola]? Eu posso dizer que eu vim com uma velocidade constante?
- 466 Todos – (balançam a cabeça negativamente)

- 467 Pesquisador – Não tem como! O carro vai fazer curva, vai parar no sinal. A velocidade média vai ser o
468 tempo que eu demorei ao sair da minha casa até chegar aqui. Esta distância [da casa até a escola]
469 dividida pelo tempo que eu demorei. Mas esta velocidade instantânea seria, naquele exato momento,
470 eu estou andado quantos metros a cada segundo ou, caso eu continuasse exatamente naquela
471 velocidade, eu andaria quantos quilômetros em uma hora? É o que a gente fala do velocímetro mesmo,
472 não é?
- 473 José – Interessante é a experiência, ele [o livro didático] traz uma experiência depois, que é assim: e se
474 o cidadão parasse por alguns instantes, o movimento seria uniforme? Tá aqui (manuseando o livro),
475 pergunta 3. (começa a ler a questão) “O que aconteceria com a velocidade se, após iniciar o percurso,
476 o estudante parasse por algum tempo antes de retomar a caminhada? A expressão para qual se dá a
477 velocidade escalar média poderia ser utilizada nesta situação? Justifique.”. E é um pouco isso daí,
478 porque deixa de ser um movimento uniforme. A gente pode considerar a velocidade escalar média,
479 não é? Podemos utilizar os dados para descobrir a velocidade escalar média.
- 480 Pesquisador – Pois é! Ele [o autor do livro] até coloca aqui “Para refletir”, um quadrinho da página 47.
481 O pardal, aquele radar de velocidade, ele vai medir o que?
- 482 Lucas – A velocidade instantânea.
- 483 Pesquisador – A velocidade naquele instante! O que é que a pessoa faz, normalmente: vai correndo,
484 correndo, correndo e quando chega perto do radar...
- 485 Lucas – Aí freia!
- 486 Pesquisador – Quando chega perto dele [do radar] diminui [a velocidade] e passa. Não é? Então, com
487 base nisto é que tem outro tipo de radar, que é o radar de velocidade média. Como é que ele funciona?
488 Ele vai saber a distância entre um radar e outro e, com base nesta distância, vai ter o tempo que o
489 móvel, o automóvel, sei lá, demorou para passar entre um e outro. Então, com base nestas
490 informações, ele [o radar] vai saber se o cabra estava correndo mais do que deveria ou não!
- 491 José – Então, o cara pode correr em um certo trecho, mas depois vai ter que frear.
- 492 Pesquisador – Pois é. Quem está acostumado a tentar burlar a lei para ir correndo...
- 493 José – Vai ser mais difícil agora!
- 494 Pesquisador - Deste jeito...
- 495 José – Ele [o motorista] não vai ficar sabendo se o que ele correu lá atrás já foi compensado parando
496 aqui na frente. E, sinceramente, não vai ter mais objetivo, pois o cara vai ter que frear lá na frente
497 mesmo!
- 498 Pesquisador – Pois é. Então, neste caso, o cara [motorista] pega o carro, para no meio [do trajeto]...
499 Pronto, entre dois radares tem uma padaria. Aí, depois, se ele quiser passar a 300 km/h no outro...
- 500 José – Aí, pode! Na teoria, pode sim!
- 501 Pesquisador – Aí, eu não sei. Este [radar] que funciona como velocidade média, vai funcionar como
502 velocidade instantânea, também?
- 503 José – Pode ser!
- 504 Pedro – Talvez funcione como os dois.
- 505 Pesquisador – Se funcionar como os dois, aí o cara [motorista] se quebra!
- 506 Mateus – Em São Paulo eles estão fazendo os testes: coloca um radar aqui e daqui a 10 quilômetros, o
507 outro.
- 508 Pesquisador – Pois é. Se ele para pra tomar o cafezinho, pode passar a 300km/h no outro? Se o pessoal
509 descobre, vai adiantar de alguma coisa? Vai ser é pior!
- 510 Mateus - Pode ser que ele [o órgão fiscalizador] coloque em uns cantos estratégicos, que não tenha
511 como parar. Por exemplo, esta ponte aqui [ponte da Primavera] é de 40km/h. Ninguém passa nela a
512 40km/h! Pode colocar um no início e outro no fim. Lá ninguém vai ter como parar!
- 513 Pesquisador – Se coloca um só, no meio, o cara passa devagar. Mas, depois dele...

- 514 Mateus – Por isto um no início e outro no final! Não tem como ele [o motorista] diminuir a
515 velocidade, pois ninguém deixa. Começam logo a buzinar!
- 516 Pesquisador – Até eu, na bicicleta, passo mais rápido!
- 517 Todos – risadas.
- 518 Pesquisador – Então, a velocidade instantânea e a média está beleza!
- 519 José – Aqui (olhando no livro) entra a análise vetorial.
- 520 Pesquisador – Já fala de vetor?
- 521 José – Deixa eu ver. Parece que aqui só fala do conceito, que é vetorial.
- 522 Pesquisador – É porque ele [o autor do livro] especifica bem! Ele diz: velocidade escalar média e
523 velocidade escalar instantânea (fala dando ênfase às palavras “escalar”). Por que ele está usando este
524 termo “escalar”? O que é uma grandeza escalar e o que é uma grandeza vetorial?
- 525 José – Ele [o autor] diferencia isto aí. Escalar é só o valor do módulo e a vetorial tem que englobar as
526 outras variantes, que é a direção e o sentido!
- 527 Pesquisador – Direção e sentido!
- 528 José – E a velocidade é isto [grandeza vetorial]! E isto é uma surpresa que eu vejo nos alunos. Eles
529 acham que é só uma grandeza escalar. No dia a dia a gente trabalha muito com a velocidade como se
530 fosse [uma grandeza] escalar, um número! Quando eu chego e apresento para eles que velocidade não
531 é só um número, um valor, que tem sentido e direção, que pode mudar de sinal quando muda a
532 direção... aí eles [os alunos] ficam confusos!
- 533 Pesquisador – Uma coisa que talvez ilustre bem isto, seja os acidentes de trânsito. Se eu estou falando
534 que dois carros estavam a cerca de 80km/h e se chocaram. Se for os dois carros no mesmo sentido, é
535 uma coisa. Agora, se for um em um sentido e o outro no sentido contrário, aí é outra coisa! Dá para
536 você ver bem como esta questão do sentido vai influenciar na velocidade!
- 537 José – Eu fiz um exemplo, no ano passado: “Vamos supor que você é o secretário de segurança de um
538 país. No país vizinho, sai no noticiário, que um foguete saiu de lá”... e eu coloco a velocidade de 400
539 km/h. Saiu no noticiário. “Imediatamente você implementa ações de guerra contra aquele vizinho ou
540 não?”. Os alunos dizem: “Ah, sim, com certeza!”. “Mas tu sabes qual foi a direção em que foi lançado
541 o foguete? Foi para aí mesmo?”. Aí, eles entendem melhor! O foguete, como qualquer velocidade, tem
542 que ter direção e sentido! Tem que saber para onde ele foi. Depois, falo também do carro. “Onde é que
543 você mora?”. “Moro no [bairro] São João.”. “E onde é que fica?”. “Fica depois de tal canto. Você
544 pega tal rua e depois...” e vai dizendo onde fica. Fala de direção e sentido!
- 545 Pesquisador – Pois é! Quando você pergunta onde fica tal canto, a primeira pergunta que a pessoa faz
546 é qual? “Você vem de onde?”.
- 547 José – Você vem de onde!
- 548 Pesquisador – Por que pergunta isto? Para poder ensinar o caminho correto, a trajetória correta.
- 549 José – Quando falava dos carros os alunos sempre tinham dificuldades. Às vezes eles confundiam
550 sentido com direção.
- 551 Pesquisador – Pois é!
- 552 José – (folheando o livro) Sobre vetor ele só fala isto, não é?
- 553 Isaque – (olhando para o livro) Ele vai só é caracterizar mesmo!
- 554 Pedro – No início, ele [o livro] só traz isto mesmo. Nós vimos isto para diferenciar a grandeza escalar
555 de grandeza vetorial.
- 556 Pesquisador – Ah, você já trabalhou isto [com a turma]?
- 557 Pedro – Sim, sim.
- 558 Pesquisador – Ok. Eu acho que com o que a gente falou aqui, você (falando com o professor Pedro)
559 fecha a sua aula.
- 560 Pedro – Como eu vejo que os alunos têm dificuldade para assimilar este conteúdo bem, temos que ir
561 devagar mesmo!

- 562 José – Quando ele [Pedro] fala que os alunos têm dificuldade, que tem que ir mais devagar, a
563 dificuldade, com as experiências, seria interessante para desenvolver melhor [o conhecimento]?
- 564 Pedro – Depende da experiência...
- 565 José – Não seria qualquer experiência...
- 566 Pesquisador – Eu posso até adiantar que a gente fez estas atividades dos quadradinhos do chão para
567 falar do movimento uniformemente variado. Nós falamos o que era movimento acelerado, movimento
568 retardado, o que era progressivo, o que era retrógrado. A gente usou isto aí da marcação no chão e
569 funcionou bem! Motivou até aqueles alunos que ficavam no celular. No começo eles [os alunos]
570 olharam assim (faz o gesto de desdém), mas se envolveram e participaram ativamente. Mas, teve
571 turma que um estagiário é que foi o voluntário, porque ninguém [nenhum aluno] se movimentou para
572 participar! Era para ir para frente [da sala] e andar de um lado para o outro. Aí, o cara [licenciando]
573 que foi para a sala para assistir a aula comigo (esta aula ocorreu durante os ciclos de estudo de aula do
574 estudo piloto) foi lá para frente para ser o voluntário.
- 575 José – Isto porque ninguém queria!
- 576 Pedro – Ele fez isto para que ocorresse a aula como o planejado, já que ninguém quis ir.
- 577 José – Eu acho que, para burlar esta falta de participação, dividindo em grupos, dá certo!
- 578 Pesquisador – Eu acho que, já que você (se referindo ao professor José) está falando em grupos, eu
579 acho que poderia fazer assim: os três, talvez os três exemplos. Talvez um andando devagarzinho, o
580 outro numa velocidade intermediária e o outro andando mais rápido. Pelo menos para calcular a
581 velocidade média! Eu não sei se já daí usaria aquela história de um partir do meio da trajetória. Eu não
582 sei!
- 583 José – Poderia usar outro exemplo que eu fazia muito, também, que é quando o móvel vai pela
584 trajetória e volta, talvez não no início, mas para em um certo ponto. Qual é a velocidade média? Qual é
585 a distância percorrida?
- 586 Pesquisador – Qual o deslocamento?
- 587 José – E, na hora que vai para a velocidade média, ele [o aluno] só vai pegar a diferença entre os dois
588 pontos e, quando ele vai para a distância percorrida, ele já vai somar o deslocamento. Para início de
589 discussão, talvez este negócio fique...
- 590 Pesquisador – Não! Até que... já que você falou disto, eu estou me lembrando...
- 591 José – Pode colocar [na marcação no chão] os pontos “A”, “B”, “C” e “D” e você (falando para Pedro)
592 diz para um grupo. Ou para todos os grupos... faz a primeira trajetória: do “A” ao “B”. Depois do “B”
593 ao “C”. Depois “A”, “B”, “C”, “D” e vão seguindo.
- 594 Pesquisador – Unrum. Eu estava pensando, também, o seguinte: em relação a isto, tem estas empresas
595 que trabalham com transporte. Por exemplo, eu sou vendedor, no meu carro. A empresa me dá o
596 combustível de acordo com o que? Com a trajetória ou com o deslocamento?
- 597 José – Deve ser com a trajetória.
- 598 Pesquisador – Com a trajetória? Ela vai dar o combustível para ir do ponto “A” ao “D”, passando pelo
599 “B” e “C”, voltando pro “A”, ein? Não! Ela [a empresa] vai dizer: “Você tem que passar em tal
600 canto!”. Ela não vai querer saber se você faz um percurso longo. Ela vai pagar pelo percurso entre os
601 pontos “A” e “D”. Se você vai e no meio do caminho percebe que esqueceu algo e volta, vai ter
602 combustível para isto? Estão entendendo a diferença? Ela vai dar [o combustível] de acordo com a
603 trajetória. Se ele [o motorista] para no meio do caminho para resolver alguma coisa particular, depois
604 ele pode alegar que não teve combustível suficiente para entregar [a mercadoria]? Poderia, se, por
605 exemplo, pegasse um congestionamento.
- 606 Isaque – Ou um acidente, que teve que desviar.
- 607 Pesquisador – Um acidente ou alguma coisa assim. Mas, sem nada que justificasse, então ele [o
608 motorista] vai ter problema com a cota de combustível, se tiver fazendo alguma coisa fora da rota dele,
609 da rota padrão! Isto aí tem todo um estudo de logística que as empresas usam para diminuir custos.

- 610 Eles usam estes conceitos daí [trajetória, deslocamento, distância percorrida etc]. “O vendedor vai
611 partir de onde?”. “A casa dele é tal canto.”. “Então, para ir para o canto tal, se for por tal estrada vão
612 ser XX quilômetros.”. Tantos quilômetros, eles consideram uma média [de consumo] de tanto. “Então,
613 vai dar tantos litros de combustível para você [vendedor-motorista].”. Eu acho que a aula não vai ser
614 mais que isto, esta aula inicial.
- 615 José – Mas, agora, eu estou me perguntando aqui: a gente vai começar de onde? Daqueles pontos
616 feitos [na reta graduada]?
- 617 Pesquisador – Ele [o professor Pedro] vai iniciar esta parte de cinemática. Ele já falou a parte de
618 grandezas, estas coisas...
- 619 José – Mas, não seria interessante, já que ele viu isto, e eu concordo... porque que ele não começaria,
620 eu não sei se dá certo, com este exemplo mesmo, com estas experiências? Ele faz os experimentos e
621 vai tentando explicar o assunto através dos experimentos. Se desse certo, seria mais rápido e mais
622 efetivo. Mas eu não sei se daria certo.
- 623 Pesquisador – Começar...
- 624 José – Usando mesmo os experimentos. Já divide o pessoal em grupos, faz as marcações [no chão]...
- 625 Pesquisador – Eu não sei. Eu acho que talvez assim fique mais...
- 626 Pedro – Tem outras coisas também, já que o senhor [pesquisador] falou dos experimentos, já no início,
627 eles já vão ter se deparado com o conceito de velocidade...
- 628 Pesquisador – Eu acho que a gente teria que falar... [os experimentos] seria no segundo momento da
629 aula.
- 630 Pedro – Já no final, depois deles [os alunos] terem visto a parte teórica, para eles comprovarem com a
631 prática.
- 632 José – Esta parte teórica, não vai dar trabalho para eles entenderem?
- 633 Pesquisador – Mas assim, como são exemplos simples, dá para fazer tranquilo.
- 634 José – Principalmente isto de diferenciar, deslocamento, distância percorrida e trajetória... para poder
635 entender a velocidade.
- 636 Pesquisador – Ou então ele [o professor Pedro] pode fazer por partes. Ele fala destes três [distância
637 percorrida, trajetória e deslocamento] e diz: “Vamos ver aqui um exemplo!”.
- 638 José – É. Ele pode falar e fazer um exemplo!
- 639 Pesquisador – Também pode ser assim: ele fala uma coisa “Vamos falar de deslocamento”.
640 Deslocamento, aí faz isto e pega um menino [aluno] para andar na frente da sala. “Aqui tem o ponto
641 “A” (apontando para o chão) e aqui tem o ponto “B”. Aí, pede para alguém andar do ponto “A” para o
642 ponto “B”.
- 643 José – Isto!
- 644 Pesquisador – Aí, pede para ele ir do ponto “A” para o ponto “B”, direto. Aí, pega outro aluno e pede
645 para ele ir do ponto “A” para o ponto “B” passando ali por trás (apontando para a parte de trás da sala
646 de aula). Qual foi o deslocamento? Foi o mesmo? A distância percorrida foi a mesma? Eu acho que dá
647 para fazer isto e no final fazer a atividade para o pessoal calcular. Com a distância de um metro [lado]
648 do quadrado, aí fica beleza! Bem assim: se o aluno está aqui (aponta para um quadrado do chão) e vem
649 para este [quadrado] (aponta para o quadrado ao lado do primeiro), ele andou um metro!
- 650 José – E a atividade, a gente elabora ou ele [o professor Pedro] vai fazer?
- 651 Pesquisador – Não, a gente vai pensando aqui e vai falando! Aqui a gente pode apagar, não é
652 (apontando para uma parte do quadro)?
- 653 Todos – Sim.
- 654 José – Isto aí [estes conteúdos e ações] é para uma aula ou para duas?
- 655 Pedro – Não... Eu sempre que falo de algum conceito ou conteúdo, eu falo e dou exemplos. Demora
656 um certo tempo até eu perceber que os alunos entenderam. No caso, eles [os alunos] já tinham visto o

- 657 início, até a parte de velocidade média, precisaria de duas aulas. A última parte eu teria que fazer
658 exemplos, entendeu?
- 659 Pesquisador – Então, a gente vai fazer o plano, talvez para duas ou três aulas, não é (falando com o
660 professor Pedro)?
- 661 Pedro – Isto! 1h
- 662 José – O jeito [da aula] que eu havia pensado pode ser que ganhe. Mas, a forma como vão fazer, que é
663 como o Pedro tem trabalhado deve demorar um pouco mais mesmo. Ou talvez até não!
- 664 Pedro – Eu tinha dito que referencial, trajetória, intervalo de tempo... Isto dava para falar em uma aula,
665 dando exemplos. Eu sempre coloco exemplos em cada [conceito]. Depois, espaço, deslocamento
666 (inaudível), em outra aula. Na próxima, junta tudo isto e velocidade escalar média e escalar
667 instantânea. Esta parte, os alunos sempre têm dúvidas.
- 668 Pesquisador – Mas aí, dá até para usar o exemplo... o exemplo que a gente falou aqui de fazer a régua
669 no chão para falar de deslocamento e trajetória, etc... distância percorrida, então eu acho que, quando
670 chegar na parte dos cálculos de velocidade, já vai ficar mais fácil! Porque o mais complicado é ele [o
671 aluno] ter a noção de qual foi o espaço. Qual é o espaço que ele vai considerar? Se tiver clareza nisto,
672 acho que fica, de certa forma, mais simples! E assim, aparentemente, como o José falou, a gente pode
673 estar fazendo uma coisa que parece que vai gastar mais tempo, mas que, no final das contas, torne tudo
674 mais ágil!
- 675 Pedro – Esta parte, em que o assunto visto é teórico, é mais simples! A dificuldade mesmo... para
676 calcular a velocidade média, divide e muitos alunos não sabem dividir!
- 677 Pesquisador – Pois é. Aí entra a questão, como o próprio José falou, de fazer atividades em grupo, em
678 dupla... Em equipe! Desta forma já fica um pouco mais simples porque tem um [aluno] para ajudar o
679 outro! Não vou dizer que não é possível que se tenha uma equipe em que nenhum dos integrantes não
680 saiba fazer...
- 681 José – É possível disto acontecer!
- 682 Pesquisador – É possível, mas, normalmente, quando tem alguma atividade assim, o pessoal diz: “Esse
683 cara é sabido, opa! Tu é do meu grupo!”.
- 684 Todos – (risadas)
- 685 Isaque – Professor (falando com o pesquisador), uma coisa que eu percebo que eles [os alunos] têm
686 dificuldade, quando eu estava no Estágio [Supervisionado de Ensino] IV, lá na escola é... relacionar a
687 grandeza física com a representação da matemática. Às vezes você dá uma questão para eles e diz: “A
688 velocidade é tanto. O tempo é tanto. Calcule o espaço.”, por exemplo. Eles não sabem pegar a questão
689 e substituir os valores para fazer a conta.
- 690 Pedro – A turma que eu estava no ano passado, eu tinha terminado de falar [sobre] velocidade média.
691 Falei sobre velocidade média, dei um exemplo e copiei no quadro. Apaguei para dar um exercício.
692 “Calcule a velocidade média” e os alunos: “Professor, qual é a fórmula que eu vou utilizar?”.
- 693 José – É a questão da interpretação!
- 694 Pedro - É, a interpretação!
- 695 José – eu meio que fujo da matemática para mostrar que física não é matemática! Eu vou mais pro
696 lado da interpretação [de texto] para eles [os alunos] entenderem que é preciso eles conhecerem os
697 conceitos e tudo para poderem usar a matemática.
- 698 Pesquisador – Unrum. Por isto é importante trabalhar bem esta parte introdutória! Se o aluno tiver
699 clareza naquilo que está sendo falado, vai ficar simples [os cálculos]. Se é assim é só também, por
700 exemplo, se for falar de deslocamento, coloca a letrinha lá que representa [o deslocamento].
- 701 José – Sempre tem que colocar a letra que representa!
- 702 Pesquisador – Pois é! E não esquecer, também, da unidade de medida! Às vezes ela é passada batida!
703 Então, fazendo o plano de aula. Seria para duas ou três aulas (escrevendo no quadro). O que é que vai
704 ter? Assunto (escrevendo no quadro)... seria introdução à cinemática? Movimento...

- 705 Isaque – Ele [professor Pedro] vai falar... é pouco material, não é?
706 Pesquisador – Não. A gente vai pensar até velocidade. Velocidade...
707 Isaque – O senhor está falando do assunto todo, no caso?
708 Pesquisador – A gente vai planejar aqui até a questão da velocidade, mesmo!
709 Isaque – Ah, sim!
710 Pesquisador – Então, assunto... posso colocar logo velocidade, não é?
711 José – Introdução mesmo, não é? Ou... o que você (falando com o pesquisador) falou?
712 Pesquisador – Eu vou colocar velocidade mesmo. Porque tudo o que a gente falou é para chegar na
713 velocidade!
714 José – Depois é que vai ser o movimento uniforme mesmo!
715 Pesquisador – Vou por aqui... assunto velocidade média (escrevendo no quadro). O objetivo da gente
716 vai ser chegar nisto! Para chegar nisto, eu tenho que trabalhar os conceitos introdutórios. Objetivos
717 (escreve no quadro): introduzir conceitos de... O que a gente vai trabalhar? Velocidade...
718 José – Referencial, trajetória, ponto material...
719 Isaque – Pode ter intervalo de tempo, também!
720 Pesquisador - ... trajetória, referencial, deslocamento, ponto material etc. Coloquei este etc porque tem
721 outros, também! Outra coisa: Compreender que estes conceitos estão presentes no nosso cotidiano
722 (escrevendo no quadro). Mais alguma coisa? Tem a questão da própria fórmula. Quantificar, estimar
723 valores, não sei.
724 José – Pode ser!
725 Isaque – Relacionar as grandezas com as equações matemáticas.
726 Pesquisador – Pode ser! Deixa eu colocar aqui: (escrevendo no quadro) Relacionar as grandezas
727 estudadas com os símbolos, por exemplo... utilizados nas equações. É mais ou menos isto que está
728 falando (questiona Isaque), também? Saber a grandeza que usa tal símbolo e este símbolo na conta.
729 Isaque – Isto! Exatamente!
730 Pesquisador – É mais ou menos isto, não é? Beleza. Deixa eu ver se tem mais...
731 Isaque – Realmente. Às vezes as grandezas ficam claras nas mentes deles [dos alunos], mas...
732 Pesquisador – Eu pego uma questão que diz “ ΔS é igual a tal coisa”. “O que é ΔS , professor!”. E aqui,
733 acho que, por fim: Quantificar... quantificar já é numericamente! Quantificar, através de exemplos,
734 velocidade média, deslocamento, distância percorrida (escrevendo no quadro). Mais ou menos isto?
735 São estes daí que utilizam valores numéricos.
736 Pedro – Tem o intervalo de tempo, também.
737 Isaque – O intervalo de tempo!
738 Pesquisador – O tempo, também!
739 Pedro – a variação de tempo.
740 Pesquisador – e variação de tempo (escrevendo no quadro). Pronto, beleza! Agora os conteúdos!
741 (escrevendo no quadro) Deslocamento, distância, trajetória, ponto material, espaço, tempo, velocidade
742 média e instantânea. É isso, não é? Se eu esqueci uma coisa ou outra, acho que não vai tirar o sentido,
743 não! Metodologia (escrevendo novamente no quadro). Começa com... Metodologia a gente começa
744 com a parte expositiva, aula expositiva, não é? Tem como estar relacionando logo com o dia a dia do
745 aluno?
746 Pedro – Tem.
747 Pesquisador – Para introduzir, o que é que a gente fala? Talvez falar da vinda deles [dos alunos] para a
748 escola.
749 Pedro – No caso, a vinda deles nos ônibus e dá para utilizar desenhos corriqueiros mesmo...
750 Pesquisador – A parte de referencial...
751 José – Boa! O ônibus, referencial...

- 752 Pesquisador – Tem plano de aula falando do ônibus, falando do trajeto para cá [escola]. Até quando
 753 fala de trajeto do ônibus. O trajeto do ônibus vai ser o caminho percorrido. Então, já fica fácil dele [o
 754 aluno] ver a questão da trajetória. A trajetória é por onde ele vem! Metodologia (escrevendo
 755 novamente no quadro): introduzir a aula comentando acerca da vinda dos alunos à escola. Ai, você
 756 (falando com o professor Pedro)alaria de: trajetória, tempo, distância, velocidade (escrevendo no
 757 quadro). Isto aí dá para fazer tranquilo! Depois disto, a gente faz a parte expositiva e dialogada para
 758 clarear os conceitos. Então, (escreve novamente no quadro) aula expositiva e dialogada para reforçar
 759 conceitos. Utilização...
- 760 José – dos riscos, da marcação no chão...
- 761 Pesquisador – eu vou chamar de régua horizontal no piso!
- 762 José – Ah, pode ser!
- 763 Pesquisador – Isto aqui é só... não precisa nem traçar! Tem aluno aqui [na escola] que vem de chinelo?
- 764 José e Pedro – Não!
- 765 Pesquisador – Tem não, não é? Não pode, não é? Se tivesse... lá na faculdade ia ser bem fácil. Botava
 766 o chinelo de um ali, de outro ali (apontando para o chão) e já teríamos o ponto inicial e o final! Mas...
- 767 Pedro – pode ser a linha feita com uma fita [adesiva]. Acho que deve ter aqui na escola.
- 768 Pesquisador – Boa! Ou então, o pincel mesmo! Coloca ele no chão!
- 769 Mateus – Pode pegar um pedaço de fita e coloca um aqui, outro ali (apontando para o chão).
- 770 Pesquisador – Seria interessante uma coisa que ficasse mais fixa porque se ele [o professor Pedro]
 771 fosse fazer ponto “A”, ponto “B”, “C”, vários pontos, se deixasse assim, soltos... ou então, diria assim:
 772 “a mesa de Fulano”.
- 773 José – Era bem isto que eu iria fazer. Poderia pegar estas cadeiras (aponta para a cadeira à sua frente),
 774 botava elas no meio da linha, né? (pega a cadeira e faz como ele está sugerindo) E em cima de cada
 775 cadeira, uma letra!
- 776 Pesquisador – Está certo! Pode ser.
- 777 José – “A”, “B”, “C”... e por aí vai. Cada grupo faria isto!
- 778 Pesquisador – Aula expositiva e dialogada para reforçar os conceitos (lendo no quadro).
 779 Exemplificação por meio das marcações (escrevendo no quadro) no chão, régua horizontal. Isto aí está
 780 fora do que tu ias trabalhar (pergunta para o professor Pedro)?
- 781 Pedro – Não.
- 782 Pesquisador – Talvez não especificamente com exemplos, esta coisa aqui. Mas, não está muito
 783 diferente das coisas que você iria trabalhar em sala, não.
- 784 Pedro – Não, não!
- 785 Pesquisador - E assim, eu acho que está claro para vocês Mateus, que está vindo hoje, e você também
 786 (falando o com professor Pedro), que aqui [no estudo de aula] tem uma preocupação real com o que o
 787 aluno entende. Não é aquela coisa de passar o roteiro, mas, é procurar trazer para a realidade do aluno
 788 para que ele compreenda e faça sentido para ele. Tá? Mais ou menos isto! Isto aqui... exemplificação
 789 por meio das marcações (lendo no quadro)... isto aqui a gente pode falar de deslocamento, distância,
 790 trajetória, etc. Eu acho que, no final, também, posso colocara atividade para medição da velocidade?
- 791 Pedro – Sim!
- 792 Pesquisador – Pronto! Atividade (escrevendo no quadro) em grupo para medição da velocidade dos
 793 diferentes voluntários nas diversas trajetórias. Essas diferentes trajetórias podem ser por um caminho
 794 diferente, por outro ... ou então, dizer para um ir andando e parar no meio [do caminho]. Ficou claro
 795 isto aqui, não é?
- 796 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente).
- 797 Pesquisador – Beleza! Quais os... a metodologia aqui, eu escrevi direitinho? Ficou claro o que é que
 798 vai ser feito?
- 799 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente).

800 Pesquisador – Pelo menos para os que estão aqui discutindo, ficou!
801 José – Ele (se referindo ao Pedro) se lembrou da questão das atividades. Tava observando aqui, são
802 sete filas [de cadeiras na sala] aqui. Se for com quatro componentes [cada], dá 32. São 32 alunos! São
803 quantos alunos lá na tua turma (pergunta para o professor Pedro)?
804 Pedro – A maioria... eu estimo uma média de 40!
805 José – 1º ano, não é? Turma grande! Talvez tenha que ir para a quadra, mesmo!
806 Pesquisador – Para trajetória, a gente utiliza estas duas [fileira de quadrado do chão] aqui da frente
807 mesmo (fala apontando para o chão).
808 Mateus – Se for botar por grupo, vai ter que esperar ir um [grupo] de cada vez!
809 Pesquisador – Não! Não precisaria! Seriam 3 voluntários para fazer para todos os grupos acharem a
810 mesma coisa, não é?
811 José – Para a exemplificação, beleza! Mas, o grupo não é...
812 Pesquisador – Não, essa atividade seria com diferentes voluntários, mas os grupos... Seriam os
813 mesmos dados para todo mundo! Seria uma pessoa aqui (apontando para próximo do quadro) “Você
814 vai fazer isto... Vai andando devagarzinho.”. “Marca o tempo”. Todo mundo iria marcar o tempo
815 junto. De repente, até o professor... “Marca o tempo. Deu quanto?”. E coloca o tempo no quadro. Dá
816 para os alunos os dados. Eles vão só fazer a conta!
817 José – Eu sei. Estou entendendo. O grupo iria observar os mesmos fenômenos, não é?
818 Pesquisador – É. E, assim, em relação à trajetória ele [professor Pedro] poderia dizer: “Distância do
819 “A” para o “B”.”. “Tanto”. Não dizia do caminho todo. “Do “B” pro “C”, tanto”. E Dizia “Foi do “A”
820 para o “B”, do “B” pro “C”...”. A partir daí, dizia! Os valores já iam ser pré definidos.
821 José – Faz a exemplificação e depois faz a atividade, sendo a observação de um fenômeno, só!
822 Pesquisador – É. Deixa eu colocar aqui [no quadro]... os fenômenos a ser calculados serão os mesmos
823 para todos os grupos (escrevendo no quadro). Isto daí... aquele aluno, que tem dificuldade, quando está
824 com o grupo... pode ser que... às vezes uma coisa que você [professor] fala ele não entenda, mas, com
825 o colega ali [no grupo], uma coisa mais introdutória “Não, rapaz! Tem que ver isto! Fazer isto.”.
826 Então, pode auxiliar para entender o conceito! Se não souber fazer a tabuada, aí é outra história! Não
827 tem grupo, não tem nada que vá fazer ele [o aluno] entender!
828 Pedro – Ah, é!
829 Pesquisador – Mas é uma deficiência que já vem para cá [escola]. O que é que vai ser necessário para
830 a... Materiais (escrevendo no quadro) pincel, quadro branco, livro didático. Não sei. Alguma coisa
831 para marcar o chão. Vou por aqui, fita ou algo para fazer a marcação e cronômetro (escrevendo no
832 quadro). Cronômetro pode ser de relógio, de celular etc. Como aqui [o quadrado] é de um metro, não
833 precisa de fita métrica, não é? Se fosse na quadra, talvez precisasse para fazer... aqui, não precisaria.
834 Aqui, o aluno vai precisar fazer conta. Boto o caderno aqui [nos materiais], também?
835 José – Pro aluno, não é?
836 Pesquisador – O professor tem que providenciar esta folha?
837 Pedro – Não.
838 Pesquisador – Ok, o aluno já traz (não coloca na listagem o caderno).
839 José – Mas aí... a atividade vai passar...
840 Pesquisador – Vai ser para fazer em sala!
841 José – Descreve no quadro as perguntas?
842 Pedro – (inaudível)
843 Pesquisador – Pode, também. Ele [professor José] está falando da atividade aqui, da régua. Então, faria
844 um enunciado, uma coisa simples. Isto seria um exercício de fixação e depois seria feito o exercício do
845 livro.

- 846 José – Eu vou mandar, eu acho que eu tenho ainda no meu computador, umas coisas que eu fazia há
847 uns três anos atrás... Eu vou mandar um modelo... é bem simples. É só para vocês terem a ideia de
848 como é que eu fazia. Qualquer coisa...
- 849 Pesquisador – Certo. Materiais (lendo no quadro). Avaliação (escrevendo no quadro). Como é que [os
850 alunos] vão ser avaliados? Toda a aula tem a sua avaliação. A avaliação seria a participação...
- 851 Pedro – Participação, atividades... definição dos conceitos...
- 852 Pesquisador – Interesse... E referência, o livro da escola. Livro didático (escrevendo no quadro).
853 Então, isto aqui (apontando para o quadro) é o plano [de aula]! Aqui [no quadro] está a proposta feita
854 pelo grupo [de estudo de aula] daqui. O assunto é simples, mas sempre tem alguma coisa nova para a
855 gente estar discutindo... e a gente pensando em como a gente alcança os alunos. Isto aqui [aula], esta
856 semana que vem, não seria, não é? Porque teria as provas, estas coisas, não é?
- 857 Pedro – A prova vai ser [na próxima] segunda-feira. Mas esta semana eu vou trabalhar primeiro a
858 revisão.
- 859 Pesquisador – Então seria para a outra semana.
- 860 Pedro – Para a outra semana [depois da próxima].
- 861 Pesquisador – Depois você [Pedro] confirma no grupo [de whatsapp] a data [da aula planejada
862 coletivamente] certinho.
- 863 Pedro – Eu tenho mais de uma turma [de primeiro ano].
- 864 Pesquisador – E teria problema vir um aluno [licenciando] junto comigo para assistir a aula?
- 865 Pedro – Não! Mas, seria mais interessante que fosse no dia que tem duas aulas seguidas.
- 866 Pesquisador – Certo! Então, é isto! Sexta-feira [13/04/2018] tem a aula do José!
- 867 José – Eu estou vendo a questão lá dos experimentos. Confesso que não está muito fácil, mas...
- 868 Pesquisador – a gente pensou em experimentos?
- 869 José – Foi, o da vela, da barra...
- 870 Pesquisador – Não precisa ser algo tão elaborado. Você passa na cozinha e pega uma faca de pão... O
871 cata-vento é fácil, também. Você pega uma folha quadrada...
- 872 José – Se colocar muito baixo a folha [perto da chama da vela], é arriscado queimar! Tem que ser algo
873 de alumínio ou alguma coisa...
- 874 Pesquisador – Não!
- 875 José – Eu vou ver isto daí!
- 876 Pesquisador – É interessante que você teste em casa antes.
- 877 José – Isto! Eu tenho que ter um tempo para testar. Se, caso não dê certo... se eu achar que não deu
878 certo, eu vou procurar pegar na internet os vídeos e mostrar nos slides!
- 879 Pesquisador – Sai até sexta isto?
- 880 José – Vai sair! (fala rindo).
- 881 Pesquisador – Então, a gente encerra aqui. Sexta-feira tem a aula e a gente vê como é que faz, quem
882 pode [assistir], quem não pode...
- 883 Lucas – Que horas que é a aula?
- 884 José – 7:30. São duas aulas, nos primeiros horários.
- 885 Pesquisador – Vê isto (falando com José) e a gente fica no aguardo da tua aula (falando com o Pedro)
886 para depois a gente definir qual o horário que a gente vai ficar se encontrando [reuniões do estudo de
887 aula]. Talvez vá ficar terça e... um encontro na terça, um encontro na quarta. Por que tem o chão de
888 escola (capacitação realizada semanalmente pela Secretaria de educação) para cada um de vocês. Um
889 tem na terça e o outro tem na quarta.
- 890 José – de 15 em 15 dias, não é.
- 891 Pesquisador – Isto. Seria uma vez por mês na terça e uma vez por mês na quarta. Assim, não teria
892 prejuízo para vocês [professores] e os meninos [estagiários] que não puderem vir na quarta, viriam na

893 terça. Faremos assim, para ver se prejudicamos o mínimo possível. A gente combina o encontro para
894 discussão das aulas pelo whatsapp. Obrigado.

Encontro 3 – Ciclo 1 e 2 25/04/2018 Duração: 29'04"

Presentes: Pesquisador, professores José e Pedro (Escola B) e o licenciando Isaque

O encontro ocorreu na Escola B. O encontro foi para a discussão das aulas do professor José e do professor Pedro. O pesquisador e o professor José falaram acerca da sua aula. O professor Pedro comentou a aula de investigação que ministrou (os licenciandos Lucas e Mateus estiveram presentes à aula, mas não compareceram ao encontro, relatando-a no encontro seguinte).

1 Pesquisador – Bom dia. A gente vai comentar um pouquinho sobre as aulas que ocorreram [dos
2 professores José e Pedro]. Então, a gente vai começar, aqui... os dois aqui (se referindo ao professor
3 José e ao licenciando Isaque) já haviam participado de atividades deste tipo. Isaque em 2016 e o José
4 no ano passado [2017]. Você (falando com o professor Pedro) já deve ter percebido a diferença no
5 planejamento, na preocupação efetiva com a questão da aprendizagem do aluno, coisa que... não estou
6 dizendo que a gente não tenha esta preocupação, mas que a gente, às vezes, fica mais preso à questão
7 de conteúdo, a quantidade de conteúdo que tem que ser trabalhada. Isto, sem dar tanta ênfase à questão
8 da qualidade do [conteúdo] que fica para o aluno. A ligação com o dia a dia dele... E, assim, este
9 momento [de reflexão] é bom para a gente pensar nas nossas próprias ações. Então, a gente pode
10 comentar um pouquinho sobre a aula do José, que já faz mais de uma semana. Lembram que a gente
11 planejou aula sobre os processos de transferência de calor. Me diz logo a tua (falando com o professor
12 José) impressão sobre a aula.

13 José – A aula foi boa à medida que a gente pode organizar bem o conteúdo, a ordem. Pode apresentar
14 a eles [os alunos] algo mais palpável. Saiu um pouco dos conceitos, através dos experimentos simples,
15 mas que trouxeram [fixaram] a atenção do aluno. Após a apresentação do conteúdo, após a aquela
16 abertura... éééé... que eles debatessem, discutissem alguma coisa, trouxessem alguns conhecimentos
17 anteriores. A gente pode apresentar as experiências e daí eles... parece que ficaram bastante
18 interessados em entender e surpresos com algumas experiências, mas, queriam saber o porquê daquilo
19 estar acontecendo [fenômeno]. Como foram utilizados os conceitos que eles [os alunos] acabaram de
20 ver no início da aula, aparentemente, parece que fluiu melhor o aprendizado.

21 Pesquisador – Uma coisa que me chamou muita atenção, quando eu assisti, foi o depoimento
22 espontâneo de um aluno, quando ele estava já saindo da sala, ele falou: “A aula de hoje foi legal
23 demais! Poderia ser assim sempre, não é professor?”. E ele mesmo falou: “Essa aula, eu gostei! Foi
24 muito boa!”. Os próprios alunos falando isto! Quando foi nas atividades, todo mundo querendo
25 participar, se interessando. Todo mundo se levantando para ver o que ia acontecer [nos experimentos].
26 E, vale salientar, que os experimentos eram coisas bem simples! Um pedaço da sapateira, não é?

27 José – É (rindo)!

28 Pesquisador - Um tubinho de metal com uns pingos de vela por cima nos quais ele prendeu uns
29 grampos, só para ficar mais visível! Os grampos, em cima, estavam presos na parafina. Quando
30 esquentava uma extremidade deste tubo, aos poucos, ia derretendo estes pingos de vela e o grampo
31 caía. Ia derretendo o mais próximo da vela, primeiro, e o calor ia passando para o restante do tubo, por
32 condução. E ficou como se fosse uma torcida, com os alunos falando: “Vai, vai cair!”. Isto foi bem,
33 bem evidente. E, assim, eu acho que... aquela turma tu dissesstes (falando com José) que era a tua
34 turma boa, não é?

35 José – É!

36 Pesquisador – Porque teve uma participação muito boa dos alunos! Os alunos participando, dando os
37 exemplos, perguntando as coisas... Eu não sei se aumentou a intensidade [da participação] ou se é
38 sempre assim. José, como é que é a questão da participação?

39 José – Aquela turma é relativamente assim. Mas, aumentou, porque tinha mais gente participando.
40 Geralmente são dois ou três alunos...

41 Pesquisador – Sempre tem aqueles alunos que participam!

42 José – Mas, naquele dia foi mais. Tinha mais gente que estava soltando as ideias, falando, mais à
43 vontade. Então, teve este lado aí!

44 Pesquisador – E outra coisa: mesmo tendo uma participação maior, não saiu do controle! Porque, às
45 vezes, eu que trabalho na educação [disciplinas pedagógicas], tem aulas que fica o pessoal falando e a
46 gente: “O que? Não deu para entender! Silêncio!”. A gente tem que chamar a atenção! E essa aula,
47 não! Foi um negócio que fluiu! E bacana que não saiu do conteúdo, envolveu a realidade do aluno e
48 fez com que eles compreendessem o conceito de uma forma bem mais profunda que a abordagem que,
49 talvez, a gente dá na aula normalmente.

50 José – O que que acontece: eu estou pegando, agora, as aulas, continuando o assunto. A gente está,
51 agora, fazendo exercícios deste... sobre o assunto de propagação de calor. Quando eles [os alunos]
52 emperram, sentem alguma dificuldade, aí eu volto à experiência: “Vamos lembrar das
53 experiências!”. Quando eu estou explicando a experiência, aí eles entendem! Lembram! Eu já
54 pergunto logo: “Como era aquela experiência?”. Isto eu estou fazendo em todas as turmas, como eu fiz
55 naquela. Mesmo na turma que eu tinha um pouco de atenção em relação às outras... eu vim de lá
56 agora... eu vi, eu senti isto. “Aquela experiência lá, da hélice girando, como foi que a gente fez
57 mesmo?”. E eles mesmos lembram da experiência: “Botou uma vela...”. “Ah, foi...”. E eu vou
58 complementando. Eu explico o conceito de novo. Reforço. E aqueles que não tinham entendido no dia
59 [da experiência], agora começam a entender! Eles lembram da experiência e agora está trabalhando
60 com a memória desta experiência.

61 Pesquisador – Isto daí é importante porque não é algo falado. É algo vivenciado!

62 José – Vivenciado, isto mesmo! E isto fica na memória! Eu explico a brisa marítima e eu lembro da
63 experiência! Ele [ao aluno] lembra o que aconteceu e facilita na compreensão do conteúdo. Aí, já sai
64 mais... fixado.

65 Pesquisador – Pois é! O Pedro aplicou a aula ontem e dois licenciandos assistiram, mas os dois estão
66 com atividades hoje da universidade. Um com o TCC e o outro com o estágio. Estamos aqui querendo
67 ter esta outra visão, também! Mas, o que é que tu (questionando o Pedro) falas? Você já tinha
68 comentado que o plano não conseguiu ser aplicado inteiramente, não é?

69 Pedro – É. O que foi planejado ficou para três aulas. Até este momento da aula que o Mateus viu,
70 foram duas aulas. Fui conversar com ele ali mesmo [final da aula]. Ele falou das dificuldades deles
71 [dos alunos], mas que eles entenderam tudo!

72 Pesquisador – Tiveram problema para calcular as coisas?

73 Pedro – No caso (inaudível). E a gente, por exemplo... passamos muito tempo na parte de referencial.
74 Alguns entenderam já de primeira. Outros tiveram mais dificuldades. Foi necessário bater na tecla
75 mesmo.

76 Pesquisador – Eu sei...

77 Pedro – Falar 4 ou 5 vezes... até eles entenderem. A gente fez [falou de] intervalo de tempo. Eles
78 entenderam de uma forma superficial, como eu falei. Se fosse abordar como traz o livro, a assimilação
79 deles ia ser com mais dificuldade. Trabalhamos bem com eles esta parte e variação do espaço. Ficou
80 faltando pra... no caso, terminar na próxima aula, espaço percorrido, que é diferente de variação do
81 espaço e, após isto, iniciar a parte de velocidade média. Eu falei com eles [licenciandos] e eles
82 disseram que 3 aulas era mesmo muito pouco [tempo para lecionar todo o assunto da aula planejada].
83 Então, na próxima aula a gente entra em velocidade média e a gente na segunda-feira faz a atividade,
84 que são dois horários. Então, vai dar para fazer bem. Vai ficar muito bom para fazer as atividades que
85 são dois horários seguidos. Acho que é um tempo bom para aplicar a atividade e ver se eles
86 compreenderam.

87 Pesquisador – O que vocês me dizem sobre os exemplos que a gente havia pensado em sala, que a
88 gente falou...

89 José - Do piso, não é?

- 90 Pesquisador – Estas coisas do piso...
- 91 Pedro – É para a velocidade média. Isso daí para a gente fazer, eu acho melhor na quadra. O 1º A é
92 mais cheio para trabalhar em sala, eu não acho legal, não! Na quadra fica mais tranquilo. No dia eu
93 vou me lembrar de trazer uma fita métrica para medir e fazer as anotações.
- 94 Pesquisador – De repente, até o pessoal da educação física, tenha. E a quadra também tem estes
95 quadrados, não é (apontando para os quadrados do chão)?
- 96 Pedro – Tem, só que são maiores.
- 97 Pesquisador – Mais ou menos 1,5m?
- 98 Pedro – Não. Eu acredito que seja uns 4 destes!
- 99 Pesquisador – Mas assim... você (falando com o professor Pedro) percebeu alguma diferença [desta
100 aula] em relação às aulas que você tinha trabalhado?
- 101 Pedro – Teve uma participação deles [dos alunos] maior desta vez. Os exemplos e exercícios que
102 foram passados, eles responderam. Quando foram colocados exemplos do dia a dia, muitos faziam
103 perguntas, se envolviam. Teve uma participação bem boa.
- 104 Pesquisador – O interessante deste envolvimento na parte introdutória da física, eles [alunos] tendo um
105 embasamento legal disto vai facilitar, eu espero, o andamento das demais coisas. Até, de repente,
106 amadurece a visão deles em relação à própria física. Como é que é? [...] Tem uma noção melhor em
107 termos de trabalho conceitual. Dá para modificar a visão que eles têm que física é só conta, só
108 matemática. Que é aquele “bicho-papão” que, com certeza, os outros colegas passam para eles. É
109 bacana isto! Você (falando com o Pedro) disse que vai fazer uma parte na sexta e a outra na segunda,
110 beleza! José, você tem quantas turmas do 2º [ano]? São duas, é?
- 111 José – Não. São três. E tenho 3 do 3º.
- 112 Pesquisador – Tá. Você viu muita diferença de uma turma para outra durante a aplicação das aulas que
113 planejamos coletivamente?
- 114 José – Um pouco da questão da participação mesmo, antes do experimento.
- 115 Pesquisador – Tu apresentastes, fizestes os experimentos...
- 116 José – No final!
- 117 Pesquisador – Fizestes as atividades em todas?
- 118 José – Em todas! Mas assim, depois do experimento, todas, aparentemente, acharam bom... estavam
119 ali... como é que diz?
- 120 Pesquisador – Ao redor da mesa.
- 121 José – Ao redor da mesa para ver como é que estava acontecendo... ééé... É mais a questão... o que é
122 que acontece: na turma que é mais calada, menos participativa, não aumentou tanto [o interesse]. Mas,
123 teve um aumentozinho. Alguns, depois que bateu a campã, ficaram ainda perguntando algumas
124 coisinhas. Teve! Mas, não foi tanto! Na turma do 2º B, a participação foi normal ali, no que eu já via
125 antes. Mas, todo mundo veio [para a mesa] para ver... então, eu acredito que tenha dado um retorno.
126 Para mim, o que eu percebo claramente é o pós-aula, não é? É o que ocorre nas aulas seguintes.
127 Quando eu estou retomando as experiências, eu estou percebendo que as pessoas, os alunos estão...
- 128 Pesquisador – Diferente daquelas aulas que você fica vendo apenas os aspectos teóricos e quando vai
129 falar [novamente], tem que comentar tudo de novo!
- 130 José – E são os mesmos [alunos] que entendem, não é? Então, agora eu estou percebendo que pessoas
131 que não... que antes não estavam participando muito, que não estavam nem dando muita atenção...
132 quando eu falo da experiência, estão prestando atenção. É isto que estou percebendo agora, no pós-
133 aula. Como eu vim agora do 2º C, onde tinha gente que, geralmente, não dava tanta bola para a aula.
134 Aparentemente.
- 135 Pesquisador – Para a disciplina.

136 José – Para a disciplina. E agora, quando eu lembrei da experiência, estavam comentando, lembrando,
137 querendo comentar. Podia não ser o comentário correto, fisicamente, mas estavam querendo comentar
138 sobre a experiência, porque lembravam da experiência!

139 Pesquisador – É interessante, não que a gente tenha que fazer experimentos em todas as aulas, mas
140 quando a gente pensa em alguma coisa diferente, que sai um pouco da rotina, acaba sendo marcante.
141 Isto pode ser, de repente, um divisor de águas para um ou outro aluno, não é? Assim, aquele aluno que
142 apresenta uma resistência grande à física, em relação à física, ele vem e diz: “Né interessante? Eu tô
143 entendendo!”. E ele começa a... isto aí você (falando com o Isaque) também viu no outro ano, não foi?
144 Ele também aplicou o estudo de aula nas turmas dele, durante o estágio [supervisionado]. Assim, a
145 aula dele foi bem participativa. E, inclusive, tem um aspecto diferenciado, que tinha o professor da
146 turma. O próprio professor ficou empolgado, participando das coisas e tal. Não foi?

147 Isaque – Uma coisa que eu percebi lá foi que... tem alunos, como o professor [José] estava falando,
148 que costumemente participam. Mas, pelo fato da gente ter feito algo diferenciado, mais alunos
149 participaram junto com eles.

150 Pesquisador – A turma dele [que o Isaque deu aula] foi aquela do som [aula planejada coletivamente
151 sobre ondas sonoras, durante o estudo piloto]. 9º ano [do ensino fundamental]. Então, não estou
152 dizendo que toda a aula tem que fazer uma atividade diferente, um experimento ou coisa assim! Não!
153 Não tem como fazer isto! O interessante é que a gente pense na aula da gente, tentando ver... levar pro
154 lado do aluno! Vocês estão aqui porque vocês tiveram interesse pela área de exatas... a gente está aqui,
155 não é? Mas, o aluno... grande parte, não tem! Então, como é que a gente pode fazer com que isto seja
156 atrativo? É pensando assim...

157 José – quando se comenta da questão de nem sempre [se levar] experiências, também vejo, acredito...
158 vejo por esse lado. Porque às vezes eu faço... a gente quer fazer dinâmicas envolvendo grupos e tal.
159 Vai que fica aquela disputa para saber... Então, eu invento algumas regrinhas para fazer com eles
160 possam ler, possam tentar compreender o conteúdo, possam... Com isto, tem as regrinhas e as
161 pontuações. Vai ganhando ponto ao longo da dinâmica. Aí, eu percebo que tem uma grande
162 participação, também, nestas aulas! E eles [os alunos] gostam. No ano passado eu fiz. Depois queriam
163 que eu fizesse outra: “Quando é que vai ter de novo?”. Fica, também, na memória. A gente poderia,
164 também, tentar aplicar em alguma situação. Principalmente nos conteúdos em que a experiência fica
165 difícil de fazer! O conceito é mais complicado... a gente pode tentar fazer dinâmicas!

166 Pesquisador – Uma coisa legal que aquele professor Davi estava fazendo no ano passado [2017],
167 aquele que estava no estudo de aula com a gente (falando com o professor José), ele passa trabalhos
168 para os alunos gravarem vídeos com o celular. Isto, para comentar um monte de coisas: pode ser os
169 alunos fazendo alguma experiência ou vendo alguma situação que ocorre o assunto que está sendo
170 estudado. Os alunos editam o vídeo, apresentam. Se o vídeo for autossuficiente [autoexplicativo], não
171 precisa comentar. Se não, faz uma explicação em cima [do vídeo]. Assim: o aluno gosta de mexer com
172 o celular. O aluno se sente desafiado... como vai ter que mostrar o trabalho para a turma, vai ter que
173 fazer o trabalho direito. É uma coisa legal, é bacana! Ele [o professor Davi] tem acesso a computador e
174 *datashow*, quando faz isto, tem sempre um fator motivador! Ele, inclusive, fez isto na própria
175 universidade, visto que ele estava como professor [substituto], também! Os alunos [que foram alunos
176 do professor Davi na universidade, no semestre anterior] estavam comentando, ontem, que foi difícil o
177 conteúdo que caiu para eles. Foi desafiador, mas que foi bem legal! É bom, também, esta troca, assim,
178 porque a gente vê o que acontece com a turma do [professor] José, pode não ser o mesmo que ocorre
179 em sua (se referindo ao professor Pedro), mas traz aprendizados! Essa troca de experiências, sei lá, vai
180 fazendo com que a gente amplie as possibilidades. De repente, eu descobro que eu posso fazer alguma
181 coisa diferente! E... também é legal que eu troco a ideia e a gente pode amadurecer alguma coisa: “Ah,
182 sempre eu quis fazer alguma coisa desta natureza. Eu nunca vi como é que faz...” e a gente poderia
183 pensar, também, isto! Agora [o que eu vou falar] é mais contigo [professor Pedro]. O estudo de aula

184 tem o estudo, planejamento, execução e este retorno. A gente não tem retorno da aula da gente!
185 Infelizmente os outros meninos [licenciandos Mateus e Lucas] não estão aqui. Mas, no próximo
186 encontro eles vão estar para dar algum *feedback*. Até o que você [Pedro] mesmo comentou que ele
187 falou que as aulas são assim mesmo. E para eles, que são estagiários, que estão começando agora,
188 acho que é uma vivência bem legal! Por mais que eu ou qualquer outro professor fale da escola e tal,
189 ele vivenciando a questão da rotina do professor, desde o planejamento... é bacana! Tenho certeza que
190 [eles] estão sendo forjados professores mais capacitados para o exercício da docência. Então, próximo
191 encontro... a gente vai ser... eu havia conversado já... a gente pode fazer de uma aula para eles
192 [licenciandos ministrarem]. Os dois estagiários, o Lucas e o Mateus, estão trabalhando com a regência
193 na escola, no 9º ano [do ensino fundamental]. Ou é o 6º ano? É o 6º ano! Eles estão trabalhando com a
194 parte do Sistema Solar! A gente poderia pensar esta aula com eles, para depois aplicar, está certo? Isto
195 vai ser outra realidade. São inquietações um pouco diferentes das de vocês [professores], mas que
196 também são interessantes da gente pensar, discutir! Depois a gente vê os novos rumos, para ver como
197 é que fica, tá bom? Em relação aos encontros, terça e quarta, vai ficar legal? Eu estava pensando nesta
198 proposta, pois, tanto o Isaque quanto o Mateus, um tem aula na terça e o outro, na quarta, nesta
199 questão do Chão de estrela. Chão de estrela, não, chão de escola! Eu não sei se tem ocorrido,
200 efetivamente, os encontros [de chão de escola]. Mas, se tem, eu não queria estar atrapalhando muito
201 isto.

202 José – Tem sim, está ocorrendo! E não é bom ficar todo o tempo, toda a hora...

203 Pesquisador- Não, não quero atrapalhar! A gente poderia fazer quinzenalmente. Pelo menos é só uma
204 vez no mês. Até para que as portas [da escola] continuem abertas [para os projetos de pesquisa e
205 intervenção]. Então, de antemão já fica marcado o nosso encontro para a terça que vem a outra.
206 Qualquer coisa, a gente confirma na whatsapp. Obrigado!

Encontro 1 – Ciclo 3 23/05/2018 Duração: 54' 23''

Presentes: Pesquisador, professor José (Escola B) e os licenciandos Lucas e Mateus

O encontro ocorreu na Escola B. O encontro iniciou com os licenciandos comentando acerca da aula planejada coletivamente e ministrada pelo professor Pedro. Após isto, o professor José se dispôs a ser o voluntário para ministrar a próxima aula planejada coletivamente. O conteúdo escolhido foi dilatação térmica, do 2º ano do EM. Houve uma participação efetiva de todos os presentes. Foi estudado o tema, elaborado o plano de aula e definidos os itens a serem observados, tudo de forma coletiva. A aula seria ministrada no dia 04/06/2018.

- 1 Pesquisador – Bom dia! O tempo para o encontro de hoje está um pouquinho mais curto, pelo menos
2 para mim. Então, queria que a gente começasse aqui com os dois licenciandos [Mateus e Lucas]
3 comentando sobre a aula do Pedro, que vocês assistiram.
4 (Silêncio)
5 Pesquisador – Podem começar!
6 Lucas – A gente observou, na aula dele [do professor Pedro], que o planejamento realizado
7 anteriormente conseguiu atingir os objetivos lá [na aula]. Ele queria que os alunos participassem da
8 aula. Ele queria que os alunos assimilassem o conteúdo. Então, ele na aula, pediu para os alunos
9 responderem as questões e depois comentar, na própria sala de aula. Então, nós vimos que ele cumpriu
10 os objetivos.
11 Pesquisador – Certo!
12 Lucas – Então, eu acho que este objetivo partiu do planejamento dele, feito anteriormente. E isto foi
13 muito importante para que ele desenvolvesse a aula.
14 Pesquisador – Ele [o professor Pedro] falou que ia ser devagar [a aula] e tal...
15 Mateus – Realmente, foi um pouco devagar, pela questão da participação dos alunos. Eu percebi, lá na
16 aula, que os alunos realmente participaram. Ele conseguiu fazer um exemplo no quadro e chamou a
17 atenção dos alunos. E, após este exemplo, ele pediu que os próprios alunos criassem exemplos do
18 conceito que ele passou em sala de aula. Isto até que motivou mais os alunos a fazer, a participar da
19 aula.
20 Pesquisador – Vocês chegaram a assistir a aula da quarta-feira [02/05/2018]?
21 Mateus – Não!
22 Lucas – A da quarta, não!
23 Pesquisador – É. No dia que a gente se encontrou [23/04/2018], ele [Pedro] não tinha feito ainda...
24 Lucas – Ele trouxe muitos exemplos do cotidiano dos alunos.
25 Pesquisador – É uma coisa que eu sempre abordo aqui: o aluno tem uma vivência fora da escola...
26 Lucas – E a gente percebe que fica um pouco mais fácil para os alunos absorverem o conceito.
27 Pesquisador - ... e é um ponto de partida para o professor: ele partir daquilo que o aluno conhece. A
28 partir daí, se o aluno tem uma visão errada [sobre o conceito ou fenômeno], o professor consegue
29 trabalhar para deixar uma visão mais correta, por assim dizer. Fica mais simples do que o professor
30 querer introduzir uma coisa chegando logo com a conta [equação matemática].
31 Mateus – Outra coisa que eu pude perceber... quando o professor deu um exemplo, alguns alunos
32 participaram, não todos. Quando ele pediu para um aluno dar um exemplo, que o primeiro aluno deu o
33 exemplo, foi que os outros criaram coragem para dar outros exemplos.
34 Pesquisador – E os exemplos foram pertinentes?
35 Mateus - Foram sim! Alguns eles não conseguiram. Ele [Pedro] teve que deixar bem claro o exemplo.
36 Mas eles mostraram...
37 Pesquisador – Mas, tinha sentido?

- 38 Mateus – Tinha sentido! Só não conseguiam deixar claro. Inclusive o professor pegou uma questão do
39 livro [didático] que dizia para eles um exemplo errado e pedia para eles consertar este exemplo. Ou
40 seja, caiu bem na dificuldade que eles tiveram.
- 41 Pesquisador – Tá. E isto daí naquela parte introdutória de deslocamento, estes conceitos mais simples,
42 não é?
- 43 Mateus – Sim, sim. Aquela parte de referencial. O professor deu um exemplo de uma pessoa que
44 estava parada no ponto de ônibus e o ônibus passa.
- 45 Pesquisador – E é interessante esta discussão. Vocês veem que os alunos tiveram... vocês vêm falando
46 aí que os alunos tiveram dificuldades... pronto. Se perguntassem para qualquer um de nós, aqui, este
47 assunto é fácil ou é difícil? Alguém aqui iria dizer que era difícil?
- 48 Todos – Não.
- 49 Pesquisador – Não! Ninguém aqui ia dizer que era difícil! Porque a gente tem uma noção, tem uma
50 vivência. Mas, o aluno, como é algo novo, é muito conceito, [ele] vai se complicando. Por isso é que é
51 interessante a gente estar conversando, a gente estar deixando claras as coisas [conceitos]. Porque,
52 quando a gente repassa para os alunos, repassa com uma clareza tal que o aluno consegue entender e
53 não fica com dúvidas. Então, é um ponto interessante isto aí, também! O planejamento da aula ajudou
54 na execução da mesma?
- 55 Mateus – Ajudou. Pelo que a gente observou, ajudou sim! Ele [o professor Pedro] não conseguiu
56 cumprir todo ele [o plano de aula], porque veio esta questão de...
- 57 Pesquisador – Mas é a questão metodológica mesmo. Pelo fato dele estar buscando a participação...
- 58 Mateus – Pois é. Pelo fato de buscar a participação, ele abria espaço para os alunos comentarem e
59 sempre perdia um pouco de tempo, não era? Perde tempo, mas enriquece a aula. No caso, os alunos
60 vão...
- 61 Pesquisador – Pede tempo, assim: ele não consegue andar muito com o conteúdo. Mas, o que ele anda
62 é...
- 63 Mateus – O que os alunos absorvem é maior.
- 64 Lucas – Tem sempre aquela questão de um ou dois (inaudível). Tem que voltar e explicar novamente.
65 Aí, anda mais devagar em relação ao planejamento.
- 66 Pesquisador – Mas assim, vocês perceberam o interesse a participação. Foi bem legal, não é?
- 67 Lucas e Mateus – É.
- 68 Pesquisador – A turma era grande?
- 69 Mateus – A turma era grande. Mas, aí tem aquela questão: uma boa parte estava tentando, se
70 esforçando. E tinha aquela parte que também não quer: tinha uns que estavam com a cabeça baixa, lá
71 no canto... E o professor, também, não chegou a perder uma quantidade de tempo pedindo pra eles
72 prestarem atenção. Então, ele focou naqueles que realmente estavam prestando atenção. Teve a
73 questão de aluno chegando atrasado. Com 15 minutos de aula, ainda tinha alunos chegando na sala.
74 Teve um momento que em ele [o professor] colocou uma cadeira atrás da porta [para fechar a mesma].
75 Aí, um aluno chegou já chutando a porta.
- 76 Lucas – É por isso que você vê que o planejamento da aula...
- 77 Pesquisador – Pois é!
- 78 Lucas – Eu fico pensando: se uma aula que a gente planejou, às vezes, não dá certo. Imagina se você
79 chegar sem planejar!
- 80 Pesquisador – Pois é. É interessante a gente ter o planejamento por causa disto. O planejamento, não
81 necessariamente, vai sair do jeito que a gente pensou! Mas, pode dar um norte e dar segurança para a
82 gente. Porque, se ocorrem as coisas que não estavam previstas, a gente já tem uma base do que é que a
83 gente deve fazer. Então, a gente pode procurar um caminho alternativo. Se a gente não sabe o que vai
84 fazer, vai fazer, como dizem, naTORAlmente (fala com ênfase), na tora as coisas, aí fica mais
85 complicado.

- 86 Mateus – E, realmente, um planejamento eficaz é a questão do repertório. Por exemplo: o professor
87 Pedro passou um exemplo. Alguns alunos não entenderam. Na hora, [ele] já teve outro [exemplo] para
88 passar [para os alunos]. Se eu tivesse só aquele?
- 89 Pesquisador – Se tivesse só o exemplo do livro?
- 90 Mateus – Pois é. “Vou pegar só este exemplo aqui!”. Se os alunos não entenderem, eu vou fazer o
91 quê? Sempre tem que ter um repertório maior. Eu acho que isto aí gente só vai ter, se a gente preparar
92 a aula antes.
- 93 Pesquisador – É por isto que vocês veem uma física no curso [de graduação em licenciatura em física]
94 muito mais profunda que a física que a gente trabalha na escola. É para vocês terem uma visão mais
95 aprofundada do assunto para poder explorá-lo com mais qualidade. Se vocês abordam ou não o que
96 veem aqui [se referindo à Universidade], aí é outra história! Mas, vocês têm um repertório muito
97 maior. Podem falar de uma forma diferente! Então, legal! Vocês fizeram uma reflexão interessante e
98 que serve para vocês, também [não apenas para o professor Pedro], enquanto professores. E, eu quero
99 ver aqui, José, que você já viu que será o nosso próximo voluntário (os licenciandos haviam acabado o
100 período de estágio, por isto não foram eles os voluntários. Escolha ocorreu antes de iniciar a gravação,
101 em conversas informais). Tá? Até por falta de opção. O que é que... você aplicou [a aula planejada
102 coletivamente] no segundo ano a atividade. O que é que você pensa que a gente poderia trabalhar,
103 agora?
- 104 José – No segundo ano eu estou encerrando a parte de troca de calor. Estou falando de calorímetro,
105 curva de resfriamento, estas coisas. Acho que (inaudível) já iniciei algumas questões. E aí, vai iniciar
106 dilatação. Pode ser o meu tema? Dilatação térmica.
- 107 Pesquisador – Eu não sei. Ou, então, se você quiser pegar outra turma. Eu não sei se você teria
108 interesse em trabalhar com outro ano [série].
- 109 José – Aí, é... Terceiro ano vou iniciar diferença de potencial, energia potencial, coisas assim. Só
110 depois que pega corrente elétrica, que seria uma aula mais interessante. Eu faço até atividades.
- 111 Pesquisador – Dilatação é mais difícil fazer atividade em sala de aula, até por envolver alguns riscos,
112 não é?
- 113 José – Tem algumas coisas no laboratório, ali, mas eu não sei o que mexer não. Não sei se está
114 funcionando corretamente.
- 115 Pesquisador – Eu acho até que, marcando um dia, a gente podia vim [para olhar o laboratório]. Os
116 meninos [licenciandos], acho que também se disponibilizariam a vir para a gente dar uma olhada.
117 Quem sabe, com este laboratório, o que é que poderia se fazer? Se você [professor José] quiser, a
118 gente tira um momento para isto. Até para ver se... quem sabe o que a escola tem? Até para que a
119 gente pense em outras alternativas, também, para usar! Então, você falou de dilatação, falou esta parte
120 de potencial... o que é que você acha que daria certo [para planejarmos coletivamente uma aula]?
121 Daria certo nas duas? Acha que tanto faz? Ou prefere alguma das duas; “Daria certo no 2º ano “B”.”.
- 122 José – Não sei...
- 123 Pesquisador – É indiferente?
- 124 José – Eu acho que... eu acho melhor lá no 3º ano, quando a gente fala da corrente elétrica, da
125 eletrodinâmica, no início dela. Mas, hoje dilatação, eu acho, que seria um pouco melhor! Mas, não sei!
126 De repente a gente acha que é uma coisa, mas depois vê que não é!
- 127 Pesquisador – Não sei. Mas, em relação a tempo mesmo, quando é que você acha que começa [a
128 lecionar] esta parte de corrente elétrica? Quando é que você acha que começa esta parte de dilatação?
129 Como é que está o planejamento?
- 130 José – Corrente elétrica deve ser... deixa eu ver...
- 131 Mateus – Esta parte de potencial [elétrico] é mais fácil de preparar uma aula.
- 132 José – Não.
- 133 Mateus - Isto porque envolve mais prática.

- 134 José – Eu acho um desafio maior.
- 135 Pesquisador – Não necessariamente ele [o professor José] tem que levar uma atividade prática. É o que
136 o [professor] Pedro fez: dar um exemplo, buscar mais o cotidiano. Esta parte de eletricidade dá para se
137 fazer isto, também!
- 138 José – Eles [os alunos] têm dificuldade de entender e, às vezes eu tento explicar como diferença de
139 potencial, que é menos [difícil] que potencial. Eu uso mais a questão de energia [elétrica]. Mas, para
140 eles...
- 141 Mateus – É um pouco mais de usar a cabeça [fazer o aluno imaginar]...
- 142 Pesquisador – A parte de dilatação é um pouco mais intuitiva, também. É mais fácil do aluno “ver”.
- 143 Mateus – Assim, sobre dilatação, nas aulas anteriores, em uma escola municipal em que eu trabalhava,
144 em uma aula do estágio, foi sobre dilatação. Aí, eu... os alunos sempre perguntam sobre aquela
145 fórmula [de dilatação], que tem um coeficiente lá [α , β e γ]. Os alunos têm dificuldade de entender o
146 que é este coeficiente. Cabe a gente chegar e explicar...
- 147 Pesquisador – enfatiza que o coeficiente é típico de cada material e depende da superfície.
- 148 Mateus – É. Eu tentei fazer isto, mas tem a questão de fazer entrar na cabeça deles, para eles
149 entenderem isto. Quando eu falo, que cada material tem um coeficiente diferente. “Mas por que,
150 professor?”. “Por que que cada um tem diferente?”.
- 151 Pesquisador – Aí tem a ver com o arranjo cristalino. Com a formatação da molécula...
- 152 Mateus – Pois é! Aí, a gente vai se estendendo a um outro conceito. A uma outra...
- 153 Pesquisador – Mas, aí é interessante porque você faz uma ligação entre a química e a física! Dá para
154 eles [os alunos] ver que as coisas não estão isoladas! E aquilo que eles estão vendo... pronto! Os
155 elementos da tabela [periódica], eu tenho as características e tal. Por exemplo, tem material com o
156 ponto de fusão muito mais alto que os outros. Por quê? O que é que ocorre? Isto daí são das
157 características químicas dele, também! Isto, também, é uma coisa interessante, para não ficar só
158 naquela... naquela coisa muito teórica assim e sem sentido.
- 159 José – Eu estava vendo aqui e eu acho que, como eu vou fazer umas atividades depois destas questões,
160 que talvez demore até a semana que vem... lá para o dia 04/06 eu inicio dilatação! E, talvez no dia
161 04/06, eu inicie corrente [elétrica], também. Ou, talvez, só no dia 11/06! Tem uma semana de
162 diferença.
- 163 Pesquisador – Então, como você tinha falado de dilatação, a gente trabalha dilatação. Dilatação
164 mesmo, então! Pode ser! Até porque eu fico com medo de prolongar muito e ficar muito no final do
165 período. Chegar no momento de provas e a gente não conseguir mais fazer nada! Tá? Porque, também,
166 tem isto! O que vocês acham?
- 167 Lucas e José – Tanto faz.
- 168 Mateus – (Permaneceu indiferente).
- 169 Pesquisador – Que bom que temos colegas experientes, que já deram aulas sobre dilatação e já podem
170 contribuir mais efetivamente com a própria experiência. Então, dilatação... Dilatação, o que é que a
171 gente fala? Dilatação, você [Mateus] já falou da parte de calor. Dilatação envolve que tipo de calor,
172 diretamente?
- 173 José – O calor sensível.
- 174 Pesquisador – O calor sensível. Qual é a diferença do calor sensível para o calor latente?
- 175 José – O sensível varia apenas o grau de vibração das moléculas e o latente quebra as estruturas
176 moleculares, a ligação entre os átomos. Ele altera o próprio...
- 177 Pesquisador – O estado da matéria!
- 178 José – Ele altera o estado da matéria!
- 179 Pesquisador - Sabendo disto... você (falando com o professor José) já estava comentando acerca dos
180 gráficos, não foi?
- 181 José – Sim, da curva de aquecimento!

- 182 Pesquisador – Se a substância é pura, a dilatação ocorreria em uma reta horizontal [no gráfico da curva
183 de aquecimento], não é?
- 184 Todos – (silêncio)
- 185 Pesquisador – Estão ligados no que eu estou falando?
- 186 José – Não! A dilatação...
- 187 Pesquisador – Seria na subida, na [reta] inclinada?
- 188 José – Ela é variação da temperatura. Mas, esta de cima indica o aumento da temperatura com a
189 variação do calor...
- 190 Pesquisador – Tá bom. Deixa eu fazer aqui [no quadro] um gráfico para que a gente está falando a
191 mesma coisa (começa a desenhar um gráfico de curva de aquecimento de uma substância pura no
192 quadro). Estou falando da curva assim...
- 193 José – É esta daí mesmo. É temperatura por quantidade de calor.
- 194 Pesquisador – A temperatura... vou colocar aqui [no gráfico] “ Θ ” e aqui, calor “Q”.
- 195 José – Aí, na variação de temperatura é a inclinada e a mudança de estado é a reta [horizontal].
- 196 Pesquisador – Está certo! Então, a dilatação ocorreria, especificamente, aqui (apontando para as
197 regiões no gráfico que tem as retas inclinadas). Aqui tem mudança de temperatura. Beleza! Então,
198 para o aluno entender isto...
- 199 José – É difícil!
- 200 Pesquisador – E até dá para a gente ver o seguinte: quando um, sei lá... um objeto está sendo aquecido,
201 sei lá, um metal, ele dilata e depois você vai percebendo que o metal vai ficando amolecido. De
202 repente, você dá um exemplo mais fácil: uma manteiga na panela. O que acontece? Você não percebe
203 que ela cresce. Você só vê ela derretendo. Por quê? Porque esta variação de temperatura aqui
204 (apontando para a parte inclinada do gráfico no quadro) é muito baixa para mudar o estado [físico].
205 Mas, pela teoria, dilataria antes de derreter, não é?
- 206 José – Sim, sim!
- 207 Pesquisador – Mas, dá para perceber que, com o aumento da temperatura, tem mudança nela [na
208 manteiga]. Então, se a temperatura aumenta o suficiente para que mude de estado [físico], aí, é outra
209 história. Se não, você só vai perceber o fenômeno de dilatação. E dilatação, quando a gente faz as
210 contas, a gente vê que ela é mínima, não é? A dilatação só é, realmente, perceptível, se for um trilho
211 de trem com vários metros de comprimento. Se for uma plaquinha, do tamanho de um celular... vai
212 esquentando, você vai perceber [a dilatação]?
- 213 Todos – (balançam a cabeça negativamente)
- 214 Pesquisador – Até os experimentos de dilatação, quando a gente faz em laboratório, usa relógio
215 comparador!
- 216 José – É!
- 217 Pesquisador – Relógio comparador, vocês já viram? Quando a gente aperta [a ponta de contato], o
218 ponteiro [principal] dá várias voltas! Relógio comparador é assim (começa a desenhá-lo no quadro).
219 Não sei se vocês já viram. Tem aqui, tipo uma molinha aqui dentro (indicando no desenho feito no
220 quadro) e aqui uma ponta [a ponta de contato]. Aqui, o ponteiro (fazendo as indicações no desenho).
221 Quando a gente coloca, por exemplo, um metal assim, encostado (desenha o metal encostado na ponta
222 de contato do relógio comparador desenhado no quadro)... e aquece. É bom... Vou colocar a vela aqui
223 do lado (desenha a vela embaixo do metal do desenho). Quando isto aqui (aponta para o metal do
224 desenho) vai aquecendo, ele dilata e aperta a ponta [do relógio comparador] e o relógio [comparador]
225 vai marcando esta variação de tamanho [do metal ao ser aquecido]. Este relógio aqui é uma precisão
226 danada! Não é uma coisa que a gente vê em centímetro e tal. Isto aqui é décimos de milímetros, Marca
227 negócios assim, bem pequenos! Tanto é que se usa o relógio comparador para fazer o encaixe de peças
228 mecânicas de motores, que têm que ter o ajuste perfeito, para que o motor funcione bem, não fique
229 preso, essas coisas. Então, a gente vê que, com o aquecimento, a dilatação, a variação [de tamanho] é

- 230 muito pouca. Muito pequena. Até... você (falando com o licenciando Mateus) tinha falado dos
231 coeficientes. Os coeficientes de dilatação são grandes ou pequenos, os números?
- 232 Mateus – Pequenos.
- 233 Lucas – Muito pequenos!
- 234 Pesquisador – São muito pequenos! Então, quando a gente multiplica por estes números [nas equações
235 para calcular a dilatação], vai resultar em um número muito pequeno! A não ser que o objeto seja bem
236 grande! Pois, vai depender do comprimento inicial. Então, o efeito de dilatação, normalmente, não é
237 perceptível para a gente. Quando a gente coloca uma panela no fogo, alguém percebe [a dilatação]?
- 238 Mateus – Pois é!
- 239 Pesquisador – O que pode acontecer é assim: quando ela [a panela] está aquecida, a gente vê que a
240 tampa fica um pouco mais folgada. Pode ser que se veja isto!
- 241 Mateus – O aluno pode perguntar assim: “Mas professor, por que que quando a gente aquece ela, ela
242 volta ao normal [quando esfria]?”. Ele pode fazer este tipo de pergunta.
- 243 José – É, quando ela esfria!
- 244 Pesquisador – Aí, não... é assim... aí a gente vê: se não mudar o estado [físico] dela, ela tende a voltar
245 às suas dimensões iniciais. Se aquecer tanto, a ponta dela perder o formato, por exemplo, aí, não!
246 Neste caso vai ser bem mais complicado! Mas, assim... digamos... eu vou colocar esta, eu fiz esta
247 curva aqui... deixa eu falar um negócio mais sutil. Pronto, uma curva, aqui, maior (desenha outro
248 gráfico com uma curva de aquecimento no quadro, agora com a reta inclinada bem mais extensa que
249 no primeiro desenho). Se você aquece e ela [a temperatura] chega até aqui (apontando para o meio da
250 reta inclinada), será que você vai ter uma deformação dela [da panela]? Eu estou pensando em uma
251 mola. A mola, se você aperta, ela não volta ao normal? Se você estica, ela não volta ao normal? Isto,
252 até um certo ponto!
- 253 Mateus – Depois, não dá mais [não volta ao normal]!
- 254 Pesquisador – Pode ser uma deformação que não tenha um retorno.
- 255 Mateus - Vou dar um exemplo das pontes: sempre tem aquele espaço que deixam no meio...
- 256 Pesquisador – Pois é! Você aquece, mas a panela é feita de que material? Metal! Metal, sei lá... vou
257 falar assim, o alumínio, o aço para mudar de estado [físico] tem que ter 700°C ou coisa assim! Mais de
258 500°C! O fogão, pelo menos o fogão lá de casa, mostra a temperatura, no forno, pelo menos. A gente
259 coloca lá 180°C. O máximo que ele tem, sei lá, é 250°C. Não sei quanto é, mas não chega a 300°C, o
260 que ainda é muito longe disto! Então, [este aquecimento] agita as moléculas. Depois que parou de
261 balançar, as moléculas se aquietam e volta tudo a ficar do jeito que estava.
- 262 Lucas – Não sei o que é isto, mas a panela que a minha avó mais usa tem meio que uma curvatura no
263 fundo dela...
- 264 Pesquisador – Tipo uma barriga, para a parte de baixo, não é?
- 265 Lucas – Isso mesmo!
- 266 Pesquisador – Isto daí, eu creio, que é porque, quando ela está quente: sshhhhhh (imitando o barulho
267 de um objeto quente sendo jogado na água), joga água! Eu acho que é bem típico disto. Quando joga
268 água, ela [a panela] que estava aquecida, esfria muito rapidamente e ocorre esta deformação. Não sei
269 se eu estou errado, professor José, mas eu acho que é mais ou menos isto! Ééé, de dilatação... o aluno
270 percebendo o que a gente falou, já conhecendo o gráfico e compreendendo que a dilatação é a prévia
271 da mudança do estado... Tá certo? Dilatação já mostra que as partículas, em si, estão mais separadas.
272 Não é, não? Como o objeto cresce, as partículas que estão dentro deste objeto se afastam mais um
273 pouco, já que o objeto cresceu! Mas, se esta separação ocorre a ponto de se perder a interação entre as
274 moléculas, mudou o estado [físico]. Perder ou diminuir de tal forma, muda o estado [físico]. Então, eu
275 acho que seria, talvez, um ponto de partida para se falar. Já falou sobre o gráfico [curva de
276 aquecimento]. Já falou sobre os estados físicos da matéria. Então, a dilatação é um meio termo entre
277 isto. Não sei! Eu acho que dá para o aluno entender! A tua pergunta (falando com o licenciando

- 278 Lucas) sobre a panela foi legal. Eu acho, estou supondo que colocaram ela quente para esfriar. Eu acho
279 que foi isto!
- 280 Lucas – Se foi por isto, porque não deformou toda a panela?
- 281 Pesquisador – Onde o calor vai se concentrar mais?
- 282 José – O calor e o resfriamento.
- 283 Pesquisador – Pois é! Eu acho que, também, tem a ver com isto! As bordas vão ceder calor mais
284 rápido e o meio [calor] vai ficar concentrado ali. Eu acho que é meio que uma têmpera forçada. Já
285 estudaram esta questão de têmpera? É para mudar as características físicas do objeto. Aí, aquece e
286 resfria muito rapidamente. Isto torna a superfície mais dura. Acho que é... você (falando com o José) já
287 deve ter visto isto na engenharia. Eu vi isto na área [curso técnico] de mecânica. O objeto fica mais
288 duro, mas, de certa forma, menos resistente. Fica mais quebradiço.
- 289 Mateus – Mas, o objeto pode se reaproveitar?
- 290 Pesquisador – Acho melhor nem falar [sobre isto].
- 291 José – Mais rígido e menos dúctil.
- 292 Pesquisador – Pois é. Fica menos maleável! Tipo o azulejo. A cerâmica é dura. Dura pra caramba.
293 Mas, tenta dobrar um pouquinho!
- 294 José – Não aguenta!
- 295 Pesquisador – Dobrar só um pouquinho, ela quebra. Então, como é que você (falando com o professor
296 José) pensa? Você tem duas aulas. Você consegue falar o que? Vocêalaria dos três [dilatação linear,
297 superficial e volumétrica]? Vocêalaria de um? Introduziria um? Como é que você pensa?
- 298 José – duas aulas? Dá para falar da linear, superficial e volumétrica.
- 299 Pesquisador – É. O mais difícil é falar da linear. Se o aluno entendeu a linear, você faz a relação com
300 os outros, que é... são duas superfícies, então vai crescer uma para um lado e outra para o outro, a área.
301 E se for volume, você fala das três superfícies.
- 302 José – E tem a anomalia da água, que a gente poderia explicar porque que tem os lagos congelados em
303 cima e embaixo não congela. Eu posso explicar isto para eles.
- 304 Pesquisador – E porque na geladeira [refrigerador] a água congela e fica toda em estado sólido, como
305 gelo? Por que no lago o frio vem de cima e fica na parte de cima [superfície] e preserva a parte de
306 baixo. Agora, a geladeira, não! O frio vem por todos os lados. Aí, congela tudo. E, assim, quanto mais
307 está fria [baixa] a temperatura, maior vai ser a camada de gelo [do lago congelado]. Assim, se você
308 está em um local que está com -2°C e em outro que está -40°C ...
- 309 José – Ah, a camada de gelo!
- 310 Pesquisador – A camada de gelo do lago. Quanto mais frio estiver, maior vai ser a espessura da
311 camada [de gelo]. Então, o que... Nós vamos lembrar...
- 312 José – Sabe o que que eu poderia fazer? Era trazer a questão de vídeos, fotos mostrando...
- 313 Pesquisador – Eu acho que, se conseguir fazer...
- 314 José – Eu acho que a experiência, em si...
- 315 Pesquisador – Tem uma experiência que é muito fácil. Agora, você tem que testar primeiro! Não tem
316 aqueles papeis de bombom que tem o metal colado no plástico [da embalagem]?
- 317 José – A lâmina bimetálica!
- 318 Pesquisador – É, a lâmina bimetálica! Aí você mostraria exatamente o que você falou (falando com o
319 José), dos coeficientes [de dilatação] diferentes!
- 320 José - É outra utilização.
- 321 Pesquisador – Eu acho que seria... uma colega minha fez. Eu não sei se mudou a embalagem de lá para
322 cá, mas ela fez a experiência com papel de Bis, do chocolate Bis. Só que este daí tem a parte metálica
323 mais por fora, eu acredito. Dá uma olhada, que é fácil. [Ela] Pegou uma vela e mostrou mesmo que ela
324 [a embalagem] se inclinava. Tenta deixar retinho. Estão me entendendo?

- 325 José – Isto daí dá para falar de dilatação e quanto maior o coeficiente de dilatação, se for o papel do
326 mesmo tamanho, maior a dilatação. Eu só fico que um material tem o coeficiente [de dilatação] maior
327 que o outro. Então, “o que é que vocês acham que vai acontecer?”. “Os materiais são de mesmo
328 tamanho. É o mesmo calor. O que é que vocês acham?”. Dou as opções e aí eu vou desenvolvendo a
329 aula.
- 330 Pesquisador – Isto mesmo. Isto aí, me lembrem aí qual é a equação...
- 331 Mateus – Da linear?
- 332 Pesquisador – Sim, da linear. Eu vou colocar aqui (escrevendo no quadro) $L = L_0...$
- 333 José – Coloca ΔL .
- 334 Mateus – Coloca $\Delta L = L_0 \alpha$ vezes a variação da temperatura.
- 335 Pesquisador – vou colocar aqui, $\Delta\Theta$, por exemplo. Então, isto daqui, a gente pode colocar, no final das
336 contas, tem esta fórmula e tem aquela $L = L_0(1 + \alpha \Delta\Theta)$ (escrevendo no quadro). Você (falando com o
337 José) usa mais esta (apontando para a equação que acabara de escrever) ou a outra (aponta para a
338 equação dita pelo Mateus)?
- 339 José – aquela (aponta para a equação do ΔL).
- 340 Pesquisador – Chegando nisto, o aluno fala muito o quê? Se não houve dilatação nenhuma, se não
341 mudou a temperatura, isto aqui (aponta para $\alpha \Delta\Theta$) vai ser zero. Então L vai ser igual ao L_0 . Não teve
342 variação do comprimento! Dá para ele [o aluno] perceber isto.
- 343 José – Teve uma época em que eu dava aula disto daí, aí eu... como é uma equação que traz a
344 proporcionalidade...
- 345 Pesquisador – Unrum.
- 346 José - ... no caso, diretamente proporcional aí... Aí eu fazia a dilatação. Dizia só que era proporcional
347 ao comprimento. Quanto maior o comprimento maior seria [a dilatação]. Também era proporcional à
348 variação de temperatura: quanto maior a temperatura, maior a variação [de comprimento], também. E,
349 para que isto seja uma equação, tinha que ter uma constante, que era o coeficiente [de dilatação].
350 Depois de falar isto, eu montava nesta fórmula.
- 351 Pesquisador – Agora, já que você está falando nisto, a presença desta constante mostra que a dilatação
352 vai ser linear, não é? O comportamento do gráfico [da dilatação] dela vai ser algo constante. Não vai
353 ser algo do tipo o [comportamento] anômalo da água. Isto aqui (aponta para a equação) é para material
354 digamos, regular, que vai ter um comportamento bem específico.
- 355 Lucas - É uma função do primeiro grau!
- 356 Pesquisador – É. Isto aqui (desenhando o gráfico de dilatação de uma substância, ao estilo de uma
357 função afim, crescente $\Delta\Theta \times L$) é o comprimento inicial (um ponto no eixo Y), o coeficiente e isto
358 aqui (apontando para o eixo X), vai ser a variação de temperatura. O coeficiente depende do material.
- 359 José – Depende do material... Esta pergunta que ele fez (sobre os coeficientes de dilatação, feita pelo
360 licenciando Mateus), que os alunos fizeram, realmente é interessante! Nunca me fizeram esta
361 pergunta, mas, realmente lembra a química! Então, é até bom mesmo pensar... Tá. É o rearranjo das
362 estruturas [moleculares]. Posso parar por aí. Daí para frente é química! Ou, então, posso ir um
363 pouquinho mais a fundo e explicar. Posso usar um material só que estiver disponível. Uma atividade
364 só mostrando quimicamente como é o coeficiente.
- 365 Pesquisador – Eu acho que falar sobre a estrutura molecular “Cúbica de corpo centrado”, “Cúbica de
366 face centrada”, talvez não necessitasse, não! Eu acho que o interessante é você dizer o seguinte, pega o
367 conceito intuitivo [do aluno]: “o que é dilatação?”. Em algum momento vai chegar em “é quando uma
368 coisa aquece e cresce” ou algo parecido. O que é que você vai fazer? Aquilo, que talvez fosse um
369 ponto de partida que eu tinha falado. Se o material cresce, aumentou o número de átomos dentro dele?
- 370 Todos – Não
- 371 Pesquisador – Não! O que aumentou foi a temperatura. Se aumenta a temperatura, vai aumentar a
372 agitação das moléculas e elas tendem a ficar mais separadas. Por isto é que o material cresce! Eu acho

- 373 que, talvez, a parte química seja mais ou menos por aí. Não necessita de estar adentrando muito [na
374 discussão sobre química], a não ser que...
- 375 José – Se o professor não quiser mesmo [falar sobre isto] diz “uns [materiais] tem mais facilidade de
376 crescer”. Só isto! A questão aqui é por que uns têm o coeficiente maior, menor e não são todos iguais!
- 377 Pesquisador – Esta variação [de valores para os coeficientes de dilatação] já entra numa parte de
378 química bem específica! Eu não sei se teria alguma tabela ou alguma coisa que ligasse a tabela
379 periódica aos coeficientes de dilatação. Para a gente ver...
- 380 José – Uma coisa mais simples, não é?
- 381 Pesquisador – Talvez algo ligado à eletroafinidade. Se o átomo tende a trazer o elétron mais para perto
382 do núcleo, por exemplo, tem um (inaudível) a mais, então dificilmente este daí vai dilatar muito fácil.
383 A molécula e os átomos vão estar mais coesos. Estão entendendo?
- 384 Lucas – Tô.
- 385 Pesquisador – Eu acho que é mais ou menos por aí. O que tem esta dificuldade de perder elétrons
386 maior, eu acho que tende a dilatar menos. Eu não sei, estou “chutando”.
- 387 José – Faz até sentido... O ferro é melhor para dilatar do que a madeira, por exemplo. O ferro é
388 eletronegativo e a madeira não é. Tanto faz. Pode ser. Ou pode ser porque o calor não se espalhe...
- 389 Pesquisador – Pode ser que o que melhor dilate seja o que seja melhor transmissor de calor. É. Se
390 transmite mais o calor, vai mexer em mais moléculas. Então, tende a crescer [dilatar] mais, também! É
391 interessante a gente pensar nisto. Eu não sei se provoca... só provoque os alunos se você tiver uma
392 resposta!
- 393 José – É. Se não for, não vai dar certo.
- 394 Pesquisador – “Tarefa para casa: pesquisem isto!”.
- 395 Lucas – Tarefa para casa? (risos)
- 396 José – Qualquer coisa, manda no grupo [de whatsapp] e a gente vê se encaixa [na aula].
- 397 Pesquisador – Pronto, o exemplo que eu falei, da lâmina bimetálica, é bem facinho. Eu acho até que no
398 laboratório tenha lâmina bimetálica aqui. É bem simples: dois metaizinhos diferentes de mesmo
399 tamanho presos paralelamente por parafusos.
- 400 José – Eu uso geralmente os exemplos, só falando, de ferro de engomar e lâmpadas de pisca-pisca. Eu
401 nunca trouxe uma lâmpada de pisca-pisca, mas a gente poderia trazer! Para mostrar como é que faz.
402 Traz o exemplo!
- 403 Pesquisador – O que é que você fala sobre a lâmpada do pisca-pisca. Me explica, por favor.
- 404 José – Aquelas de natal. Hoje em dia é led, mas antes era aquela lâmpada comum...
- 405 Pesquisador – De filamento.
- 406 José – Isto, de filamento. Tem uma lâmpada que... ligada em série e em paralelo. Quer dizer, tinha
407 ligações em série e em paralelo. Estas que estão ligadas em série...
- 408 Pesquisador - ...se você tira a [lâmpada] branca, para de piscar!
- 409 José – Isto! Que é a lâmpada mestre de lá! Esta lâmpada tem uma lâmina bimetálica dentro dela.
410 Quando você passa a corrente ela dobra e fecha o circuito. Só que, logo, ela vai...
- 411 Pesquisador – esfriar.
- 412 José – Quando ela está fria, ela fecha o circuito. Quando ela aquece, ela dobra e abre o circuito.
413 Quando ela abre o circuito, apaga. Ela esfria, acende.
- 414 Pesquisador – Ah, tá. Eu morria e não sabia disto. Quer dizer que o funcionamento é pelo efeito Joule?
- 415 José – É. Você vê a diferença dela [da lâmpada]. Você vê a laminazinha dentro dela! Pega uma outra,
416 que é só o filamentozinho e esta com a laminazinha bimetálica. Você vê ela! A lâmina é mais
417 grossinha.
- 418 Pesquisador – Se eu tiver um desses em casa, eu vou mexer!
- 419 José – às vezes queima só ela. Aí, você tira...
- 420 Pesquisador – E coloca uma normal.

- 421 José – Se colocar uma normal vai ficar aceso o tempo todo!
- 422 Pesquisador – É verdade. Vai deixar de ser pisca-pisca e vai se tornar uma gambiarra. Vocês
423 conhecem esta palavra, não é? Época de festas juninas colocavam um fio com um monte de bocais e
424 as lâmpadas que ficavam acesas o tempo todo!
- 425 José – Eu nunca trouxe uma peça para mostrar. Eu falo para eles [os alunos] durante os anos, mas
426 nunca trouxe uma para mostrar. Nem o ferro [de passar roupas], também! Eu posso trazer ou posso
427 mostrar em um slide, não é?
- 428 Pesquisador – Unrum.
- 429 José – Ou mesmo um vídeo ou outra coisa.
- 430 Pesquisador – pode ser.
- 431 (o telefone do José toca e ele pede licença para atendê-lo, fora da sala)
- 432 Pesquisador – O meu filho já largou, na escola. Tenho que terminar logo aqui. Eu não sei se a gente
433 começa logo. Vamos começar. O José falou que daria para falar dos três tipos de dilatação nas suas
434 duas aulas. Como a aula é dele, a gente começa e quando ele chegar, se for o caso, a gente altera.
435 Então, vou começar aqui. Objetivos (escrevendo no quadro). (O Professor José adentra novamente na
436 sala). Então, José, vamos começar no planejamento da aula, pois eu já estou com o tempo aqui bem
437 estourado. Compreender que (escrevendo no quadro)
- 438 José – Ainda tem aquela dilatação aparente, não é? Mas eu acho... para os líquidos, não é?
- 439 Pesquisador – Mas eu acho que a gente fala destas daqui, porque quando fala da volumétrica, é um
440 gancho para ela, não é?
- 441 José – É.
- 442 Pesquisador – Para você falar dela, você tem que falar dos coeficientes de dilatação. Explicar isto e
443 falar da dilatação volumétrica. E você já vai ter falado de um, já vai ter falado de outra. É tipo uma
444 aplicação.
- 445 José – Deixa até para depois destas duas aulas. Acho que o importante é eles [os alunos] entenderem
446 isto.
- 447 Pesquisador – compreender que (volta a escrever no quadro) os materiais ao ser aquecidos e antes de
448 mudar de estado físico apresentam uma variação de tamanho. Pode ser?
- 449 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente)
- 450 Pesquisador – (escrevendo no quadro novamente) Entender que o coeficiente de dilatação é próprio de
451 cada material e depende de sua estrutura. Vou colocar aqui “estrutura química”.
- 452 José – Ééé... (com cara de desaprovação)
- 453 Pesquisador - Aqui é para o aluno entender que cada material se comporta de uma forma diferente
454 porque eles são diferentes, por causa do arranjo dos átomos. Não... Sem... acho que não precisa ter
455 muitos detalhes nisto.
- 456 José – “Molecular”. “Mas, professor, isto aqui é física...”. Porque, quando fala, geralmente...
- 457 Pesquisador – Como é que a gente vai dizer que o material é diferente, sem dizer, sem citar isto aqui?
- 458 José – Isto!
- 459 Pesquisador – É diferente para cada material, mas por quê?Aí, dependo do arranjo do átomo, estas
460 coisas. Tem que falar isto! Tem mais alguma coisa? Falar dos...
- 461 José – Dos exemplos, não é?
- 462 Pesquisador – Não. Das dilatações volumétrica, superficial e linear.
- 463 José – Ah, sim! Os três tipos de dilatação! Que, na verdade, tudo é volumétrico.
- 464 Pesquisador – É verdade! Então... (escrevendo no quadro) perceber que, de acordo com as dimensões
465 do objeto aquecido, a dilatação... vou colocar aqui “mais visível” entre aspas... pode ser linear,
466 superficial ou volumétrica. Eu coloquei aqui dilatação mais visível, porque isto vai ser de acordo com
467 as dimensões. Se for um fio, a largura dele em relação ao comprimento vai ser desprezível. Mas, como
468 o José falou, todas as dimensões vão aumentar! Como a gente viu que o coeficiente de dilatação é bem

- 469 pequenininho... se for uma medida bem pequenininha, [a dilatação] vai ser, basicamente, desprezível.
470 “Aumentou três angstroms”. Assim fica bem difícil! Vou colocar aqui: conteúdos (escrevendo no
471 quadro). Dilatação linear, superficial e volumétrica, não é? Você (falando com o José) já falou dos
472 gráficos. Já falou dos estados físicos...
- 473 José – Falei.
- 474 Pesquisador - Dilatação linear, superficial e volumétrica (escrevendo no quadro). Metodologia. Você
475 (falando com o professor José) vai recapitular as aulas anteriores, vai partir do gráfico, como é que
476 fica?
- 477 José –Eu estava pensando aqui em colocar algumas imagens antes, sem falar nada, dos fenômenos e
478 perguntar o que é que eles acham. Por que que ocorreu isto daí? Acho que vou fazer isto: apresentar o
479 fenômeno primeiro e aí, “Olha, porque que este trilho... por que este trem descarrilou? O que que
480 aconteceu neste vídeo?”. Vou partir disto.
- 481 Pesquisador – ok. (Começa a escrever novamente no quadro) Através da utilização de imagens
482 projetadas que abordem a dilatação. Vou colocar aqui: trilho distorcido... O que mais?
- 483 José - Fachadas distorcidas. A própria lâmina bimetálica! Tem isto, não é? Algumas cenas...
- 484 Pesquisador – (escrevendo no quadro) ... vídeo do lâminas bimetálicas. Será questionado aos aluno o
485 que ocorreu. Tomando-se por base as respostas e os conteúdos... (José levanta a mão para falar). Sim,
486 fale.
- 487 José - Eu vou pedir para que eles leiam uma semana antes o assunto. Na semana anterior, vou pedir
488 para que eles [os alunos] leiam o capítulo. Eu vou pedir para as três turmas. Eu quero ver se vai
489 funcionar...
- 490 Pesquisador – Pronto. Então, está aqui (lê o que está escrito no quadro) “Tomando-se por base as
491 respostas e os conteúdos ministrados anteriormente”. (Passa a escrever) e o capítulo do livro didático
492 sobre dilatação, cuja leitura prévia teria sido solicitada, o conteúdo será trabalhado de forma expositiva
493 e dialogada. Serão dados exemplos e resolvidas questões. No final, será que vai ser conseguido
494 mostrar aquilo [atividade com a embalagem de chocolate, como uma lâmina bimetálica]?
- 495 José – A experiência?
- 496 Pesquisador – A da lâmina.
- 497 José – Sim! São duas aulas. Dá tempo.
- 498 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Ao término da aula...
- 499 José – eu faço as experiências.
- 500 Pesquisador – “As”? Pensei que fosse só uma!
- 501 José – Eu mostro a da lâmpada, também!
- 502 Pesquisador – Você (falando com o licenciando Mateus) tinha falado, no começo da aula, que isto aqui
503 dava para fazer de uma forma prática. O que você tinha pensado?
- 504 Mateus – Na verdade, o outro seria melhor.
- 505 Pesquisador – Ah, tá!
- 506 José – O outro seria o que mesmo? Agora eu fiquei curioso!
- 507 Mateus – Não, é mais fácil trazer um experimento, eu acredito. Falar sobre corrente...
- 508 José – Um voltímetro?
- 509 Mateus - Poderia trazer um multímetro e tentar ver a diferença de algum...
- 510 Lucas – (inaudível) Pegava aquela bucha de Bombрил [esponja de aço], pegava duas pilhas minhas,
511 aplicava e aquecia...
- 512 José – Efeito Joule, certo! Mas, por que que ocorre a d.d.p.? O que é a d.d.p.?
- 513 Mateus – Aí já pega, não é?
- 514 Pesquisador – Ao término da aula será demonstrado o comportamento de uma lâmina bimetálica ao
515 ser aquecida (embalagem de sonho de valsa ou similar) e recapitulado o conteúdo ministrado
516 (pesquisador lê o que escrevera no quadro enquanto os demais integrantes estavam discutindo sobre

517 experimentos e eletricidade). Embalagem de sonho de valsa... Agora é bom porque ela não solta mais
518 aquela parte de metal. Antes era um e outro. Agora é tudo junto. Pronto. (Lê novamente o que acabara
519 de escrever no quadro) “Ao término da aula será demonstrado o comportamento de uma lâmina
520 bimetálica ao ser aquecida (embalagem de sonho de valsa ou similar) e recapitulado o conteúdo
521 ministrado”. Você vai fazer uma ligação com aquilo que você já falou anteriormente. “Isto aqui eu
522 também coloquei” e o aluno vai respondendo... Mais ou menos isto! (Escreve novamente no quadro)
523 Recursos:
524 Pincel, quadro branco, apagador, livro didático, notebook, *datashow*, embalagem de sonho de valsa
525 Mateus - Ou similar (rindo)
526 Pesquisador – É! (continua escrevendo) vela, fósforo, vídeo e/ou fotos.
527 José – Se vocês acharem alguma experiência simples, manda pro grupo [de whatsapp], também.
528 Pesquisador – Os links, a gente não tem porque ainda não procurou. Avaliação vai ser através do
529 comprometimento...
530 Mateus – Participação...
531 Pesquisador - Participação, interesse e tal... e o material utilizado seria o livro [didático]. A referência
532 depois você (falando com o professor José) me passa. Deve ser a mesma do outro, não é?
533 José – A mesma!
534 Pesquisador – Então, pronto! A gente pega as referências e... ééé... depois a gente vai procurando uns
535 links legais que podem estar...
536 José – Incorporando.
537 Pesquisador – É. Desculpe a correria. Queria agradecer a vocês pela presença. Só confirma (falando
538 com o professor José) direitinho o dia da aula. Obrigado e até a próxima!

Encontro 2 – Ciclo 3 04/09/2018 Duração: 58:35

Presentes: Pesquisador, professores José e Pedro e licenciandos Lucas e Isaque.

Último encontro do ciclo e da pesquisa do estudo de aula. Ocorreu na escola B, como todos os demais encontros deste grupo. Teria a discussão acerca da aula do professor José e depois a avaliação do método. O encontro ocorreu muito distante dos demais pois os docentes da rede estadual de ensino do Piauí entraram em greve por 77 dias.

- 1 Pesquisador – Bom dia. Esta questão de greve deixou as atividades meio atrapalhadas. Já havia aquela
2 dificuldade de não haver horário livre, ter que se adequar à realidade de cada um... eu sei que ficou um
3 pouco complicado [para realizarmos os encontros]. Mas, queria que a gente, agora, fizesse uma
4 avaliação do que é que houve, do que ficou e do que a gente pode fazer! Até, depois, eu quero
5 conversar contigo, José, porque eu estou com umas ideias para cá [Escola B], que vai dar certo!
- 6 José – Unrum.
- 7 Pesquisador – Envolve o laboratório, estudo de aula, tudo! Licenciandos, inclusive. Acho que vai ser
8 bacana! Então, só comentando: a última aula que a gente planejou foi sobre a dilatação. Estava com os
9 rumores de greve e tal. Tu (falando com o José) fizestes a aula? Como é que está?
- 10 José – Não
- 11 Pesquisador – Eu lembro até que ia falar...
- 12 José - Era eu que ia aplicar? Não fiz, não! Eu, agora, estou fazendo uma revisão para esta prova, de
13 antes da greve. Eu estou fazendo a revisão. Depois eu vou iniciar o assunto novo. Estou terminando
14 agora, esta semana. Eu não estava nem pensando mais em falar sobre dilatação, para economizar
15 tempo para ir para o estudo dos gases, logo.
- 16 Pesquisador – Vai cortar esta parte [dilatação] por causa da questão do tempo?
- 17 José – Isto. Por causa do tempo.
- 18 Pesquisador – Entendi.
- 19 José – Ou poderia comentar algo sem entrar na questão dos cálculos.
- 20 Pesquisador – Esta história de greve muda todo o planejamento que vocês [professores] têm. Eu não
21 sei como é que ficou o calendário novo [da Rede Estadual de Ensino], mas eles [os alunos] vão ter os
22 200 dias letivos. Eu não sei se vão fazer atividades para contar como dia letivo. Mais adiante vão ver
23 estas coisas. Tem que verificar direito isto, pois vocês [professores] (falando com o José) ficaram
24 quase três meses parados, não foi?
- 25 José – Foi. Foram 77 dias parados.
- 26 Pesquisador – Dá quase três meses sem aula! É muita coisa! Então, o [professor] José participou [das
27 atividades de estudo de aula] no ano passado. O licenciando Isaque já havia participado, em um grupo
28 de alunos [licenciandos, em 2016]. Vocês viram alguma diferença em relação a uma coisa ou outra?
29 Teve alguma coisa que foi melhor ou pior? O que é que vocês dizem?
- 30 José – Você (falando com o Isaque) vai começar [a falar]?
- 31 Isaque – (dá de ombros, gesticulando algo do tipo “Tanto faz”).
- 32 Pesquisador – Pode ser!
- 33 Isaque – Eu não sei direito. Nos dias que ocorreram as aulas eu não pude estar presente. Eu não pude
34 acompanhar nenhum! O que eu posso falar é da minha experiência lá [em 2016], como aluno. Na
35 época eu estava fazendo o estágio supervisionado e nós planejamos as aulas, do jeito que nós fizemos
36 aqui. Aplicamos e os alunos gostaram bastante. Eu lembro que foi até a questão da propagação do
37 som. Teve aquele exemplo lá, do aluno que batia no quadro...
- 38 Pesquisador – Mas, assim, em relação à dinâmica dos encontros, coisa assim? Foi do mesmo jeito? As
39 atividades que a gente planejou aqui...

40 Isaque – Não, não, porque na época que eu fiz era só com os alunos [licenciandos]. Só tinha a visão
41 dos licenciandos. A gente estava entrando [na área de atuação]... Agora, com a visão dos professores
42 que já têm experiência, a gente consegue aprender mais. O professor já tem uma bagagem que eles
43 trazem consigo... Não sei em relação à dinâmica deles em sala de aula, se eles já faziam algo assim,
44 mas acredito que a própria perspectiva deles já vai se desenvolvendo, também, neste sentido! Então, a
45 gente aprende, também, com esta visão mais profunda, mais experiente. Na minha época (estudo de
46 aula piloto, em 2016) eu não pude ter, que eram só alunos [licenciandos].

47 Pesquisador – Certo. (Falando com José) Comparando com os ciclos que a gente fez no ano passado,
48 teve alguma diferença? Para melhor ou para pior. O que é que você achou dos encontros aqui?

49 José – Para mim a diferença foi a aplicação dos experimentos, que no ano passado eu não cheguei a
50 fazer. Isto foi bastante proveitoso. Eu gostei da situação, que estava todo mundo (inaudível)
51 absorvendo o conteúdo... sim. A gente basicamente manteve as mesmas discussões sobre o tema até se
52 chegar em um planejamento de aula comum a todos. Eu acho que foi basicamente a mesma coisa que
53 a gente fez e aperfeiçoou mais ainda, digamos assim, por conta da prática.

54 Pesquisador – A gente teve mais foco. No ano passado a gente ficava mais solto. Parece que agora a
55 gente ficou mais direcionado!

56 José – É. As reuniões mantiveram, basicamente, os mesmos componentes. Pelo menos tinha dois ou
57 três que estavam sempre presentes. Diferente do ano passado, que teve muitos desencontros e isto
58 atrapalhou bastante.

59 Pesquisador – Esta questão de ter feito [as reuniões] no meio do horário, não mais no final do
60 expediente de vocês?

61 José – Também! No ano passado a gente estava fazendo no final [do expediente]. Nem lembrava mais
62 disto. Melhor no meio do horário porque não aumenta a nossa carga horária...

63 Pesquisador – E vocês já estão na escola!

64 José – É. Isto ajuda muito!

65 Pesquisador – E agora uma questão para todo mundo: o que vocês acharam das atividades dos
66 encontros? Esta questão de estudo, planejamento, discussão da aula?

67 Pedro – Legal, pois se propõe a preparar uma aula mais direcionada... uma direção a ser seguida. E
68 assim, às vezes você acha que a aula está ideal pra eles [alunos] e vem uma pessoa e planeja diferente
69 de você. Uma coisa que você não ia abordar agora passa a abordar. Você amplia mais um pouco a sua
70 possibilidade de atuação na sala de aula.

71 Pesquisador – esta questão da visão...

72 Pedro – De outra pessoa.

73 Pesquisador – E vocês (falando com os licenciandos)?

74 Lucas – Este planejamento foi importante porque a gente sabe que, mesmo planejando a aula e tudo,
75 não sai como a gente espera! Uma aula eu chego e planejo, dou o conteúdo lá que planejei bacana!
76 Mas têm outros que, o cara novo [professor inexperiente], tem coisa que ele não sabe bem como dizer.
77 O planejamento antes é muito importante. Com a visão de outros [professores], fica melhor ainda!

78 Pesquisador – Uma coisa que eu quero enfatizar, não sei se ficou claro para vocês, mas, pelo menos,
79 eu procurava trabalhar de uma forma que a gente visasse o que é que o aluno aprende. Como é que ele
80 aprende? Porque, às vezes, a gente está planejando... como no outro ano [durante as atividades de
81 estudo de aula], quando a gente falou: “Tem que visar a aprendizagem do aluno e tal”. Planejamos a
82 aula e o professor quando foi ministrá-la jogou logo as fórmulas no quadro “Hoje a gente vai trabalhar
83 com isto”. Isto está visando a aprendizagem do aluno? Não é! Isto daí é para decorar! Esta atividade a
84 gente chama de mnemônica, que é de memória. E, assim, a gente tentou trabalhar de uma forma...
85 como você (licenciando Lucas) falou: construindo. Mas, não é só a gente construir aqui, durante o
86 planejamento. Os alunos veem aquela aula como um certo ordenamento lógico. A tua aula, Pedro, eu
87 acho que ficou bem claro isto mesmo! É uma coisa, um passo de cada vez. Se percebe que o aluno

88 compreendeu aquilo, passa para a etapa seguinte. Não é aquela coisa... eu sei que tem a questão do
89 planejamento, tem a questão da organização que vocês fazem para trabalhar o conteúdo ao longo do
90 ano. Às vezes a gente [com o estudo de aula] vai demorar mais tempo. Mas quando você trabalha
91 visando a aprendizagem mais efetiva do aluno, eu acho que evita aquele vai e volta, vai e volta. Isto às
92 vezes acontece. Quando você vai utilizar um assunto, aí tem que fazer toda aquela revisão porque o
93 aluno não entendeu nada [quando o assunto foi lecionado]. De uma certa forma, anda mais devagar,
94 mas vai sempre para frente! Pelo menos, assim... é isso o que eu acho. Espero que esteja acontecendo!
95 Então, dentro disto aqui, estas atividades de estudo de aula são aplicáveis na escola ou não? “Desta
96 forma, aqui, deu certo, mas para continuar, não dá certo”. Se foi realizado da maneira correta e o que
97 precisaria mudar na metodologia, nos encontros. Teria alguma coisa que queriam falar?

98 José - Especificamente do projeto, aqui?

99 Pesquisador – Do estudo de aula, como um todo. Desta proposta de encontro para planejamento,
100 estudos, destas atividades.

101 José - Não, o estudo [de aula] desta forma que ficou, está bem encaixado. Para o ano que vem pode ser
102 que melhore, com algumas dicas dos instrutores. Eu acho que está indo bem. Está aproveitando o
103 horário [do professor na escola]. Temos o nosso horário pedagógico e teria como isto [estudo de aula]
104 ocorrer numa escola, entre os professores da escola. De escolas diferente (como ocorreu nos encontros
105 do estudo de aula do ano anterior)...

106 Pesquisador – Aí, já complica!

107 José – Fica complicado! Mas, dentro de sua própria escola, teria um horário específico, um tempo para
108 isto. Agora, a elaboração das experiências nem sempre é tão assim por conta do tempo que o professor
109 não tem! Eu fiz as minhas, mas, eu penei um pouquinho para achar este tempo. Eu tive que fazer em
110 casa, em um horário que não é mais o meu do trabalho...

111 Pesquisador – Sei.

112 José – Fiquei testando, testando... levou a madrugada. Mas, valeu a pena! Para ficar tudo isto
113 recorrente... Vale salientar que foi meio que simples a experiência. Mas, temos que ver como vai ser.
114 Temos que testar! Às vezes não dá certo.

115 Pesquisador – Então, talvez, se os encontros aqui fossem mais... se fossem mais encontros para o
116 planejamento...

117 José – Poderia testar isto aí.

118 Pesquisador – Mesmo os encontros aqui, com o dia e horário definidos, ainda eram meio atropelados!
119 Às vezes, estes encontros eram meio comprimidos. E isto resulta em uma construção [da aula] não tão
120 boa quanto poderia ter tido... uma discussão, talvez, mais aprofundada, não sei!

121 José – O ideal era que fosse reduzida a quantidade de aulas do professor, que o professor não pegasse
122 tantas turmas.

123 Pesquisador – Ou, então, que houvesse um rearranjo do horário do professor para que o mesmo tivesse
124 um turno livre! Por exemplo, se conseguisse organizar as coisas e dissesse: “Hoje vai ser o turno da
125 física!”. Aí, o pessoal da física ia fazer o planejamento, ia pensar em alguma coisa. Assim, dá para
126 fazer... se usasse este tempo, efetivamente, dava para fazer algo bom danado!

127 Pedro – O negócio é organizar as coisas assim, ajustando os horários de todos os professores.

128 Pesquisador – Pois é. Isto seria bem possível para vocês [professores] que estão na escola de tempo
129 integral. Nesta escola de tempo integral, teoricamente, vocês têm tempo disponível para estas coisas.
130 O negócio é organizar [os horários]!

131 José – Aqui, os horários livres que temos são de um horário [uma aula] ou dois. Passa rápido! A gente
132 tem o chão da escola, que é um horário destinado para a gente ter um momento sem aulas, que é para
133 planejamento e aplicação de projetos que desenvolvemos.

134 Pesquisador – Que bom que nesta escola este momento acontece. Não é isto que a gente vê nas outras
135 escolas, com certeza. E o fato de haver inserido os licenciandos nestas discussões para compor o grupo
136 de trabalho foi algo bom?

137 Pedro – É sempre bom poder vivenciar novas coisas e isto tudo vai servir de muita base para eles! No
138 caso, vocês (falando com os licenciandos), que vão se formar em licenciatura na Universidade e, vocês
139 sendo inseridos na realidade, realizando a pesquisa e participando das atividades dentro da sala de
140 aula. Quanto mais contato vocês tiverem com a sala de aula, melhor. Isto, no caso os licenciandos. Eu
141 [enquanto estudante], não tive oportunidade de participar de um projeto destes e eu senti falta! Era
142 muito inexperiente quando cheguei para ser professor. Eu não sabia direito como fazer as coisas...

143 Pesquisador – Era por tentativa e erro, não era?

144 Pedro – Anram. Desde as coisas mais simples até as mais complexas dentro da sala de aula, o contato
145 com os professores experientes, dentro da escola, ajudaria bastante.

146 José – Eu acho que isto, realmente, tem efeito cativo para quem está se formando, para quem está
147 cursando. Conhecer a realidade [da escola] é importante. E, ao mesmo tempo, para a gente que já está
148 a algum tempo [na escola], é bom também ter este contato ativo com quem está na universidade
149 porque, com o tempo, a gente se distancia um pouco desta teoria, do que é se licenciar [tornar-se um
150 licenciado, um professor]. Então, começa a atuar com as condições que estão na realidade. A gente
151 começa a deixar de pensar nestas coisas [teorias da educação], porque, na prática, não dá.

152 Pesquisador – Faz um trabalho mecânico, não reflexivo, não é?

153 José – É! Já fica... a gente tira uma atividade que a gente acha que não dá, mas, às vezes, a gente se
154 habitua [a trabalhar] de uma forma, uma maneira ou a vícios, não é? Às vezes o cara [professor] faz
155 um planejamento e passa anos sem mudar nada! Sem mudar nada! Então, esta visão deles [dos
156 licenciandos], que estão novinhos, é bom porque é como se a gente estivesse lá [na universidade]
157 novamente! Porque eles vão trazer uma visão diferente, porque a gente vem de uma outra época. Isto
158 pode ajudar a gente a ver que não é bem assim, a repensar algumas coisas.

159 Pesquisador – Isto que o José falou é interessante. Neste grupo [de estudo de aula] aqui, os
160 licenciandos se colocavam [participavam ativamente]. No outro grupo, eram apenas expectadores, não
161 participavam, embora fossem estimulados a isto. Este grupo aqui é menor. Não sei se isto inibiu.
162 Também, vocês (falando com os licenciandos) já andaram um pouco mais. Os [licenciandos] de lá não
163 foram para o estágio de regência, ainda! Eu acho que, outro aspecto, foi o fato de os professores do
164 outro grupo serem alunos do mestrado [profissional em ensino de física]. Eu sei que os licenciandos
165 [do outro grupo] entravam mudos e saíam calados. Entenderam? Todos os encontros eram assim. Não
166 teve esta troca [como aqui neste grupo]! Aqui, quando a gente fala alguma coisa, “Não, na
167 universidade a gente estudou isto...” ou “no estágio eu vivenciei isto”. Só sei que houve uma troca e
168 uma troca mais efetiva. Eu acho que era por aí a vontade da gente mesmo! É como o José mesmo
169 enfatizou: é uma proposta de formação contínua! E, você perceber que tem que estar aprendendo
170 coisas novas, temos sempre que pensar naquilo que a gente está fazendo... Porque, eu não posso
171 afirmar aqui, mas eu desconfio que as aulas que vocês planejaram aqui [nas atividades de estudo de
172 aula], vocês não demoraram o mesmo tempo planejando que vocês demoram nas outras aulas de
173 vocês. Estão entendendo? Eu estou falando de vocês, mas eu também sou da mesma forma! A gente já
174 está acostumado a trabalhar com o assunto, aí dá uma lidinha, uma coisa mais rápida. Não se para para
175 estudar o assunto. Quem aqui para para estudar o conteúdo que vai trabalhar?

176 José – É verdade!

177 Pesquisador - É difícil!

178 Lucas – Só se não se viu o conteúdo antes!

179 Pesquisador – pois é! Mas, como o conteúdo é recorrente, você não para para ver, para estudá-lo!

180 José – pois é!

181 Pesquisador – E, às vezes, acaba você se equivocando, se confundindo nos conceitos. Ou, então, ficar
182 nos exemplos muito distantes do que o aluno conhece. Quando você para para pensar nisto, eu acho
183 que é interessante. Essas aulas que a gente pensou aqui, de uma certa forma, foram diferentes do que
184 vocês fariam? As aulas que a gente pensou aqui, se vocês tivessem planejados sozinhos, iam sair de
185 uma forma parecida? O que é que mudou ou que é que...

186 José - Eu acho que eu senti muita diferença na ordem dos conteúdos, não é? Um plano [só] meu, eu
187 iria praticar em uma ordem diferente da que a gente pensou. Isto já me mostrou... ééé... a forma de
188 interação aqui, a utilidade deste projeto! Eu percebi que, realmente, tem outro caminho, tem outros
189 caminhos. Então, esta mudança de [ordem] conteúdo foi o que eu vi que, com certeza, iria fazer
190 diferente se fosse só eu. A partir do momento em que eu pensei [nas aulas] com vocês, eu compreendi
191 que pode ser outra [ordem] e pode ser até melhor! Assim, o formato que eu estava achado que era [que
192 deveria ser]. A aula do Pedro, também, a gente debateu muito sobre o que fazer primeiro, não é? O
193 que explicar primeiro, se é a distância, o deslocamento e como [falar]... eu acho que esta ordem,
194 também, eu acho que eu poderia ter usado diferente.

195 Pesquisador – Isto aí foi mais para usar a própria intuição, o conhecimento prévio dos alunos. O que é
196 que eles já trazem. A gente partir daí! Tu (falando com o professor Pedro) ias falar alguma coisa?

197 Pedro – Não, era só que, em relação a este caso, iria variar o conteúdo. Quando a gente planejou a
198 minha aula, eu estava iniciando o estudo do movimento. Mas, foi planejado de modo que eu já havia
199 planejado. Acho que por isto foi igual, não mudou muita coisa. É um assunto que, geralmente, não tem
200 muito que mudar, não é? A sequência didática tem uma semelhança, estas coisas, que são
201 sequenciadas na faculdade. Então, talvez eu tivesse mudado se tivesse planejado a aula sobre
202 movimento uniformemente variado. Trabalhar bem o conceito de aceleração. Poderia fazer um estudo
203 somente disto. Fazer um estudo sobre movimento uniformemente variado e falar sobre lançamento.
204 Acho que... eu estava pensando em quebrar o que tem no livro [didático]. O livro coloca isto junto! O
205 aluno, às vezes, demora um pouquinho para entender a aceleração. Ele confunde com a velocidade.

206 Pesquisador – Para explicar que é a variação da velocidade, dada em m/s^2 . Esse quadrado daí [do
207 segundo]...

208 Pedro – Eles têm dificuldade para entender isto e acham bem parecidos a aceleração e a velocidade.
209 Eu já bati muito a cabeça com eles. Para eles aprender mesmo o que é aceleração. Dá muito trabalho.
210 Quando eu pergunto: “a velocidade, o que é?”. “É $\Delta s/\Delta t$ ”. “O que significa isto?” “É a variação do
211 espaço com o tempo”. E quando eu pergunto: “e a aceleração, o que é mesmo?”. Para eles imaginar o
212 que é mesmo...

213 Pesquisador – E quando chega na aceleração negativa. “Como é que pode acelerar e [a velocidade]
214 diminuir? Como é que pode isto? Não faz sentido!”. É aquela ideia equivocada mesmo do conceito
215 que o aluno leva para a escola.

216 Pedro – Só que, acho que o José adiantou, o problema (inaudível) é que eu faço doutorado na UFPI.
217 Agora, eu recebi uma bolsa da Capes e não se pode ter um vínculo empregatício. Eu vou ter que sair
218 daqui da escola.

219 Pesquisador – Vai ser uma perda para a escola, mas você vai conseguir fazer um trabalho de maior
220 qualidade...

221 Pedro – É, pois a dedicação [ao doutorado] vai ser bem maior.

222 Pesquisador – Agora, como você mesmo disse, o professor, o licenciado, por mais pesquisa que ele
223 faça, mas ele vai acabar na sala de aula...

224 Pedro – Tem que ter uma vivência.

225 Pesquisador - A pessoa tem que ter uma vivência, tem que saber dosar. Não se pode, simplesmente,
226 apostar tudo em uma coisa, porque, mais à frente o outro lado pode pesar, a questão da experiência
227 docente.

228 Pedro – É verdade!

- 229 Pesquisador – Agora, com certeza, vai sair um trabalho [tese] bem melhor que antes [trabalhando na
230 escola e pesquisando junto].
- 231 Isaque – Professor (falando com o pesquisador), eu só queria comentar uma coisa!
- 232 Pesquisador – Diga.
- 233 Isaque – Em relação aos encontros é que... o que eu considero realmente importante destas atividades
234 que a gente faz é que a gente se força a pensar como aluno [do ensino médio]. Pegando o exemplo, por
235 exemplo, do assunto de cinemática, que é um assunto que, para a gente, que já viu muitas e muitas
236 vezes, é simples! Como o senhor [Pesquisador] mesmo falou: você pega o assunto, lê ali rapidamente
237 e já põe na cabeça o seu plano, tudinho! “Ah, eu vou fazer isto, vou fazer isto, vou fazer aquilo!”. Mas,
238 às vezes, o que é fácil para a gente como professor, para o aluno, não é. O interessante destas reuniões
239 é que a gente se força a pensar como aluno. “Eu já dei esta aula não sei nem quantas vezes, mas será
240 que tem uma maneira diferente, uma forma mais simples de estar traduzindo isto daí para o aluno?”. O
241 que é interessante é isto. A gente se força mesmo a pensar em formas alternativas: um novo método,
242 uma forma de fazer.
- 243 Pesquisador – Beleza! Temos outra questão aqui: os encontros geraram reflexão sobre sua própria
244 ação?
- 245 José – Sim.
- 246 Pesquisador – Com certeza! Você (falando com o licenciando Isaque) não está trabalhando em sala de
247 aula, no momento, não é?
- 248 Isaque – No momento, não!
- 249 Pesquisador – Mas, tenho certeza que você já fica repensando a sua ação como professor! “Ah, quando
250 eu for professor de novo, vou ter que levar isto em consideração”. Não é só chegar e trabalhar [dar
251 aula] os conteúdos desta forma, não! Primeiro, tem que ver o que o alunos traz [conhecimento prévio],
252 como é que ele vai entender as coisas. Até uma coisa interessante que a gente quando pensa um pouco
253 na história da física, a gente vê que os conhecimentos não vieram da forma que a gente vê hoje. Tudo
254 [o conhecimento] na física, na química, veio de forma gradativa. E o que hoje a gente considera
255 absurdo, que o pessoal falava antes, muitas vezes é a forma que a gente pensava, a forma como o
256 aluno pensa. Eu estou falando... deixando bem claro, Aristóteles: o objeto mais pesado é mais grave,
257 tem uma maior gravidade e, então, ele tem uma tendência natural a cair mais rapidamente. A gente,
258 quando estuda, vê que não é assim! A aceleração da gravidade é a mesma [para todos os corpos]. Eu
259 sei que outras coisas interferem na queda, como a resistência do ar, etc... Mas, quando a gente para pra
260 pensar sobre isto... Eu mesmo, enquanto aluno [de escola], eu pensava assim, até que eu aprendi o
261 correto. Hoje, a gente considera absurdo, mas o aluno leva isto para a escola e a gente, muitas vezes,
262 não considera aquilo. Já chega falando dos conceitos, em sua concepção atual e isto pode acabar
263 desmotivando o aluno. “Rapaz, eu sou muito burro por pensar desta forma...”.
- 264 José – Esta questão de você não refletir sobre a sua aula, você pode tornar esta aula muito mecânica a
265 ponto de você não ter mais ânimo dos alunos e até distanciar o conhecimento da física deles. Então, é
266 muito importante esta reflexão para você [professor] também! A gente fala isto na licenciatura. Eu vi
267 isto. Você tem que fazer a autorreflexão para fazer o planejamento. Mas, na prática, você acaba não
268 fazendo. Então, este projeto aqui mostrou que a gente deve fazer. A gente sai ganhando com isto, não
269 é? A gente, também, precisa criar este costume para admitir que a gente pode mudar, sim! Às vezes a
270 gente monta um plano de aula e acha que está tudo beleza, que está ótimo. “Eu vou manter esta plano
271 de aula. Eu não vou mudar mais nada!”. Esta resistência à mudança, ela é prejudicial! Eu acho que, no
272 momento em que você incorpora a reflexão à sua didática, você torna esta resistência menor porque
273 você começa a admitir que sim! “Na aula passada eu posso ter errado, posso ter pecado de alguma
274 forma”. Você se permite mudar. Você se abre para isto! E quando você não reflete, você não se abre.
275 Você acha que não precisa mudar. Você resiste à mudança, às novidades.

- 276 Pesquisador – E, você falando de mudança, as aulas propostas foram muito diferentes das que vocês
 277 estavam fazendo? Eu acho que não! O planejamento se baseou na própria prática de vocês...
- 278 José – Eu acho que atenção, não necessariamente mudança em si. As aulas trouxeram mudança em
 279 termos de apresentar os conteúdos, mas novidades, tecnologias, essas coisas, acho que não.
- 280 Pesquisador – Então! Mas, não é por causa disto que eu não considero as aulas inovadoras!
- 281 José – Isso!
- 282 Pesquisador – A inovação, neste caso, foi porque a aula foi voltada para o aluno mesmo! Não aquela
 283 aula que é do professor mesmo. “Não, vou fazer isto que é para poder dar este conteúdo e passar logo
 284 para o outro”. Não! A preocupação da gente nas aulas que a gente pensou aqui foi no intuito de levar o
 285 aluno a construir, a produzir um aprendizado. E, a partir daí, como você (se referindo a Isaque) falou,
 286 aproximar a física dele. E perceber, como você, José, falou: a gente, também, está em formação! Paulo
 287 Freire dizia que nós temos que ter a percepção que nós somos inconclusos. No momento em que a
 288 gente perceber que a gente está concluído, que não temos mais o que aprender, sinceramente, a vida
 289 acaba! Todos os dias têm coisas novas para você aprender. Se você não tiver mais nada para aprender,
 290 qual vai ser a graça, qual vai ser o objetivo [da vida]? Esta questão de observação e discussão da sua
 291 aula lhe trouxe algum elemento novo? No teu caso (falando com o professor Pedro), só foram os
 292 licenciandos. Contigo (José) a gente teve uma discussão um pouquinho maior, mas, tenho certeza que
 293 não foi tão...
- 294 José – Acho que a quantidade. A gente fez pouco essa discussão depois desta aula. Eu participei de
 295 uma e não participei da outra
- 296 Pedro – Foi só uma, não foi? Quando era para ter a outra aí não tinha aula à tarde (o ar condicionado
 297 não funcionava, por problemas elétricos na escola, e a sala ficava com uma temperatura muito elevada,
 298 sendo, pois, os alunos dispensados). Sempre no dia da aula tinha algum problema e não dava certo.
- 299 José – Foi por aí. Interessante que no ano passado [nas atividades do estudo piloto] eu me lembro mais
 300 disto. Eu me lembro que a gente se reunia... quatro ou mais professores e discutia...
- 301 Pesquisador – Geralmente só ia um assistir. Um ou dois.
- 302 José – É. Mas aparecia!
- 303 Pesquisador – Pois é!
- 304 José – É. Eu achei bom. Só acho que a gente pode ser mais crítico na hora das discussões. Crítico, não
 305 no sentido de...
- 306 Pesquisador – Expor o colega.
- 307 José – Porém, ter mais cumplicidade, fazer mais observações mesmo, quebrar (inaudível). Eu acho que
 308 a gente ficou, assim, com “respeito demais”. Eu acho que a gente pode trabalhar mais isto aí... esse
 309 momento de pós-aula.
- 310 Pesquisador – E assim, de uma forma para todo mundo responder, quais as dificuldades que tiveram
 311 para participar dos encontros? Porque nem em todos os encontros estava todo mundo aqui! Quais
 312 foram as dificuldades, as principais? Vocês (falando com os licenciandos) têm a questão da própria
 313 aula (horário disponível dos professores da escola B para encontro chocava com horário de aulas de
 314 Isaque e Mateus na universidade). Vocês, também, a questão de...
- 315 Lucas – A minha dificuldade foi que estava fazendo o tcc com a professora Magali³² e ela, quase todos
 316 os dias queria ver a gente [alunos do tcc]. Tinha que passar todos os dias por lá e produzir um monte
 317 de material solicitado por ela. Foi esta a minha dificuldade. Estava no final do curso.
- 318 Isaque – Professor, eu [tive como dificuldades] basicamente questões acadêmicas, também! Estava
 319 chocando horário, horário de aula de lá [da universidade] com o horário da aula [encontro] aqui [na
 320 escola]. Por isso, às vezes não dava para vir.

³² - nome fictício

- 321 Pesquisador – A gente tentou fazer encontros terças ou quartas para ficar melhor para um e para o
322 outro. Tinha dia que o Isaque estava ocupado. Tinha dia que o Lucas e o Mateus não podiam. E, assim,
323 os dois que já participaram [anteriormente de estudo de aula], não respondam. Mas, os outros dois
324 [que não participaram antes] quando foram convidados para participar das atividades de EA, o que
325 vocês acharam da proposta? E agora, que a gente está chegando ao final deste período, a visão de
326 vocês sobre o método, sobre o EA foi modificada? Foi alguém do que você esperava? Foi além?
- 327 Pedro – Eu sou um cara, assim, de mente aberta. A proposta que eu ouvi e que eu vejo que vai
328 melhorar não só a minha aula, mas, também, a aprendizagem dos alunos, eu estou disposto a melhorar
329 a aprendizagem do aluno. Se for para melhorar, estou dentro.
- 330 José - Eu acho que... só tende a melhorar cada projeto, cada vez que a gente faz. Mas, por enquanto é
331 como se fosse um protótipo. São experimentos (inaudível)
- 332 Pesquisador – Porque eu estou, também, fazendo uma adaptação de um contexto de fora do Brasil para
333 a realidade daqui.
- 334 José – Isto. Verdade, verdade.
- 335 Pesquisador – Tem que, como dizem, aparar as arestas. Aí a gente já teve a preocupação de colocar no
336 horário [dos professores, na escola]. Mas aí, acabou fazendo só com vocês [professores] desta escola.
337 Não ficou mais com a presença de professores de outras escolas porque é o que a realidade da gente
338 permite. Foi muito atrapalhado.
- 339 José – [O grupo] só estava conseguindo ficar com o menino da Escola A [professor Moisés] porque
340 era perto. Quando se distanciou (a escola entrou em reforma e foi deslocada para um bairro distante),
341 acabou, deixou de vir. Até quando estava perto, ele vinha e tinha que sair logo. O horário não batia,
342 também. Realmente, escolas diferentes era um fator que contribuía bastante. Até porque, tem escola
343 que não vai ter dois professores [de uma mesma disciplina] e seria bom mais. Mas, foi legal!
- 344 Pesquisador – Já deu uma reflexão, não é?
- 345 José – É!
- 346 Pesquisador – E tu, Lucas, quando fostes chamado para participar, você estava esperando o que dos
347 encontros?
- 348 Lucas – Acho que era o mesmo, realmente, que está acontecendo. Melhorar o planejamento das aulas,
349 pensar na aprendizagem [dos alunos] primeiro. Agora mesmo, na escola, eu levei isto comigo: o aluno
350 tem que entender aquele conteúdo para poder passar para o outro. Tem a sequência. Para ver
351 velocidade da reação [química], [o aluno] tem que entender o que é velocidade e saber o que é a
352 reação. É o que está acontecendo na escola. Mas eu acho que, não sei, o professor que dava aula antes
353 jogava o conteúdo. Quando eu cheguei lá [na escola], no 2º ano [do ensino médio], o aluno não sabia o
354 que era a velocidade, a variação da velocidade. Porque que é m/s^2 a aceleração. Estas coisas eles [os
355 alunos] não estavam entendendo. Eu tive que voltar novamente, como o Pedro falou, fazer um
356 processo [de ensino] um pouco mais lento, mas bem mais proveitoso. Fazendo bem na sequência,
357 fazendo o aluno entender bem isto para passar só depois, entendeu? Então, a expectativa foi melhorar
358 mesmo o meu ensino.
- 359 Pesquisador – Certo. Aqui não tinha nem muita opção de voluntário, não é? Só eram os dois [José e
360 Pedro] que estavam dando aulas. E acabou sendo um dia [aula] um, outro dia [aula] outro. O que é que
361 vocês dizem disto, da escolha dos conteúdos? Se bem que os conteúdos foram definidos de acordo
362 com o planejamento de vocês [professores]. Não. Até tem vez que a gente diz: “o interessante é
363 trabalhar a Física moderna desta forma. Assim, vai introduzir o conteúdo tal”. Mas isto daí não estava
364 no planejamento de vocês! Pelo menos, não a princípio. Se fossemos trabalhar a física moderna seria
365 algo meio artificial, porque este assunto não estava inserido [no planejamento dos professores]. A
366 ideia seria boa para inserir, mas iria causar um prejuízo nas demais atividades que vocês haviam
367 pensado de fazer ao longo do ano. Então, esta escolha dos conteúdos, dos voluntários, vocês
368 sugeririam alguma outra forma para fazer nesta realidade aqui ou era por aí mesmo?

- 369 José – No momento eu não consigo, pelas condições dadas...
- 370 Pesquisador - Foi o mais democrático possível!
- 371 José – Para ficar apenas um, ficaria cansativo... assim... só um aplicar a aula... Então, [a proposta] fica
- 372 interessante porque a gente testa, realmente. Pessoas diferentes...
- 373 Pedro – Metodologias diferentes.
- 374 José – É. Era interessante para a gente ver se isto aqui [o estudo de aula] estava dando certo,
- 375 independente do profissional, não é? E os conteúdos, eu acho que foram no conforme mesmo! Se a
- 376 gente abre aqui para escolher, a gente tem todo um planejamento que a gente já faz na escola. Se a
- 377 gente colocar os conteúdos todos e for mudando o planejamento a toda hora, fica complicado lá na
- 378 frente! No final do ano a gente fica preocupado com o Enem... A não ser que isto seja feito no início
- 379 do ano, no [momento do] planejamento anual. Aí, a gente coloca esse índice para já começar uma
- 380 experiência destas, podendo variar a ordem dos conteúdos.
- 381 Pesquisador – Aí, tem que ter aquela coisa: desde o começo do ano já vai definir um dia específico,
- 382 um horário específico e termos encontros bem regulares.
- 383 José – Isto!
- 384 Pesquisador – Mas, também fica um pouco complicado porque no começo do ano os horários de vocês
- 385 [professores] ainda não estão fechados!
- 386 José – Porque os professores mesmo não estão todos [lotados], não é? Mas, pelo menos a ordem dos
- 387 conteúdos a gente pode fazer [alterar]. Eu, geralmente, sigo o livro [didático]. Só se o livro mudar
- 388 muito é que eu penso. Mas, geralmente, os livros que eu adotei eu sempre gostei da ordem. Alguns
- 389 [livros] alteraram a ordem e eu escolhi manter a ordem. Mas, a gente poderia conversar para alterar a
- 390 ordem que iria fazer.
- 391 Pesquisador – E em relação ao conteúdo, teria algum conteúdo que você acha que seria interessante de
- 392 ser trabalhado aqui nos encontros? “Seria interessante a gente trabalhar isto porque a gente tem muita
- 393 dúvida”.
- 394 Pedro – eu não sou desta área, então, é complicado! No caso da gente é bom seguir o que nos
- 395 propomos a trabalhar no [planejamento do] início do ano. Porque quando eu trabalho um conteúdo que
- 396 está lá na frente...
- 397 Pesquisador – Não, não era isto. Independente do momento em que ocorra, mas teria algum conteúdo
- 398 que vocês acham que seria: “Não, este conteúdo é importante. É importante a gente ter esta discussão
- 399 coletiva sobre isto. Eu acho este conteúdo aqui complicado! Eu acho que é bom ter uma troca sobre
- 400 isto aqui.”.
- 401 Pedro – No momento eu tenho em mente era a gente ter uma troca maior quando chegasse nas leis de
- 402 Newton. É sempre um pouquinho mais complicado para os alunos. Eu lembro que, no ano passado, os
- 403 alunos tiveram muita dificuldade para entender esta parte de força. Eu cheguei a pensar em como falar
- 404 sobre isto. Eu planejava, pensava em ver [ministrar] de uma forma diferente para ver se eles [os
- 405 alunos] entendiam melhor. Esse era um assunto que eu queria [discutir]. E é essencial!
- 406 Pesquisador – Dependendo da visão do Isaque, como ele falou. A parte da cinemática, que é uma parte
- 407 mais batida [da Física] e esta parte de leis de Newton, também! Pelo menos, assim, para a gente é
- 408 simples, mas, como o Pedro está dizendo, quando vai para o aluno não é tão... Esta coisa de ação e
- 409 reação... vai dizer que é de igual intensidade, mas que ocorre em corpos diferentes, não é tão trivial
- 410 para abordar!
- 411 Pedro – Para por na cabeça deles [dos alunos] que peso é diferente de massa. Quando você fala da
- 412 força peso e ele: “Ah, professor, mas a massa não é o mesmo que o peso?”. E para explicar porque que
- 413 é diferente... No ano passado, quando eu cheguei nas (inaudível) teve assunto que eu fui bem devagar,
- 414 ponto por ponto até ele [o aluno] entender! A dificuldade deles é muito grande nesta parte. Não sei se
- 415 o José já teve dificuldade nesta parte...

416 José – eu acho que... não querendo dar uma resposta simplista, mas eu acho que todos os conteúdos,
417 para mim, a gente deve fazer isto [EA]. Desde o mais básico, que a gente ache mais básico aos mais...
418 eu não diria nem complexos, mas menos vistos por conta do ano ou período letivo. É, por exemplo,
419 esta dificuldade aí, eu me importo, também. Quando você vai passar para o aluno, não é fácil. Eles
420 ficam em dúvida. E a gente já viu. Tem que saber lidar. Não é só dizer: “Não, cara! Peso é diferente de
421 massa e pronto!”. Eu tenho que tentar achar um meio para explicar para ele [o aluno], não é? Eu tenho
422 que dizer... é... Que uma folha de papel amassada e uma folha aberta vão cair de forma diferente. Não
423 porque uma está mais pesada que a outra. Mas o formato influi. Aí entra a resistência do ar. Você tem
424 que procurar uma maneira de explicar que existe a resistência do ar. Eles [os alunos] não estão
425 acostumados a [ver] isto. No dia a dia todo mundo fala peso como se fosse massa! No dia a dia todo
426 mundo fala calor como se fosse temperatura. Então é difícil você estar ali [ministrando aulas de física].
427 Então eu, na prática, é que eu tenho que ficar repetindo várias vezes, mesmo depois de dar o conteúdo,
428 repetir estas coisas ditas como básicas porque eles não assimilam de cara. Porque não há uma
429 convivência diária. E eu tenho que dizer: “olha, no dia a dia a gente pode falar, mas, sabendo que,
430 fisicamente, não é assim!”. Onde é que eu acho que se tem dificuldade: energia. No 1º ano é difícil
431 explicar estas questões da energia. Energia que se transforma, energia potencial, energia cinética, tipos
432 de energia. No 2º ano a questão dos gases, também. No 3º ano toda essa questão de eletromagnetismo.
433 Quando junta mesmo, eletromagnetismo! Eu acho muito...

434 Pesquisador – A parte de eletricidade, de uma certa forma, é mais trabalhada, e é mais simples. Para a
435 parte de magnetismo, os professores são pouco preparados.

436 José – O magnetismo, no início, eu acho bacana para falar com eles [os alunos]. Mas, na hora que
437 entra o eletromagnetismo, aí a coisa complica um pouco! Eu já tentei inicialmente... eu usei até o
438 balde de lixo ali (aponta para o balde de lixo, no canto da sala) para expressar a questão de maior
439 intensidade ou fluxo [magnético]. O exemplo de fluxo, o que é o fluxo. Essas coisas, pelo menos, já
440 tinha no livro, não é? Como se fosse a curva caindo. Se o quadro estiver inclinado ou se não estiver.
441 Mas, não é fácil para eles porque fica tudo muito no imaginário. Então, entender que uma corrente em
442 um fio produz outra corrente no outro fio (fazendo gestos de fios paralelos, com os dedos apontando
443 em sentidos opostos). Entender que a variação do campo magnético produz uma corrente [elétrica].

444 Pesquisador – Que alguns materiais quando estão em uma tensão são isolantes, mas quando muda a
445 tensão pode se tornar condutor.

446 José – Esta parte de gerador, transformador. Essas coisas aí eu sinto dificuldade de passar para eles. E,
447 muitas vezes a aula acaba ficando assim: eu acabo dizendo a fórmula, dizendo como é. Mas, eu não
448 entro nos pormenores, por não saber como...

449 Pesquisador – “Acreditem!”

450 José – (rindo) Mas ou menos por aí. Eu tenho que refletir sobre isto para trazer um conteúdo melhor,
451 uma forma mais clara para eles [os alunos]! Mas, eu acho difícil esta parte. E a física moderna nem se
452 fala! Quando é para a gente explicar, a coisa não entra [na cabeça dos alunos]. É difícil!

453 Pesquisador – Estes conteúdos tornam-se difíceis por não serem tão visualizados pelos alunos. Vocês
454 dois (falando com os licenciandos), eu acho que a aula que vier vai ser boa, até para vocês fazerem a
455 transposição do que viram na universidade... Na universidade a gente só faz as contas usando as
456 derivadas e integrais, derivadas e integrais. Vá falar isto para o aluno [na escola]!

457 Todos – (rindo)

458 Pesquisador – Quando a gente chega na sala de aula [da escola], a matemática que a gente usa na
459 universidade a gente esquece! Esquece por jogá-la de lado! Tanto é que o professor que está na sala de
460 aula [da escola] para voltar para a universidade é uma dificuldade danada. Ele vai ter que reaprender
461 isto! E quem sai da universidade para a escola também tem dificuldade, pois tem que reaprender as
462 fórmulas mais simples, a resolver questões com matemática elementar! Então, o que é que vocês
463 dizem: teria algum conteúdo que vocês dizem “Eu acho que este conteúdo é chato para trabalhar”...

464 Isaque – Na época em que eu estava no estágio [supervisionado] 4, que era no ensino médio, o
 465 conteúdo que eu tive mais dificuldade para aplicar foi o movimento circular uniforme. Isto pela
 466 quantidade de definições que existem e pela quantidade de equações. Eu, praticamente, tinha que
 467 repetir tudo o que a gente fez na aula anterior para [eles] poderem lembrar. E eu tinha uma dificuldade,
 468 também... eu tinha aula em uma turma na segunda e na terça. A outra aula só ia ser na outra segunda.
 469 Como é que acontecia: esta aula de terça-feira a gente... o aluno saia beleza! Quando chegava na
 470 segunda, que a gente ia recapitular, o pessoal já esquecia de tudo! Então, eu me vi nesta questão
 471 porque muitos deles [alunos], em sala de aula, você perguntava lá “você estão entendendo? O que é
 472 que é isso?”. Na hora, lá, eles [os alunos] falavam. Mas, depois, eles acabavam esquecendo. Toda aula
 473 tinha que dizer o que que era período, o que era frequência. Repetir, não é? O que que era velocidade
 474 linear, velocidade angular. Então, a minha maior dificuldade foi exatamente por isso: a quantidade de
 475 definições que o próprio assunto tem e, também, a quantidade de equações. Até porque o livro que eu
 476 estava adotando foi o professor que sugeriu. Não foi o livro que a escola estava adotando. Era um livro
 477 que ele [o professor] usava lá. “Não. Dá por este livro, que é o livro que eu utilizo!”.

478 Pesquisador – O errado nas aulas sobre movimento circular é aquela: “isso é igual ao movimento
 479 uniformemente variado, só que isto é isto”. “Aí, você considera a velocidade angular, considera a
 480 variação do ângulo como isto”. Então, para fazer... não é tão simples assim! É como se fosse o plano
 481 inclinado para o... Estava lembrando do planeta Terra: a gente quando vê o mapa, é de uma forma;
 482 quando vê o globo, é de outra forma! É diferente. Quando planifica, acontecem distorções, não é? Aí,
 483 o aluno quer entender de uma forma retilínea o que é curvilíneo. Isto não é tão trivial! Até porque aí
 484 [no movimento circular] entra questão de força, que, na velocidade retilínea, é pouco falado!

485 José – A centrípeta, não é? O cara entende o que é aceleração. Quando chega na [aceleração]
 486 centrípeta, ela não varia com o (inaudível). Aí, você tem que refazer, ou de fato, fazer outro conceito
 487 de aceleração. É mais um item que o aluno pode confundir.

488 Pesquisador – Pois é. Finalizando aqui, este trabalho coletivo... se você está fazendo estas atividades
 489 sozinho, o que é que vocês dizem. De uma certa forma, vocês já responderam. Falaram sobre o
 490 aprofundamento no conteúdo, a visão do outro...

491 José – Eu acho, também, que torna o trabalho menos cansativo. Porque são várias ideias. Um joga uma
 492 ideia, alguém vem e fala outra. A gente vê uma eficiência maior, digamos assim. Usar o tempo que eu
 493 não usaria se estivesse sozinho, mas, eu acho que a eficiência é bem maior! São várias pessoas
 494 pensando com uma visão diferente e vai ajustando as ideias, fecha ali, fecha aqui... a gente consegue
 495 evoluir mais, eu acho! E, esse trabalho todo não cansa muito, porque se fosse eu sozinho, eu ia olhar
 496 aqui (aponta para um livro), ia pensar. Aí, ia voltar...

497 Pesquisador – Eu acho que a gente tende a fazer aquela aula mais rápida.

498 José – Também tem isto.

499 Pesquisador – “O que é importante: falar disto, falar disto e daquilo”. Eu digo o que é cada elemento e
 500 pronto!

501 Lucas – Assim, pelo menos, para mim que estou iniciando, não só por estar aqui, mas eu que assistia
 502 aulas a pouco tempo [como aluno, na escola]. Isto [as atividade de EA] está sendo bom para mim! Eu
 503 conheci a realidade, ganhei experiência, troquei ideias com professores mais experientes.

504 Pesquisador – Mas, até... Não deu para ver (inaudível). Mas, no caso ele, ao assistir a aula do colega,
 505 ele também vai ter essa compreensão, também! “Rapaz, isso aqui é interessante. Acho que vai dar
 506 certo se eu tentar, também!”. Cada um tem a sua forma, sua maneira de atuar, etc. Uma forma que seja
 507 mais natural para si próprio. Mas, quando a gente observa o outro, às vezes, percebemos outros
 508 elementos que a gente nunca abordou, que nunca valorizou, mas que, de repente, faz a diferença.

509 José - E talvez, agora vocês me deram uma ideia meio doida, por que que só pode ser um professor?
 510 Por que não pode ser dois?

511 Pesquisador - Não sei!

512 José - Por que não? Será que não dá certo?

513 Pesquisador – Eu já fiz isto com energia. Eu fui dar aula de energia. Eu entrei na sala com uma
514 professora de química e uma de biologia. Todos os três trabalhavam energia. A gente fez uma
515 atividade com a visão química, a visão física e a visão biológica. No final das contas, os alunos viram
516 que a energia, embora seja trabalhada nas diferentes disciplinas, mas todas estão falando da mesma
517 coisa! Assim, isto acaba sendo interessante porque acaba tirando o conteúdo de dentro das caixinhas.
518 Biologia tá nesta caixinha. Física está nesta caixinha e biologia, nesta outra (apontando para diferentes
519 cadeiras, para simular as diferentes caixas). Tudo está separado. Mas, na vida real, está tudo junto! O
520 alimento que a gente come é biologia. A energia que o nosso corpo absorve é química. A maior parte
521 da energia gasta pelo corpo é para a regulação térmica. Isto é física! Falamos de biologia, química e
522 física. Está tudo junto! A gente costuma ver tudo separado. Mas, pode ser. A gente sabe que o
523 professor tem as demandas dele. Será que ele vai querer este trabalho a mais e estar se envolvendo na
524 turma do colega? Alguém vai ter que responder por aquela turma!

525 José – Não, poderia ser alguma coisa... mas, aí tinha que mudar o sistema mesmo. Sei lá. Os
526 professores pegariam 6 turmas. Eles dariam aulas para estas 6 turmas.

527 Pesquisador – Às vezes, quando acontece isto [professor dividir a turma], um professor pega a física 1
528 e o outro a física 2. Ou um professor para a parte experimental e outro para a parte teórica. Ou, então,
529 o professor da teoria e o professor do exercício.

530 José – Acaba dividindo.

531 Pesquisador – Até por causa do sistema.

532 Pedro – Ou pegar algumas aulas específicas e fazer isto!

533 Pesquisador – Pode ser! E, daria para a gente fazer outras atividades assim, de uma forma coletiva? A
534 gente fez planejamento e tal. Daria para a gente fazer elaboração de provas, projetos de feiras de
535 ciências, daria para a gente fazer correção?

536 José – Sim. Seria interessante.

537 Pedro – Eu acho que sim!

538 Pesquisador – O professor normalmente (fala esta palavra dando grande ênfase) trabalha só.
539 Normalmente! Até torna um pouco mais dinâmico este momento que é tão isolado. Acho que o
540 principal é fazer o professor pensar no que ele está fazendo! Às vezes, o professor não pensa no que
541 está fazendo: “Ah, deixa eu ver o que eu vou falar hoje. Qual é mesmo a turma que eu vou hoje? É o
542 2º ano!”. Pega o livro : “Ah, tá beleza!”. O planejamento dele é ver qual é o assunto e acabou! Eu fazia
543 isto muitas vezes. Aí, a questão do plano de aula, que a gente [professores universitários] exige que
544 vocês façam no estágio [supervisionado de ensino], muitas vezes, quando está no dia a dia, o professor
545 não faz! Ele não pensa! Se o professor não pensa, como ele vai fazer uma atividade experimental?
546 Como ele vai fazer... sei lá... um trabalho que não seja, simplesmente uma coisa de busca no Google.
547 Fazer o aluno pensar? Não faz! Então gente, valeu! Os próximos passos, a gente vai falando com
548 vocês!

2 COMUNIDADE DE PRÁTICA 2

Encontro 1 – Ciclo 1 14/04/2018 Duração: 46' 33”

Presentes: Pesquisador, Professores Davi, Paulo, Tiago, João e Silas e os licenciandos Augusto, César, Rebeca, Sara e Felipe

O encontro ocorreu na UFPI. O encontro foi para falar acerca do método e descrever as etapas da pesquisa, comentando sobre os ciclos. Ao final do mesmo, o professor Davi se voluntariou a ministrar a aula que seria planejada no encontro seguinte.

- 1 Pesquisador - Pessoal, boa tarde.
- 2 Todos - Boa tarde.
- 3 Pesquisador - Vou conversar aqui um pouquinho. Estou gravando em áudio e vídeo que é para eu
- 4 poder pegar as conversas que a gente vai ter aqui. Não se preocupem não que o nome de vocês, nada
- 5 vai ser divulgado. Não vou colocar vídeo no youtube, não se preocupem com isso não. O vídeo é mais
- 6 para eu saber quem é que está falando, depois que eu reconhecer, não sei se com essa claridade eu vou
- 7 conseguir, mas pra isso quando eu fizer as transcrições, para eu saber quem falou alguma coisa ou não,
- 8 tá? Hoje vou falar mais sobre um pouquinho do que é que a gente vai fazer, tá? Para que vocês tenham
- 9 uma noção do que vai acontecer, do que a gente pretende fazer durante esse momento e a gente
- 10 definir, algumas coisas mais práticas. Para o pessoal que não me conhece, sou o professor
- 11 Pesquisador, formado em física, da área da educação. Trabalho no CCE, com as disciplinas de estágio
- 12 [supervisionado] e metodologia. Isso daqui faz parte da minha produção de dados com o estudo de
- 13 aula, para o meu doutorado. Eu estou trabalhando com estudo de aula. Estudo de aula é uma
- 14 metodologia japonesa que surgiu há apenas 150 anos atrás. Uma metodologia de 150 anos atrás, do
- 15 outro lado do mundo, hoje, vale a pena para cá?
- 16 Davi - Se lá é uma grande nação, com uma educação de primeiro nível, vale a pena...
- 17 Pesquisador - Pois é. O negócio é esse, que o mundo, de uma certa forma, tá descobrindo isso por
- 18 causa da premiação do Japão pelas avaliações internacionais: PISA, TIMSS, sempre o Japão é um dos
- 19 melhores, sempre tá nos primeiros lugares [colocações]. Aí tá todo mundo quer entender isso: o que tá
- 20 havendo lá? Por que tem esses resultados? E foi verificado que eles usaram esta estratégia. Como é
- 21 isso e por que surgiu? Vou explicar para vocês: o Japão, todos vocês já devem ter ouvido falar, que
- 22 teve um momento que foi fechado, mas fechado mesmo para outros países. Isso aconteceu, por quê?
- 23 Em 1500 e 1600 tal, vinham inúmeros missionários para o Japão, quando não tinha fechamento, e
- 24 começaram a ter brigas entre eles, tá certo? Aí um vinha dizendo que o outro estava errado e tal, aí
- 25 depois disso chegaram os mercadores fazendo barulho e tal, no final da história o Japão disse: “vamos
- 26 fechar para todo mundo e aqui vai ficar só pra gente. Não queremos esse monte de gente, perturbando
- 27 aqui, não!”. Fecharam para todo mundo. Quando foi cerca de 200 anos depois, a mesma coisa que o
- 28 Trump fez, vocês viram que ele fez com a Síria? Botou meio número de navio, no mar perto e deu
- 29 uma pressão lá para eles. Só que Trump, ele atirou e na época do Japão não. O comandante lá dos
- 30 Estados Unidos, comodoro Perry parou lá, três navios cheio de canhões. Mas ele não atirou.
- 31 Paulo - séculos XV, XVI e XVII?
- 32 Pesquisador - Séculos XVI e XVII. Aí ele fechou [as fronteiras]. Quando foi 1800, já no século XIX,
- 33 aí veio essa esquadra americana.
- 34 Paulo - Americana?
- 35 Pesquisador - Americana. Foi para lá. Por que essa esquadra foi lá? Porque ele disse que era para o
- 36 Japão abrir as fronteiras para fazer o comércio. Isso daí era para explorar... o capitalismo americano,
- 37 para explorar o Japão. Aí ele [o comodoro Perry] chegou lá com os navios e disse: “olha, vou dar um

38 tempo para vocês pensarem, tá certo?”. Aí beleza, depois saiu. Mais ou menos seis meses depois, eles
39 [os americanos] voltaram lá [ao Japão]. Os três navios modificaram para treze navios, os *black ships*,
40 todos cheios de canhões. Parece que tinham novecentas armas nesses navios. Aí o Japão abriu as
41 fronteiras, tá certo? Não sei se foi muita a vontade deles, não! Mas, o que aconteceu? Já que abriu para
42 o comércio, eles disseram que tinham que conhecer a cultura do ocidente, até que pudessem fazer as
43 coisas de uma forma mais correta, assim, para ser bom para eles também. Nisto é que entra o estudo de
44 aula: o Japão era acostumado a trabalhar com a instrução individualizada. Como é que é isso? Pronto,
45 quem aí trabalha na zona rural?

46 João - É, a gente conhece.

47 Pesquisador - Pronto. A zona rural tem aquelas escolas multisseriadas, sabe como é que funciona? A
48 escola multisseriada, sabe como funciona? É o seguinte: numa sala feito essa fica todo ensino
49 fundamental. Por exemplo, sei lá, do segundo ao quinto ano. Aí, um professor só na sala, o que ele
50 faz? Ele vai passar de cadeira em cadeira, conversando com os alunos e tal. Desse jeito, tem como usar
51 o quadro?

52 Paulo - difícil

53 Pesquisador - Às vezes. Isso até por causa da nossa vivência aqui [no Brasil]. O pessoal do Japão nem
54 conhecia as aulas expositivas! Até um negócio que a gente pensa: como é que o pessoal dava aula e
55 não conhecia o método expositivo? Tirar o método expositivo, aqui, para gente, lascou! Vai fazer o
56 quê? Eles não conheciam esse método. Chamaram pessoas dos Estados Unidos pra falar de educação,
57 também. Falaram no método Pestalozzi. O que acontecia: esse pessoal que foi falar no método
58 Pestalozzi treinava os professores da escola normal em Tóquio. Esses professores faziam as aulas,
59 aulas padrão, lá, e depois que eles iam lecionar aula. Os outros professores iam assistir a aula e
60 tomavam nota. Iam discutir a aula, aí depois esses outros professores iam planejar a aula e tentar
61 ministrar, para os outros observarem, também. Iam discutir até chegarem ao nível daquela primeira
62 aula, que era uma aula padrão para eles, tão entendendo? O que a gente vai fazer: aqui não vai ter aula
63 padrão, mas é para usar mais ou menos isso. A gente senta junto, escolhe um voluntário para ministrar
64 a aula, alguém que permita que vá eu e mais uma ou duas pessoas assistir aula. A gente vai sentar,
65 estudar o conteúdo da aula, vai fazer um plano de aula, todo mundo junto, um plano de aula coletivo,
66 visando a aprendizagem do aluno. Depois, o professor aplica. Aí é que a gente assiste e depois volta
67 para cá para a gente discutir o que aconteceu: “saiu do jeito que a gente tava esperando?”. “Não!”. É
68 bom que várias cabeças juntas, vão pensando e assim... no final das contas, acho que o resultado vai
69 ser bem legal. Eu tava conversando com o César, que o professor é acostumado a dar aula do mesmo
70 assunto. Sempre faz as coisas muito rápido e não para pra pensar: a gente está fazendo de uma forma...

71 Paulo - pode parar, pra pensar

72 Pesquisador - Pois é! E assim, a gente vai ter um momento para isso. Aí é interessante, aqui mesmo:
73 “eu só dou aula no primeiro ano, professor!”. Mas, segundo ou terceiro ano, uma hora ou outra você
74 não vai pegar também! A gente só vai estudar os conteúdos de física. Para o pessoal novo (se referindo
75 aos licenciandos) vai ser legal, porque vai ter noção de uma realidade, com esses que estão na sala de
76 aula. Eles vão dizer as angústias, as dificuldades, e vocês já vão refletindo um pouquinho sobre isso.
77 Eu acho que já vai preparar vocês melhor pra quando vocês tiverem atuando, tá? Então é simples: a
78 gente senta, depois discute a pessoa [voluntário]. A gente senta, estuda o conteúdo, depois planeja a
79 aula, tá certo? Planeja todo mundo junto uma aula, aí essa aula vai ser ministrada. Vai ter um ou outro
80 assistindo, tomando nota. Se preocupem não, que a gente não tá julgando o professor, não! O objetivo
81 da gente não é dizer se o professor tá trabalhando certo ou trabalhando errado. De forma alguma!

82 Paulo - Pois é! Eu já percebi, nas escolas que trabalho, quando tem um observador externo, a aula dá
83 uma modificada. Não sei se já aconteceu com você. Você vai trabalhar e aparece um estagiário, que
84 fica no fundo da sua aula para observar o processo. Os alunos já têm outra postura, em função da
85 pessoa estranha. O ato de observar já modifica o processo.

- 86 Pesquisador – Eu não teria como fazer uma análise... não desconfiando do professor, mas é bom outro
87 olhar, também!
- 88 Paulo – Devido à pesquisa! Mas, pra nós fazer este processo a gente vai fazer com que vejamos a
89 dinâmica da sala.
- 90 Pesquisador – Quando for na análise do método, dá para falar isto, também! Se bem que, pelo que eu
91 tenho visto, se os alunos ficam melhores quando tem um observador, então, misericórdia! Eu sou
92 professor de estágio e passo muito nas escolas...
- 93 Paulo - Não é melhor, altera.
- 94 Pesquisador - Altera
- 95 Paulo - Altera. E outra coisa interessante: nós professores, a gente tem um problema muito sério, quer
96 sempre estar por cima. A gente não quer compartilhar experiências, com medo de que a gente seja
97 criticado. A gente sabe que as nossas experiências são uma merda!
- 98 Pesquisador - Às vezes.
- 99 Paulo – A gente tem medo de compartilhar as nossas experiências por medo da crítica do outro.
- 100 Pesquisador – Em relação a isto que você comentou, os meninos [licenciandos] aí e vocês
101 [professores], também, já tiveram oportunidade de ir para o congresso? Na área de ensino, já foram?
102 Quando a gente vai para congresso, aí a gente vê que a experiência que a gente acha muito simples,
103 não é! É isso que eu estou dizendo, essa proposta aqui com vocês, eu acho uma proposta
104 extremamente simples. O Davi participou [das atividades de EA] durante o ano passado. Prestou
105 Davi? Foi legal?
- 106 Davi - Foi bom!
- 107 Pesquisador – Foi bom!
- 108 Paulo - Uma coisa interessante, pelo menos nas minhas experiências como estagiário, é que quando a
109 gente é analisado na aula dos professores, eu tentava sempre culpar o aluno por uma série de coisas.
110 Eu, conversando com os colegas aqui, sala de professor em horário integral só serve para uma coisa:
111 limar aluno!
- 112 Pesquisador - Isso aqui é uma coisa positiva nesse grupo. Por quê? Aqui tem dois professores que
113 atuam na mesma escola?
- 114 Todos – (balançam a cabeça negativamente)
- 115 Pesquisador – Não! Então isso é um fato positivo! Por quê? Se ninguém atua na mesma escola, você
116 tem como falar de um ou outro aluno seu aluno? Não, só se for uma coisa bem geral. Então quando é
117 só um professor na mesma escola, às vezes no momento ao invés de ficar discutindo...
- 118 Paulo - essa coisa de sala de aula é muito intimista. Quando a gente está estagiando quando o
119 professor estiver na sala, ele [o professor] sai da sala e diz: “te vira com os alunos!”. Então, pega o
120 espaço da sua intimidade com eles. Em contrapartida, ele [o professor] sai para descansar. Ele não fica
121 na sala de aula para te ajudar, para te acompanhar por lá. De certa forma o estagiário precisa de algo
122 melhor, que a presença do professor regente na sala, intimida o estagiário.
- 123 Pesquisador - Isso é relativo. Eu como professor de estágio, quando o professor sai, deixa o estagiário
124 solto, eu não mandaria outro estagiário para lá. Eu sei que isto é prejudicial para a formação dele [do
125 estagiário]. Agora, não necessita esses professores, estar dentro da sala o tempo todo, para acompanhar
126 o aluno. Como assim? O colega da gente, professor da Escola A, não assistia a aula do aluno. Ele
127 falava: “o que você vai falar hoje? Preste atenção nesse conteúdo aqui, que eles [os alunos] vão ter
128 muitas dificuldades nisso. Sim, procura alguma atividade assim para eles.”. Aí, quando terminava, ele
129 perguntava: “e aí, como é que foi?”. Ele não estava em sala de aula, mas tinha um acompanhamento
130 efetivo.
- 131 Paulo - As minhas experiências de estágio foram todas traumáticas. O professor abandonava a gente e
132 só vivia no cafezinho.
- 133 Pesquisador - Assim, isso que a gente procura não fazer aqui. Nem sempre a gente consegue.

- 134 Tiago – Quando chega a proposta lá [de estagiários] na escola, os colegas falam: “vai dar certinho
135 nesta turma!”.
- 136 Pesquisador – Ou, quando chega na escola: “ah, aqui tá sem professor!”.
- 137 Paulo - Os estágios no CIEE, na prefeitura, você entra como estagiário, mas acaba sendo professor
138 substituto, para dar aula, porque não tem ninguém para orientar o estagiário por lá.
- 139 Pesquisador - Pois é... essas vivências essas coisas que eles estão falando, vocês vão se preocupar com
140 isso um pouquinho mais na frente. Mas, vocês sabem que isso faz parte das atividades do professor, da
141 prática docente. Eu acho que essa troca é legal! O pessoal aqui do mestrado, quanto tempo vocês não
142 entravam numa sala de aula, como alunos? Antes de entrarem no mestrado?
- 143 Tiago – nove anos.
- 144 Paulo - Quatro anos ou três anos.
- 145 Pesquisador - Quatro anos ou três anos, não é tanto tempo assim não.
- 146 Paulo – Mas, sala de aula, eu entro todos os dias.
- 147 Pesquisador – Não estou falando como professor. Estou falando como aluno!
- 148 João – Uns dois anos.
- 149 Pesquisador - Porque assim, é interessante que esse pessoal [licenciandos], que está aqui no curso
150 [graduação em licenciatura em Física] e, de repente, tem uma visão de... sei lá, alguma metodologia,
151 de alguma coisa diferente que vocês [professores] tiveram na formação de vocês. Aí também eles têm
152 alguma coisa para contribuir. Eles têm... alguns estão no Pibid, essas coisas. Eles têm umas leituras,
153 umas experiências diferentes das de vocês. Também têm coisas para acrescentar. Eu acho que essa
154 troca, isso vai ser bem interessante. Então, de uma forma bem prática, tão entendendo aqui como é que
155 funciona?
- 156 Paulo - sim
- 157 Pesquisador - Teria algum professor que se disporia abrir a sala para primeira aula para essa prática?
- 158 Paulo - Vamos discutir primeiro para saber como é que são as coisas.
- 159 Pesquisador – Mas, o que a gente planejar vai estar dentro do que vocês vão fazer, tá? “Não eu tou
160 trabalhando com o segundo ano. Eu vou trabalhar ondas.”. Pronto! Vai ver o que tem ondas, então
161 vamos estudar esse assunto. Não o que tá na moda. Vamos trabalhar física moderna? Não tem nada
162 haver no que você tinha planejado. A gente vai trabalhar numa turma. Eu sei que vai interferir [na
163 aula]. Mas, a proposta é interferir o mínimo possível! Fazer aquilo que você tava previsto para fazer.
- 164 Paulo - Eu me voluntario.
- 165 Pesquisador – Então, está certo!
- 166 Paulo – Eu só tenho uma turma de física.
- 167 Pesquisador – É de que série?
- 168 Paulo – Terceiro ano.
- 169 Pesquisador – Então, já temos um voluntário. Como é seu nome?
- 170 Paulo – Paulo. Mas, primeiro eu tenho que falar com o pessoal [da escola] para ver se deixam.
- 171 Pesquisador – Então, você confirma pelo whatsapp!
- 172 Paulo – Ok!
- 173 Pesquisador - Plano B. Tem segundo voluntário? Davi você poderia participar?
- 174 Davi – Posso!
- 175 Pesquisador – É bom porque as portas já estão abertas.
- 176 Tiago – Eu pensei que ele ia ser o primeiro!
- 177 Pesquisador - Aí o plano B, seria o Davi, então o Davi seria o voluntário.
- 178 Paulo – Começa pelo plano B, para dar mais certo!
- 179 Pesquisador – Realmente, não estou sentindo muita firmeza em você, não! Avisa lá que eu vou de
180 calça (no encontro, o pesquisador estava de bermuda) e faço a barba (Paulo trabalha em uma escola
181 militar).

182 Paulo – Agora melhorou! (dando risadas)

183 Pesquisador - Então o Davi vai ser o voluntário. A gente faz assim: em um encontro a gente define
184 quem vai ser o voluntário e qual o conteúdo previsto, para que no outro encontro a gente tenha visto
185 alguma coisa ou traga material pra gente estudar aquele conteúdo e planejar.

186 Paulo – Professor (falando com o Pesquisador), em relação ao público alvo, você tem pretensão de
187 observar professor, também, da rede privada? Como é que seria esta observação?

188 Pesquisador - Isso daí, dentro do que for possível para o professor. Não vai eu e mais cinco
189 estagiários. A gente vai colocar um, dois, dependendo da escola, se for mais aberta, assim, três
190 [estagiários]. Não vai ser mais do que isso, porque eu sei que um, dois já há uma perturbação. Mas, a
191 gente vai tentar fazer o mínimo de interferência possível. Não adianta, aqui, a gente, tá fazendo,
192 preparar a aula, e a gente não conseguir observar. Porque assim é interessante, essa observação, uma
193 segunda pessoa, que não seja o próprio professor, pois ele tá ligado na aula e no controle da turma. Os
194 outros têm os itens mais certos do que vão observar. Fazer essas coisas e depois dar um retorno para
195 vocês. Esse *feedback* da própria aula da gente é uma coisa que nunca tem. Às vezes, a gente tem pelo
196 desenvolvimento do aluno e tal. Mas eu falo alguma coisa... sei lá... alguma coisa que passa
197 despercebido, um detalhe que seria importante da aula. “Olha, a gente percebeu que os alunos ficaram
198 voando naquela parte. Acho que daria certo fazer o outro assunto primeiro”. Uma coisa mais prática,
199 que traz elementos legais para o professor pensar na ideia. É interessante essa presença, até para que a
200 gente consiga falar e dar um retorno maior para o próprio professor. Então, hoje vai ser um momento
201 assim... vocês estão calados. Estão entendendo como vai ser as coisas? Estou dizendo o tempo todo:
202 essas atividades são bem simples, mas depois quando começarmos a discutir, essas coisas elas vão
203 ganhando uma profundidade maior, tá? É interessante, uma coisa que a gente vê, como Paulo Freire
204 dizia, que a gente está inacabado. Se a gente achar que terminou o curso, que terminou tudo, então a
205 gente tá lascado. A gente tem que ver, que eu estudei o conteúdo, mas o que eu estudei faz tempo. Aí
206 tem uma forma melhor de trabalhar. Certos exemplos estão ultrapassados, já não estão dentro da
207 realidade do aluno. Por exemplo, chegar em toda aula de física falar do desenho He-Man, aí os alunos:
208 “vixe! O que é isso, professor?”. Não vai dar certo.

209 Davi - professor, eu fui dar um exemplo, um dia desses: eu falei de uma bicicleta caloi. Eles [os
210 alunos] não sabiam o que era caloi.

211 Felipe – Aconteceu na nossa sala [na Universidade]. O professor (se referindo ao Pesquisador) falou
212 que iria fazer o ludião com a turma. Ninguém sabia o que era. Depois, ele deu outro nome:
213 mergulhador da garrafa, que todos nós já havíamos feito em outra disciplina.

214 Pesquisador - Pois é, uma coisa que eu comento... mesmo a gente dando aula de física, a gente
215 trabalhando conteúdo, pode ser que tenha alguma coisa que não esteja muito clara para a gente. Todo
216 assunto tem que tirar e parar para pensar um pouquinho mais. Muita coisa a gente poderia aprender. A
217 proposta é essa. Hoje é nosso primeiro encontro. Eu queria mais conversar um pouquinho disso, deixar
218 vocês a par do que iria acontecer e fazer essa escolha do voluntário (fazendo os gestos de entre aspas e
219 rindo), tá certo? Vocês já estão cientes e assim, mais na frente, se vocês quiserem pode cair na turma
220 de vocês. Eu acho interessante, quem puder, abrir a turma para ter, justamente, esse retorno. O que a
221 gente tá fazendo é bem bacana, acrescenta demais para gente. Se vocês puderem fazer isso, vai ser
222 legal! Vocês (falando com os licenciandos) estão numa situação privilegiada. Vocês estão,
223 teoricamente, na formação inicial, já fazendo um acompanhamento efetivo e em uma parte que é
224 diferente do estágio. O estágio é diferente. Se vocês pegarem para planejar, para estudar com o
225 professor... pelo menos eu nunca tive um estagiário que fez isso na escola.

226 Paulo - Não é uma experiência fácil e continuada.

227 Pesquisador – Pois é. Essa troca, essa integração, é bacana!

228 Silas - Eu fiz licenciatura em física e no ano 2000 entrei [para trabalhar] na rede pública e privada. Na
229 rede pública eu entrei como bolsista. Antes mesmo daquela disciplina...

230 Pesquisador - Prática de ensino na época.

231 Silas - sim, estudando, mais a gente dava aula como bolsista, depois é substituto, depois é professor.
232 Mesmo como estudante, eu entrei como professor. Apenas com análise de currículo consegui trabalho.
233 Estava no 3º período e já estava trabalhando. Mesmo assim, fiz um *link*, consegui relacionar o trabalho
234 de sala de aula com as disciplinas da universidade, mesmo sem a disciplina de prática. Aí, é
235 interessante: os meninos aqui, que estão fazendo a licenciatura, tenha tido essa oportunidade aqui, ao
236 mesmo tempo em que estão cursando, ter a prática da sala de aula.

237 Pesquisador - Em relação a isso, a realidade da formação dos alunos mudou muito. Pelo menos até
238 Michel [Temer] entrar [na presidência]. Por exemplo, em 2008, mais ou menos, com Lula e Dilma,
239 alguns programas facilitaram a permanência dos alunos na universidade. Eu também, fiz o curso
240 todinho trabalhando. Entrei 2001 e saí em 2007, todo o curso trabalhando e estudando. Estudava à
241 noite e trabalhava manhã e tarde, todo o curso. Mas, esses aqui (aponta para os licenciandos), são
242 privilegiados. Pelo menos foram por um período, porque tinham o Pibid, tinham as bolsas, as coisas
243 que faziam que o aluno não precisasse sair da universidade para poder se manter nela. Esses
244 programas facilitaram o aluno ficar assistindo aula na universidade. Isso a gente vê. Pronto, na tua
245 época (falando com o professor Silas) se formaram quantos?

246 Silas - Bem uns cinco.

247 Pesquisador – Rapaz, foi muito, ainda! Juntando licenciatura e Bacharelado, não é?

248 Silas - era só licenciatura.

249 Pesquisador - Só licenciatura. Então foi ainda bom, pois os que entraram comigo, dos trinta, quatro se
250 formaram. Só quatro! E cada um foi um ano diferente, e eu não fui o último!

251 João - Eu trabalhei numa instituição em que a coordenação, direção ou pedagogos entravam
252 semanalmente em nossas salas, sem avisar nada, para fiscalizar nosso plano de aula, que a gente
253 entregava bimestralmente. Mas, também, havia alguns colegas que tinham resistência, pois viam como
254 uma fiscalização, uma pressão... Mas, o interessante, porque a coordenação e a direção tinha muito
255 conhecimento na parte da pedagogia, da didática, bem mais do que os professores. Por mais que você
256 soubesse de física, mas sempre tinha uma coisa ou outra que diziam, mesmo sem saber física: “Olha,
257 você pode fazer isto assim. Tenta desta forma da próxima vez”. Estavam lá pra dar possíveis
258 orientações na nossa didática, pedagogia em sala de aula. É muito importante isto. A gente cresce
259 muito profissionalmente.

260 Pesquisador - Essa questão do segundo olhar sobre a sua prática e essa troca é uma experiência
261 bacana, legal. Como eu disse, a gente não está aqui para achar defeito na aula de ninguém não.
262 Estamos pensando em uma aula que possibilite a aprendizagem do aluno. Então a gente vai pensar nas
263 aulas visando isso. “A minha aula, será que visa a aprendizagem do aluno?”. Não sei se já pensaram
264 assim! Pra quem joga a fórmula, e depois aplica uma lista de exercícios e pronto. O aluno vai aprender
265 o conceito? Vai levar aquilo para a vida? Vai sugerir uma formação cidadã, para exercer a cidadania
266 plena? Não sei! Pergunta para o aluno, depois, que a gente deu aula, onde é que a gente vê física. “Na
267 escola!”. É pouco, é muito pouco.

268 Paulo - Eu prezo muito pela escola da periferia, pois às vezes o contato do aluno com o ensino formal
269 de física, primeiro e último contato é no ensino médio. Então, um pensador marxista, Walter
270 Benjamin, trabalha muito a experiência e a interação entre as pessoas. E, nesse mundo moderno e
271 capitalista, as pessoas estão muito próximas uma das outras, mas, estão todas trancafiadas dentro de si.
272 Você tem uma prática na escola que é levar o coordenador pedagógico para dentro da sala de aula para
273 ele ver você dando aula. Isso é um fato dentro da escola. Aí você tem duas perspectivas: olhar aquilo
274 como uma coisa positiva ou você criminalizar essa postura porque, historicamente, quando você fala
275 em educação na década de 70, a função do coordenador pedagógico, na educação básica e até mesmo
276 na universidade era ver se o professor estava trabalhando conteúdos específicos ou mesmo
277 subversivos. Pela experiência dentro da sala aula, pela experiência que tive no Projovem urbano. Só

278 depois que eu saí do Projovem é que percebi que trabalhava Paulo Freire. A questão síntese
279 integradora. Lá no Projovem urbano tinha um momento no projeto que tentamos organizar com o
280 aluno um plano de orientação educacional, para ele. Aí foi uma coisa paradoxal, porque muitos
281 professores não têm esse plano de orientação educacional, que era você anotar sobre sua prática. Eu
282 acho que esse exercício de si, e não é só pra sua prática pedagógica, mas para tudo. Você se utilizar
283 como problema. Você se exercitar como ser humano nessa perspectiva. E isso é um problema que a
284 gente tem na escola de periferia. Na maioria das vezes o professor se nega ao contato, à experiência
285 com o aluno. Às vezes, já chega com uma série de juízos de valor em relação ao aluno: que o aluno
286 não tem conhecimento disso, que o aluno não é capaz de compreender certas coisas.

287 Pesquisador - E a política das próprias escolas que funciona assim também. “O aluno não conseguiu
288 [não passou], mas passa ele para frente [série seguinte]”.

289 Paulo - Já tive alunos aprovados no conselho de classe sem que o aluno não fizesse nenhuma prova ao
290 longo do ano. Ele deveria fazer oito provas e ele não fez nenhuma e o conselho de classe aprovou o
291 rapaz.

292 Silas – Eu já trabalhei nos dois: tanto em periferia quanto em cidade do interior. O aluno não tem
293 perspectiva em relação à educação. Muitas vezes, para ele ir para a escola é porque a mãe obriga. É
294 uma questão cultural! Às vezes não enxerga várias possibilidades que existem. Eu estou vendo se eu
295 estudasse e tirasse boas notas, conseguiria chegar em algum lugar, e eles não.

296 Pesquisador – “Por que estudar, se eu fui o que mais estudou em minha casa?”.

297 Paulo - Geralmente o aluno de terceiro ano de periferia é a pessoa mais escolarizada dentro da família,
298 por incrível que pareça.

299 Felipe – Um professor da Uespi falou no mês passado que ele encontrou um aluno na porta do Liceu
300 que disse que só ia para escola porque não tinha o que comer em casa. Não ia para lá para estudar.

301 Pesquisador – Se fossem para lá [escola] para comer, mas ficassem para estudar, também, eles
302 poderiam mudar essa perspectiva.

303 Paulo – O problema é o seguinte: a escola que conhecemos hoje, do século 20, século 19, ela começou
304 no século 17 com o processo de escolarização. Antes disto as pessoas já aprendiam. Na periferia os
305 caras aprendem um bocado de coisa que servem para o uso imediato. Para que a escola mudasse, pois
306 a escola tem um caráter messiânico “estude que isso um dia servirá para você”. Esse “um dia” acaba
307 sendo o Enem. E isso fica muito forte nas escolas privadas. O Enem é o dia do juízo final e o aluno
308 que está lá na periferia, na 8ª série, na 7ª série e se ele for homem e for negro, a perspectiva dele é que
309 não chegue aos 25 anos de idade, por incrível que pareça. É a estatística de morte, de homicídio no
310 Brasil: é negro, pobre e jovem. Se você fizer uma análise sociológica do ensino médio, agora é que
311 andam mudando pouco as políticas de inclusão no governo. Mas, cerca de 70 a 80 por cento da galera,
312 é mulher que tá no ensino médio. Tá mudando, mas é uma mudança discreta.

313 Pesquisador - Pois é, outro conceito que tá envolvido no trabalho também e até a questão de
314 comunidade de prática. Comunidade de prática são pessoas que se reúnem com o objetivo de como vai
315 ser estudado para planejar essas aulas, pensar e repensar na formação da gente, tá certo? E assim, com
316 o desenvolvimento dessa prática que nos trazem, aí algumas coisas vão sendo efetivadas, vão ficando
317 claras. Por exemplo, eu sei que o Davi gosta de mexer com o celular, com tecnologia e essas coisas.
318 Querendo ou não, eu vou pensar na aula dele visando esse assunto. Mas, assim, é interessante a gente
319 ver que as pessoas estão juntas da gente, o que a gente pode oferecer para elas e o que elas têm para
320 oferecer para gente. E assim, é bom a gente saber as práticas, as vivências da gente, conversar um
321 pouquinho disso, e vendo isso, a gente pode dar suporte numa situação semelhante que um colega
322 passou. “o que é que você fez em um conflito desse?”. Essa troca aqui... a gente tá criando uma
323 comunidade... você (falando com o professor Paulo) falou do pobre da periferia, tem as comunidades
324 deles que tratam, também. Não é aprender com o professor dando aula, mas é a vivência no dia a dia.
325 Era a escola do pessoal do século XVII, que você disse: o filho aprendia a profissão do pai. Como é

326 que ele aprendia a profissão do pai? Via o pai fazendo, olhava e fazia também! Talvez, marceneiro,
327 por exemplo, o pai nunca explicou para o filho: “olha, a gente prende dessa forma aqui, por causa
328 disso, disso e disso”, mas ele via fazendo e fazia e aí, no final das contas, se desse errado ele ia pensar
329 porque que deu errado. A gente tem acesso a uma coisa diferente, e muitas vezes o nosso aluno não dá
330 valor a isso. Isso é complicado. Você até falou, que a física ele [o aluno] vê no ensino médio, naquele
331 recorte. Se a gente, naquele recorte só faz trabalhar questão de fórmula, visando simplesmente o
332 ENEM... então eu acho pouco, que foi meio que período perdido para ele... mesmo que ele consiga a
333 aprovação, mas ele vai levar o quê daquilo?

334 Paulo - E aí sim, existe uma pressão institucional, principalmente nas escolas privadas, para o
335 resultado.

336 Pesquisador - Pois é. Eu compreendo isso.

337 César - Eu compreendo o que o senhor falou lá, essa coisa de formar o cidadão, na sua forma integral.

338 Paulo – O ensino médio fala que tem dois objetivos: o exercício da cidadania e preparar para o
339 mercado de trabalho. Duas coisinhas pequenas (fala isto rindo). A gente fala em desenvolver a
340 cidadania, mas reforçando a existência de Estado e é uma coisa altamente abstrata, que ninguém sabe
341 o que é cidadania no Brasil. Aí, ninguém exerce cidadania, mas só acaba indo para a orientação para o
342 trabalho, você vai estudar porque você tem que trabalhar e só essa parte do trabalho funciona, que dá
343 certo.

344 Tiago – Mão de obra!

345 Paulo – Não visam a formação do ser humano integral! Essa reformulação do novo ensino médio, ela
346 vai tirar o exercício da cidadania, e vai focar ainda mais na orientação para o trabalho.

347 Pesquisador – Aí, é meio que um contrassenso, voltando à LDB de 71, mais ou menos, que é da
348 proposta tecnicista.

349 Paulo – Sim!

350 Pesquisador - E é interessante a gente tá falando isso, vocês [professores] e os estudantes da
351 licenciatura, por quê? Isso, para mim, é muito claro o objetivo do governo: “vou dar uma possibilidade
352 do pobre, arrumar um emprego, adquirindo uma profissão”. E com isso, as vagas que têm para o
353 ensino superior, ficam para aqueles que têm condição de se manter, que tem interesse para isso.
354 Assim, os ricos ficam sendo ricos e os pobres ficam sendo pobres. Eles querem manter as coisas
355 assim! Até para evitar, de repente, que um sindicalista chegue a presidente.

356 Paulo - Uma coisa interessante sobre o tecnicismo e ensino técnico, que são coisas diferentes, é que os
357 institutos federais são de ensino técnico e existe uma galera que assume o concurso só pra pensar
358 sobre políticas educacionais voltadas para o exercício da cidadania. E aí chega um contrassenso, as
359 melhores escolas públicas nos resultados das avaliações internacionais são os institutos federais de
360 educação. Aí você pensa: “pô, mas não é ensino técnico?”. Embora você trabalhe o ensino médio
361 integrado ao técnico.

362 Pesquisador – E a carga horária [das disciplinas “científicas” do ensino médio] acaba sendo menor em
363 relação às outras escolas.

364 João - A gente vê o exemplo das dez escolas públicas que mais aprovam no Enem, estão os institutos
365 federais de educação.

366 Tiago – E tem muita escola pública no Brasil!

367 Paulo – E o governo federal querendo fechar os institutos [federais].

368 Pesquisador - pois é, porque incomoda.

369 Paulo – Mas, está dando certo, não é?

370 Pesquisador - E assim acaba dando uma mobilidade social e isso não interessa. Então, a gente termina
371 por aqui. Próximo sábado de novo, não sei se haverá aula nesta sala, mas provavelmente. Davi, pensa
372 em trabalhar em que turma assim? O que tu tem trabalhado lá?

373 Davi - tenho mais opção agora.

- 374 Pesquisador – massa.
- 375 Davi - tô na Semec, na rede particular e tenho duas turmas no Estado, também dou aula na zona rural.
- 376 Tiago – Menino (falando com Davi) tás em quantas escolas?
- 377 Pesquisador – Parei de contar em 47.
- 378 Todos -(risadas)
- 379 Davi - A gente vai trabalhar só no estado [escolas estaduais]?
- 380 Pesquisador – Não... de repente, Davi, talvez fosse interessante pensar em um conteúdo que tu
- 381 pudesses aplicar em mais de uma escola. Escolhia um conteúdo e a gente estudava e planejava, assistia
- 382 aula e tal e depois tu trazia as impressões de outras escolas também. Será que tem alguma que está
- 383 nessa realidade assim.
- 384 Davi - a do estado, dá me dando trabalho.
- 385 Pesquisador – Não, é aquela coisa, qual seria um conteúdo bom para a gente pensar na aula? Porque
- 386 assim se você tiver fazendo revisão não dá.
- 387 Davi – Vetores, primeiro ano. Termodinâmica, no segundo e no terceiro, como o sistema lá é
- 388 diferente, eu vou começar campo elétrico. Terminei física 1 até o lançamento oblíquo e horizontal e aí
- 389 tô na física 3 agora.
- 390 Pesquisador - como a gente tá com um grupo no whatsapp fechado e atuante, você dá uma olhada nas
- 391 suas turmas e pensa, que pra aula [encontro] que vem a gente planejar a aula, para aplicar na outra
- 392 semana. Aí você vê, dentro da tua realidade, o que poderia ser feito e fala para gente se preparar em
- 393 relação a material, de repente alguma ideia, também! Então gente beleza, esse [encontro] aqui a gente
- 394 foi mais para falar do método, de como a gente vai trabalhar etc, mas o próximo a gente começa de
- 395 vez, valendo. Começa o planejamento do primeiro ciclo, aí assim no primeiro ciclo envolvendo
- 396 estudo, planejamento de aula e depois a exibição da aula e observação por outras pessoas e depois
- 397 discussão dessa aula. Aí fechou um ciclo. Depois uma outra pessoa e um outro voluntário, aí reinicia
- 398 com um outro conteúdo. Por fim “essa aula foi boa, mas eu queria que adaptasse para minha turma!”.
- 399 Quer repetir a aula? A gente pode repetir e mostrar outra realidade para ver também e assim vai
- 400 fazendo até terminar o semestre, tá bom?
- 401 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente)
- 402 Pesquisador - Então obrigado por terem ficado!

Encontro 2 – Ciclo 1 20/04/2018 Duração: 1h 35' 34''

Presentes: Pesquisador, professores Davi, Paulo, Tiago, João e Timóteo e a licencianda Sara

O encontro ocorreu na UFPI. O professor Davi havia se voluntariado a ministrar a aula. O tema escolhido foi campo elétrico, a ser ministrada em uma turma de 3º ano de Ensino médio. Houve uma intensa participação dos professores no momento de estudo e depois na elaboração do plano de aula. A licencianda praticamente não participou das discussões. Foi estudado o tema, elaborado o plano de aula e definidos os itens a serem observados, tudo de forma coletiva. A aula foi ministrada no dia 25/04/2018.

- 1 Pesquisador – Então, vamos começar a atividade de hoje, planejando, estudando e discutindo um
- 2 pouquinho. A gente começa a pensar no plano de aula dele e também definindo o que se observar, o
- 3 que é interessante colocar no plano de aula.
- 4 Tiago – Foi definido a turma em que vai ser aplicada a aula?
- 5 Davi – Terceiro ano.
- 6 Tiago – E o assunto?
- 7 Paulo – Campo elétrico.
- 8 Pesquisador – Então, campo elétrico. O que é... vai introduzir o conteúdo, não é? O que é interessante
- 9 a gente falar de campo elétrico? Quais são os contextos encontrados no livro? O aluno vai ter visto o
- 10 quê, antes de ver campo elétrico?
- 11 Tiago – Força.
- 12 Timóteo - força elétrica.
- 13 Davi – os conceitos essenciais...
- 14 João – processos de eletrização.
- 15 Davi – cargas.
- 16 Pesquisador – Certo!
- 17 Paulo – Estava vendo aqui, quais os instrumentos necessários para se falar de campo.
- 18 Pesquisador – É mais neste sentido: o que eles [os alunos] viram antes, eu sei que vai ser utilizado!
- 19 Tiago – O principal é força elétrica! Sem isto, você não vai conseguir definir campo [elétrico].
- 20 Paulo – Pois é! Eu faço uma abordagem mais diferente!
- 21 João – Por vetor!
- 22 Paulo – Isto! Primeiro a questão da (inaudível). Eu uso uma ferramenta, que o pessoal utiliza em
- 23 física, a tempestade mental. Nós enchemos o aluno de perguntas, bombardeando mesmo de pergunta,
- 24 até eles ficarem na angústia pela resposta, mas nós não damos a resposta. A gente pode colocar a
- 25 questão: o que eles pensam de campo? Aí, tem a questão do campo de futebol e eles vão exaurindo,
- 26 exaurindo, vão falando.
- 27 Pesquisador – Uma maiêutica? Mais ou menos parecido com aquela técnica de Sócrates, do cara ir
- 28 respondendo e você vai perguntando de modo a guiar a resposta dele.
- 29 Paulo – Exato! Uma resposta se liga à outra porque na minha proposta de ensino é focar o aluno como
- 30 sujeito. Que eles [os alunos] consigam construir coletivamente uma resposta que seja plausível.
- 31 Porque, o que eu foco na questão de campo elétrico? Que o campo é uma forma de se armazenar
- 32 energia. A principal coisa que a gente pode utilizar de campo elétrico é se a gente pega a ideia de
- 33 força, a gente está fazendo um trabalho retrospectivo, para trás. O trabalho que eu gosto de fazer é um
- 34 trabalho prospectivo, para frente. Porque quando a gente fala de campo, como sendo uma forma de
- 35 armazenar energia no espaço, você já fundamenta as ideias do eletromagnetismo, de propagação de
- 36 ondas. Essa história de enfatizar que você vai pegar a informação. A informação sai do seu celular e a
- 37 informação...

- 38 Pesquisador - Muitas vezes a gente nem chega trabalhar esses conteúdos, não é?
- 39 Paulo - Isso.
- 40 Pesquisador - Pois é! A intenção é corretíssima, mas...
- 41 Paulo - Eu faço isso. Como é na escola pública, vou fazer também, né? Eu não posso focar só no campo elétrico, eu tenho que resgatar um pouco de tudo...
- 42
- 43 Davi – Contextualizar!
- 44 Paulo – Faça um pouco uma revisão de tudo, não só de gravitação. Vou falar como é que eu faço: eu pego e faço uma transposição didática. Porque, também, resgata as ideias sobre energia quando falo de campo gravitacional e encerro com atividades.
- 45
- 46
- 47 Pesquisador - Campo elétrico. A gente viu duas perspectivas diferentes. Vamos procurar entender o campo elétrico em uma e na outra e a gente vai decidir. E assim, campo elétrico, o que é que eu posso dizer de campo elétrico? A definição clássica é uma perturbação causada no meio por uma carga.
- 48
- 49 Como Paulo tinha dito, a função dele é armazenar energia. Eu nunca tinha visto isso, não! Interessante.
- 50
- 51 Vamos ver... campo elétrico... Sim, eu estou falando de campo... Depois de campo vem o conceito de potencial.
- 52
- 53 Paulo – Sim. Aí entra a ideia de posição.
- 54 Tiago - O campo necessita de um trabalho elétrico.
- 55 Pesquisador – Então, vamos começar pelo começo. Campo...
- 56 Davi - Mas a gente tá planejando dar quantas aulas?
- 57 Pesquisador – Eu não sei. Você é que tem que dizer.
- 58 Davi - Duas aulas.
- 59 Pesquisador - Duas aulas, então em duas aulas... Ele [o professor Davi] vai introduzir o assunto. Ele chega até onde? O que é que tu achas (perguntando ao professor Davi)? Trabalho, campo, a equação de campo (escrevendo no quadro)...
- 60
- 61
- 62 Davi – sim! Cargas de sinal positivo, cargas de sinal negativo, as linhas. Carga de prova... Faz relação entre aquela da primeira aula de definição de campo com a força. Relacionar, também, os vetores. Dá para fazer! Trabalho...
- 63
- 64
- 65 Pesquisador - Então, força, as linhas de campo, as equações...
- 66 Davi – Carga de prova.
- 67 Timóteo – Hoje, fala-se muito de teoria de campo. O que vem a ser campo?
- 68 Davi – Exato.
- 69 Timóteo – É muito complicado para eles [alunos] porque força é algo invisível, que transmite uma força.
- 70
- 71 Paulo – (inaudível) energia! A força é uma consequência da direção. Porque, assim, se tem uma carga, uma carga sozinha. Ela não produz força! Mas ela deforma o espaço. Eu gosto de fazer uma brincadeira com meus alunos que é o seguinte: eu faço um retângulo no quadro (fazendo os gestos de quem está escrevendo no quadro), eu traço os (inaudível), nem que seja uma reta no espaço. Aí, boto a carga bem aqui, e essa carga sozinha começa a andar. Que conclusão a gente chega através disso?
- 72
- 73
- 74
- 75
- 76 Pesquisador – Que a carga foi colocada em uma ladeira. (comenta isto rindo)
- 77 Paulo - aí surge uma série de respostas. A gente vai fazendo mais questionamentos, de modo que ele [o aluno] consiga compreender que as respostas que ele deu são insuficientes para [resolver] o problema. Até que eles chegam e dizem: “não, professor! Tem alguma coisa aí que faz este negócio se mexer!”.
- 78
- 79
- 80
- 81 Pesquisador – Pronto! E aí a gente vai discutir quando for pensar no plano de aula. Porque a gente vai ter estratégia utilizada para isso. Como é que a gente vai trabalhar esse conteúdo? Vai chegar [na sala de aula] e jogar a fórmula no quadro? Não! Essa não é a forma, com certeza! Mas vai introduzir de que forma? Através do contexto? Que situações podemos colocar para o aluno? Aí vai começar a surgir analogias. Se for, que tipo de analogia? Se for fazer analogias, a gente tem que ter cuidado com
- 82
- 83
- 84
- 85

- 86 os limites. A gente às vezes faz analogia de uma coisa falando outra e o aluno pode entender errado.
87 Tem que ter muito cuidado com isso.
- 88 Paulo - Pelo menos tem que ter cuidado na linguagem matemática e as coisas relacionadas à física. A
89 força elétrica é o inverso do quadrado, que é uma fração e uma potência e a questão das ordens de
90 grandeza.
- 91 Pesquisador - Pois é. Quando fala de campo elétrico, o aluno já viu a força, a lei de Coulomb. Então a
92 parte matemática não vai ser mais difícil do que ele já viu.
- 93 Paulo – Deixa eu falar o seguinte: ver não é uma condição de o aluno aprender. Aprender é uma coisa
94 e ver é outra! Porque demora muito para assimilar. Por mais que eles vejam aquilo ali em um ano ou
95 dois anos, não é tempo suficiente para assimilar na cabeça. Não sei como é que estão as suas aulas (se
96 dirigindo ao professor Davi), porque no ensino médio, são três aulas por semana, o que dá 12 aulas por
97 mês.
- 98 Davi – Lá é quatro!
- 99 Paulo - 12 fica 3 com a prova. A gente tem seis aulas, oito aulas úteis.
- 100 Pesquisador - Duas aulas pra fazer a chamada. Tem professor que é assim! Então, o campo
101 perturbação no espaço gerado por uma carga, indiferente se é carga positiva ou carga negativa. Se é
102 neutra, eu não posso dizer que é carga. Então, o campo elétrico só é gerado por carga? Teria outra
103 forma de surgir campo elétrico?
- 104 Tiago – Quando varia o campo magnético. O campo magnético vai gerar um campo elétrico só se
105 tiver...
- 106 Pesquisador – Então, mas esta parte aí o aluno não viu! Já que você (falando com o professor Tiago)
107 lembrou isso, lei de Ampere essas coisas... a gente vai ver esta parte do movimento das cargas, as
108 propriedades do campo elétrico e de campo magnético, ou o contrário: o campo elétrico gera um
109 magnético. Isso aí, talvez seja perceptível para o aluno, nesse sentido.
- 110 Paulo – Outra coisa, também, que eu não posso esquecer. Quando vou começar uma aula, eu sempre
111 coloco: o objetivo da nossa aula hoje é esse! E esse objetivo, a gente está atrás dele porque lá na
112 frente, a gente vai utilizar estes episódios para compreender os outros. Então, sempre a gente vai tentar
113 utilizar essas pontes, porque aquele conteúdo ali vai servir para o próximo, também!
- 114 Pesquisador - Como a gente tava falando essa parte do campo elétrico gerar um campo magnético, isto
115 daí talvez para o aluno seja mais perceptível do que o outro [conceito de campo] gerado pela carga.
116 Bom, aquela televisão de tubo que a gente ligava e fazia isto (simulando aproximar o braço da tela da
117 televisão, o que atrairia os pelos do braço), isso é campo elétrico?
- 118 Paulo - Sim
- 119 Pesquisador - Eu não sei os alunos de hoje em dia. Porque a nossa geração é outra! Porque aqui. Tu
120 (falando com a licencianda Sara) não sei se viu estas televisões de tubo, que a gente ligava e sentia
121 puxando os pelinhos, assim (simulando, novamente, aproximar o braço da tela da televisão), já viu?
- 122 Sara – (balança a cabeça, afirmativamente)
- 123 Pesquisador - Não sei se os alunos que a gente tem hoje! Já tem uma diferença, também!
- 124 Paulo – A pessoa que trabalha com no campo elétrico, quando vai fazer uma inspeção, tem que saber
125 este exemplo...
- 126 Pesquisador – Davi, você que é o cara das tecnologias, se bem que a maioria de vocês (se referindo
127 aos mestrados) vai fazer algo na área de tecnologia, também, no mestrado! Tem algo de celular que a
128 gente possa...
- 129 Davi – Tem. Eu vou ver aqui (fala isto manuseando o seu *smartphone*).
- 130 Pesquisador – Tem aquele fenômeno da gaiola de Faraday que... no elevador, por que que o celular
131 não funciona? Quando a gente tá passando por debaixo de uma ponte, também?
- 132 Paulo - Já fiz experiências com os alunos na sala de aula, eles pegam o celular, enrolam no papel
133 alumínio e ele não toca. Aí, eles [tiram do papel alumínio e] enrolam no papel e ele toca! Isso é legal

- 134 para comparar a questão do eletromagnetismo. Quando eles enrolam no papel alumínio a onda não sai.
135 Quando desenrolam o papel [alumínio], a onda sai!
- 136 Pesquisador - Então que a gente já tem ideia de um exemplo para a parte de começar a aula. Então
137 falando aqui... pelo jeito aqui, a gente já viu a definição: não é só gerado pela carga, pode ser gerado
138 também por uma variação do campo magnético (escreve no quadro)! Agora isso aí o aluno vai ver
139 mais para frente. Se eu falo de perturbação do meio por uma carga, eu poderia falar o exemplo do
140 celular?
- 141 Paulo - Não.
- 142 Pesquisador - Não poderia falar do exemplo do celular! Isso aí induz ao erro a gente fala de campo
143 elétrico, fala uma coisa e depois vai dar um exemplo como uma coisa que não tem nada a ver com o
144 que a gente tinha falado. Estão entendendo isso? A gente tem que ter ciência... “vou falar aqui, para
145 vocês entenderem...”. Pode citar um exemplo ou outro, “Mas isso aqui a gente vai ver mais à frente!”.
146 Estão entendendo? E a gente fala, rapidamente, a definição de campo elétrico é isso. Aí teria alguma
147 coisa assim... daqui, depois da definição, o que você (perguntando para o Davi) faria?
- 148 João - passar a classificação, dizer o que a definição de grandeza vetorial...
- 149 Davi - mas, aí, já tinha que comparar com campo gravitacional. Porque sempre sai a gravidade é o
150 quê? Direcionada ao centro da Terra. Aí, vai fazer a relação...
- 151 Pesquisador - Então, eu vou fazer o seguinte para facilitar pra gente, já pensado na aula mesmo.
152 Você... no caso, introduziria [a aula] como? Poderia ser uma situação: falar da televisão de tubo.
153 Poderia ser? Ou então, fazer atividade no celular, perguntar o que poderia ter causado aquilo.
- 154 Paulo - É aquela coisa... tudo bem, mas vamos supor que nossos alunos já estejam nessa área da
155 televisão de tela plana. Aí, ele [o aluno pergunta]: “Professor, e na TV de tela plana, como é que é?
156 Como é que funciona?”. Porque você não ia falar nada da TV de tela plana...
- 157 Pesquisador - Não. Você poderia até falar de uma tecnologia diferente. Essa tela plana é uma questão
158 de led ou cristal líquido. Porque a tela plana pode ser um LCD, também! Ou então essa de tubo, tubo
159 dos raios catódicos! Pois é isso daí: bombardeamento de elétrons, esse negócio assim é um negócio
160 mais...
- 161 Paulo - Sofisticado.
- 162 Pesquisador - Não sei.
- 163 Davi - Já tem algumas questões que a gente vai ver que aborda isso. De uma certa forma, eles já têm a
164 ideia de uma partícula indo de um lado para o outro.
- 165 Pesquisador - Pois... você (falando com o professor Davi) já falou dos modelos atômicos, não foi?
- 166 Davi - Sim!
- 167 Pesquisador - Então! O modelo atômico, a gente não fala de Rutherford?
- 168 Davi - Sim.
- 169 Pesquisador - Aquele bombardeamento... poderia falar desse bombardeamento para aquela tela. “Se tu
170 compras uma tela e tal”... não sei. Era o que eu estava falando, das analogias. Tem que ter cuidado
171 porque o aluno já viu essa questão de Rutherford, até entender o funcionamento. Se o aluno perguntar,
172 cita rapidinho uma coisa e outra. A tecnologia é diferente e tal. Foi avançando e vai ter outras, tá? Mas
173 ela [a TV de tubo] funciona e com conversor [digital] ela vai conseguir funcionar mais ainda...
- 174 Todos - (risadas)
- 175 Pesquisador - Se não tiver, no final do mês não vai mais servir para nada! Só para montar um
176 videocassete. Então, onde faria a ligação com a gravitação? Seria logo neste começo?
- 177 João - no começo envolve toda uma questão gravitacional, envolveria as equações gravitacionais,
178 utilizaria as analogias.
- 179 Paulo - eu introduzo as equações de campo elétrico utilizando a analogia gravitacional, que o peso é a
180 massa pela gravidade. A força [elétrica], o campo [elétrico] pela carga [elétrica], essa analogia. Eu dou
181 três aulas usando esta analogia. Eu reviso as coisas da gravidade, aí eu coloco a equação da gravitação

- 182 universal, que é a massa¹ massa² sobre distância ao quadrado. Daí, eu coloco a equação da força,
 183 destrincho tudo e aí vamos para as particularidades. A gravitação é só atração! A força elétrica é
 184 atração e repulsão...
- 185 João – (inaudível) força elétrica, em si, bota lá a questão do peso, da força de gravitação. De repente a
 186 gente determina que o valor da aceleração da gravidade só depende da massa do planeta... é igual ao
 187 campo [elétrico], só depende da carga (inaudível), jogando a fórmula explicando tudo direitinho,
 188 fazendo a analogia com a carga.
- 189 Paulo - Nesse contexto dá para explicar uma experiência de Millikan. Umás três aulas dá para fazer.
 190 Quando a gente fala que o campo é uma forma de armazenar energia, você concilia as duas teorias
 191 [gravidade e eletricidade]. Que o campo gravitacional puxa para baixo...
- 192 Tiago – E o elétrico para cima!
- 193 Paulo – ... e o elétrico para cima. Aí, você consegue ver que existe a energia potencial gravitacional e a
 194 energia elétrica.
- 195 Tiago - e assim funciona o laser (inaudível)...
- 196 Pesquisador – Agora, dá pra fazer essa experiência de Millikan ou só mostrar?
- 197 Paulo - Dá só pra mostrar!
- 198 Pesquisador - Ah sim, eu tava pensando: “rapaz, será que dá para fazer com garrafa pet?”.
- 199 Paulo – Isso é o que acontece com as impressoras jato de tinta. Você passa ela por aqui (fazendo os
 200 gestos com as mãos, imitando o funcionamento da impressora) e borrifa a tinta em cima do elétron e aí
 201 forma. Aí entra umas perguntas dos meninos [alunos]: “professor como a gente vê o elétron? O elétron
 202 existe?”. Existe. A gente usa essa fórmula. Dá pra ver. Sabe que a Xerox [impressão] é feita desta
 203 maneira. Bombardeamento de elétrons que a gente joga tinta neles e de lá, vão para o papel.
- 204 Pesquisador - Então se eu pegar um multímetro e colocar no pedaço de papel, aí vou conseguir medir a
 205 carga? Algum aluno já perguntou isso para vocês?
- 206 Paulo – Mas, a energia aí já se transformou...
- 207 Pesquisador – Já transformou, não é? Então, vocês estão percebendo como o estudo de aula é
 208 interessante, não é? Eu estou aprendendo muita coisa aqui que você falou que eu não sabia.
- 209 João – Está uma discussão no nível de Maxwell e os outros lá...
- 210 Pesquisador – Quem sabe não saem outros [cientistas] daqui... Deixa todos inquietos... Então
 211 (inaudível)
- 212 Todos – (risadas)
- 213 Pesquisador – Então, aqui (lendo no quadro) campo, a equação do campo... aí bem aqui, se for passar
 214 pela (inaudível), né isso (escreve equação no quadro) e a gente sabe que a força é igual a carga vezes
 215 campo. Qual é a unidade do campo?
- 216 Tiago – Newton por Coulomb.
- 217 Pesquisador – Newton por Coulomb (escrevendo no quadro). Só isso? Não é ao quadrado, não?
- 218 Tiago – Não.
- 219 Pesquisador – Beleza! Então, força é carga vezes campo. Daqui a gente tira, simplesmente, que campo
 220 é igual a (fazendo uma pequena álgebra no quadro)...
- 221 Paulo – Eu sou muito preocupado com questão de significado. Eu noto que, a força elétrica seria o
 222 seguinte: a carga 1 vezes o campo 2 que seria igual ao campo 2 vezes a carga 1.
- 223 João – Professor (falando com o pesquisador) nesse caso, costumo fazer uma analogia usando o sinal
 224 de igualdade, buscando a equivalência. Estabelecendo uma relação de proporcionalidade com os
 225 termos usados. Aí, a gente entra com os conceitos de diretamente e inversamente proporcionais nas
 226 grandezas proporcionais, eu utilizei, por exemplo, campo vai ser diretamente proporcional à carga. A
 227 carga é inversamente proporcional ao quadrado da distância.
- 228 Paulo – Tu traduz esta expressão [fórmula de campo elétrico], não é?
- 229 Pesquisador - o difícil na física é a matemática.

- 230 Tiago - Nesse assunto bem aí, a distância, eu tenho problema: se a distância dobrar, o valor da força
231 fica quatro vezes menor!
- 232 Paulo - Isso é um exercício que eu faço para os meus alunos...
- 233 Tiago – Tem que fazer várias vezes!
- 234 Paulo – Várias vezes, não! Faço a análise qualitativa da equação! Você tem que analisar isso. “Por que
235 isso aqui?”.
- 236 Pesquisador - Eu tava pensando o seguinte, lembrando do outro grupo deste tipo [de estudo de aula], lá
237 na Escola 2. A gente falou nos processos de transferência de calor. Eu estava pensando o seguinte:
238 quando a panela tá no fogo eu preciso encostar para sentir a quentura?
- 239 Paulo - Não.
- 240 Pesquisador – Não! Então, é mais ou menos como se fosse o funcionamento de campo, não é? Eu sei,
241 não vou inventar um campo térmico não! Mas, talvez até pra mostrar para o aluno que, às vezes, não
242 precisa tocar, não precisa sentir como é que as coisas funcionam...
- 243 Paulo – Fala do Espírito Santo!
- 244 Pesquisador – Pronto (com cara de reprovação).
- 245 Tiago – Também! Pode ser!
- 246 Davi – A gente tem que ter cuidado! Lá no colégio que eu trabalho, tem grande incidência de pessoas
247 evangélicas. Pois lá é diferente, você tem que ter cuidado no que você vai falar.
- 248 Pesquisador - Para não ir contra os dogmas da igreja. Esses exemplos, agora, estão politicamente
249 incorretos, não é?
- 250 Todos – (risadas)
- 251 Paulo – Quando os meninos [alunos] notam que as equações [força elétrica e força gravitacional] são
252 parecidas, já abre uma brecha para falar... criticar mesmo sobre tecnologias: “professor, essas
253 equações são muito parecidas”. Talvez Deus não goste desse negócio de distância... Tem até uma
254 mostra do pessoal da alquimia, que o pessoal pensava muito na teoria do amor. Vocês já leram alguma
255 coisa sobre isto? Quando duas pessoas estão juntas...
- 256 Pesquisador – Aí rola a “química”.
- 257 Paulo – Rola uma química e as coisas ficam mais próximas. Quando você vai explicar, por exemplo,
258 sobre a distância, quando o cara vai para São Paulo e deixa a bichinha [amada] no interior, a interação
259 diminui. E isto existe nos textos de alquimia! Porque a propensão do ser humano é montar a equação
260 de previsão do comportamento do ser humano. Isso no século XVII.
- 261 Davi – Essa teoria eu não conhecia, não, mas, quando eu falo da lei de Coulomb e vejo que eles [os
262 alunos] não estão pegando [entendendo], eu uso o caso de amizade que pode virar amor. Eu não sabia
263 que existia isso, não (falando com o Paulo)!
- 264 Paulo - Existem experimentos para determinar se ali, realmente, causou isto [relação da distância com
265 a interação]. Esses experimentos confirmam. O erro é da ordem de 10^{-5} . Parece que existe uma
266 preferência na natureza pela distância ao quadrado. E o aluno pergunta: “Professor, por que que é
267 parecido, só muda as letrinhas?”.
- 268 Pesquisador - Pois é, já que eles vêm com isso, eu venho com outra: tirando esta resposta, tem outra
269 desse tipo?
- 270 Paulo - Não.
- 271 Pesquisador - Pode até ter e a gente não conhece! Vai que a teoria das cordas vai chegar em uma
272 equação destas!
- 273 Davi – Destas, quais? Inverso ao quadrado?
- 274 Pesquisador – Sim! Estou falando destas duas: força elétrica e força gravitacional.
- 275 Paulo – E essas duas são forças fundamentais da natureza! A gravitacional, a mais importante e a
276 elétrica, a segunda mais importante!

- 277 Pesquisador – Então, já que vocês estão falando de força teria equações semelhantes para outros dois
278 tipos de força [nuclear forte e nuclear fraca]?
- 279 João, Paulo – Não.
- 280 Pesquisador – Então, você conversa com o seu orientador, com a sua orientadora para acrescentar no
281 trabalho, tá bom?
- 282 Todos – (risadas)
- 283 Pesquisador - Quando a gente fala da equação de campo é facilmente falado da equação de Coulomb,
284 vista nas aulas anteriores (fala fazendo uns desenhos no quadro de linhas de campo e coloca uns
285 pontos). A diferença é: por que aqui é carga vezes o campo? É porque, justamente aqui, tem a carga de
286 prova? Que carga é essa que está formando o campo? Ou é o campo que torna a carga de prova?
287 Primeiro: tem carga de prova, como é o nome da outra?
- 288 Tiago – Carga-fonte.
- 289 Pesquisador – Carga-fonte! Então, essa que gera o campo (aponta para o desenho) é qual? A carga-
290 fonte! E essa aqui (aponta para um ponto desenhado sobre as linhas do campo) é a carga de prova. Se
291 bota uma carga lá [no campo] não vai ter campo também? Estou falando de carga de prova, porque
292 carga de prova também produz um campo...
- 293 Paulo – Se for falar sobre carga de prova, podemos falar que carga de prova é uma carga que existe
294 para mostrar que tem um campo elétrico. A carga de prova, por ela ser pequena, ela não vai perturbar
295 o outro campo. Porque ali tem dois campos elétricos! E que a força é a superposição de dois campos.
296 Quando a gente vai tratar de carga de prova tem que ter uma familiarização, e vou gastar muito tempo
297 para falar, então, não vou falar deste assunto! Pesquisador – Rapidinho, em que momento você insere
298 essa carga de prova na aula?
- 299 Davi - Pelo que ele [Paulo] falou aí, algum aluno teu já te perguntou se esta carga de prova tem campo
300 elétrico?
- 301 Paulo - Não.
- 302 Davi – Nem teve algum meu que me perguntou!
- 303 Pesquisador – Mas é uma pergunta tão óbvia, não é?
- 304 Paulo – Não!
- 305 Pesquisador – Não? Porque se a gente está falando que uma carga produz um campo então, se bota
306 uma carga lá, então vai ter campo também! Mas isso é uma coisa que eu também nunca havia
307 pensado!
- 308 Tiago – Pois é! É uma coisa que eu nunca me perguntei e ninguém nunca me perguntou!
- 309 João – Na matemática, quando a gente cancela a carga, para achar o campo, a partir da força [elétrica]
310 a carga de prova desaparece e a gente utiliza a carga-fonte e qualquer ponto a uma distância “d”... a
311 gente não precisa mais da outra carga! Perto desta carga-fonte pode ter outra carga-fonte, mas vai ser
312 outro campo, em outro local...
- 313 Pesquisador - Tu (se referindo ao João) falando desse jeito, eu estou pensando, também, em potencial
314 elétrico. Esse ponto mais pra frente, é o que? Querendo ou não, a gente vai chegando neste conceito.
- 315 Tiago – Mas, esta discussão sobre este conceito [campo elétrico] é para quando chegar lá [potencial
316 elétrico], ficar mais fácil de entender o conceito!
- 317 Paulo – Por isso, quando a gente fala de campo, a gente fala de energia. Por quê? Qual é o objetivo do
318 campo e dessas coisas? Falar sobre energia potencial e falar sobre (inaudível).
- 319 Tiago – Faz sentido!
- 320 Paulo – Por que, qual a diferença de potencial [e campo elétrico]? É o trabalho como unidade de
321 carga! A unidade de trabalho por unidade de carga...
- 322 Pesquisador – Rapaz, eu já tô com pena dos alunos
- 323 Todos - (Risos)

- 324 Pesquisador – O assunto, quando ele [Paulo] falou, a princípio, eu estava achando mais fácil. Agora tô
 325 achando mais difícil.
- 326 Todos – (risadas)
- 327 Pesquisador – Mas, o bom é isso! Sara (falando com a estagiária), estás pagando o que aqui
 328 [disciplinas na universidade]?
- 329 Sara – Física Moderna!
- 330 Pesquisador - Então ela já passou por isso [este assunto]! Ainda está tudo bem fresquinho na sua
 331 mente! Eu nem lembro mais o que a gente estava falando, depois destas conversas todas!
- 332 Davi – Pois é!
- 333 Pesquisador – Vou dar um pulo. A gente fala, agora, sobre linhas de campo e superfícies
 334 equipotenciais, não é? Tu chegas nisto (perguntando para o professor Davi)? Eu estava pensando
 335 naquelas questões “qual a velocidade da carga”? Essas coisas, o que é que precisaria para estas
 336 questões?
- 337 Davi – Ali, é a intensidade do campo. Porque é um vetor. Aí falei da direção. Aí, eu falei do sentido.
- 338 Paulo – Quando você fala de força elétrica, você faz uma revisão... Eu faço uma revisão, que é
 339 proposital, pois na escola pública tem aquela visão: 1, 2 e 3. Eu faço uma revisão e para entrar nesta
 340 questão de campo, faço a diferença entre os dois tipos de força, que é a força de contato e a força de
 341 campo.
- 342 Timóteo – Isto eles [os alunos] já devem ter estudado. Você deve especificar o que é força de contato e
 343 força de campo!
- 344 Paulo – Só que, se eu for colocar assim para os alunos, eles vão dizer: “Não, professor, a gente não viu
 345 isto não!”.
- 346 Sara – Sim, mas, se eles viram os processos de eletrização?
- 347 Paulo – Sim, mas os processos de eletrização... você fala de força de campo... relembra as leis de
 348 Newton e fica naquela : “Isto é de contato!”. E existe a força de campo! Tanto a força da gravidade
 349 quanto a força elétrica, são forças que atuam à distância! Então, a energia é uma interação. Faço
 350 mediação entre força e a relação entre dois corpos, pois um corpo sozinho, não faz força. Um corpo
 351 sozinho tem campo!
- 352 Pesquisador - Aí um resumo da colocação que você fez. É isso?
- 353 Paulo – É.
- 354 João - Geralmente eu falo da natureza do campo.
- 355 Paulo - Aí é um problema, quando a gente fala do campo. Quem é o vetor? Nas minhas aulas, eu gosto
 356 de abordar sobre as tecnologias. Falo do concreto para eles conseguirem abstrair.
- 357 Davi – Esta parte de grandeza, eles [os alunos] estão sempre perguntando o que é grandeza. Isso, eles
 358 precisam saber. O que é uma grandeza vetorial e o que é uma grandeza escalar!
- 359 Pesquisador - Deixar claro que na grandeza vetorial o valor numérico não diz muita coisa. É só uma
 360 das informações.
- 361 Paulo - Eu sempre me refiro às grandezas que estão no quadro pelo significado. Às vezes coloco bem
 362 no quadro “k” da lei de Coulomb. “Professor, o “k”.” “Não, a constante eletrostática.”. Quando é a
 363 unidade de campo “N sobre m²”. “Não! Newton sobre metro²!”. Fica parecendo chato, mas de tanto
 364 bater na mesma tecla, vão internalizando! A ideia de vetor começa em um estado mental, também!
- 365 Pergunto se eles acreditam em Papai Noel, em fada. E falam que fada não existe. Eu falo que não
 366 existe e pergunto: o que é uma fada? Todos sabem o que é uma fada: é uma mulher pequenininha e
 367 tem asa e tal e fala em Papai Noel. “Como é que vocês sabem sobre uma coisa que não existe e todo
 368 mundo sabe o que é?”. Então, se eu penso em alguma coisa e esta coisa consegue movimentar dinheiro
 369 então existe uma associação entre a nossa cultura mental do campo material. Então, vetor é a mesma
 370 coisa: não existe no campo concreto, mas existe uma idealização do que a gente não consegue ver,

371 uma forma de representar o invisível. Os meninos pegam o bombril [esponja de aço], molham e
372 esfarelam em cima de um papel, pega um ímã por baixo e as linhas de campo aparecem!

373 Pesquisador - Fiz umas experiências na sala que eu levei para fazer experiências de demonstração
374 dessas linhas de campo e foram meio traumáticas.

375 João – Eu fiz uma atividade que a gente criava um campo e colocava sob uma folha. Depois, soltava
376 areia, de forma aleatória, e esta areia se organizava sobre as linhas de campo.

377 Pesquisador – Então, linha de campo (escrevendo no quadro)... Linhas de campo, se for... vocês
378 começam por uma carga, não é? Como vocês falam da convenção? O convencional

379 Davi - O positivo afasta e o negativo é de aproximação.

380 Pesquisador – E o aluno pergunta: “Por que é assim?”. Eu quero que vocês respondam.

381 Timóteo - Eu respondo de maneira vetorial.

382 Tiago – Quem batizou isto aí foi Benjamin Franklin!

383 Pesquisador - Isso daí também faz sentido ter uma conversão, pois se cada um fala de uma forma
384 diferente... pelo menos, uniformiza! Pois, ao ser algo universal, praticado e estudado no mundo todo,
385 então tem que ter algumas regras, alguns critérios. Até as ferramentas matemáticas utilizadas são as
386 mesmas e etc. Então, uma carga positiva [as linhas de campo] se descola [m] radialmente (fala isto e
387 desenha no quadro).

388 João – Tem um detalhe interessante que facilita isso aí é que você faz o fichamento do quadro e chega-
389 se ao resumo. E as linhas de campo são em todas as direções.

390 Pesquisador – É tridimensional!

391 Paulo – Tem aulas que eu faço o fichamento. Tem aulas que eu não faço... Eu faço resumo. Resumo
392 também é legal...

393 Pesquisador – Negativo (desenhando no quadro) é a mesma coisa, só que as setinhas apontando para
394 dentro da carga. Eu tava pensando quando ele (João) falou da tridimensionalidade, eu me lembrei logo
395 do Sol. O Sol vai emitir para todos os lados. Da mesma forma a carga elétrica, também! Qualquer
396 ponto a uma distância determinada dela, assim, uma esfera (traceja uma esfera ao redor da carga
397 desenhada no quadro) ao redor dela vai estar sujeito ao mesmo campo. Vocês (falando com os
398 professores), depois de darem uma aula... assim, falou do campo e já coloca outro para ver a interação
399 de um com o outro?

400 Paulo - Faço um esquema geral. Coloco o máximo de informação no quadro, depois faço uma
401 tempestade mental. Depois é que eu vou explicando, explicando as coisas!

402 Tiago – Então, na tua escola (se referindo a Paulo) os meninos sabem de tudo!

403 Paulo - o problema hoje, na sala de aula, é que eu não consigo trabalhar [jogando] o conteúdo: só
404 perguntando! E eles não respondem! É um problema seriíssimo!

405 Todos – (risadas)

406 Pesquisador - Vocês concordam em desenhar?

407 Paulo - O desenho atrapalha demais, até porque eu não sei desenhar. Eu peço para olharem no livro.

408 Pesquisador - Ou então, um cara como o Davi, o que é que faria? Iria desenhar? Ou ia demonstrar em
409 um software?

410 Davi - Eu desenharia no quadro. Deixa eu mostrar no celular o material deles.

411 Pesquisador – Se a gente tem estas coisas disponíveis, já ficaria fácil! Colocava uma carga só e aí,
412 representa. Ela é positiva, então, aqui é saindo (mostrando no desenho do quadro). Já está mostrando
413 aqui!

414 Davi: (mostra o livro em pdf no seu celular) Olha o conteúdo do material deles [dos alunos] aqui.

415 Pesquisador – É bem pequenininho o que ele fala [sobre campo]!

416 Davi – O material todo tem 300 páginas! Trezentas páginas em três meses.

417 Paulo – Tu és doido! Isso eu não vejo nem em um ano inteiro!

- 418 Pesquisador – (continua a desenhar no quadro. Representa, agora a interação entre os campos gerados
419 por duas cargas de mesmo sinal e de sinais contrários). Terminadas aqui as representações. Depois
420 disso, entra no campo elétrico uniforme. Esse campo elétrico uniforme, como ele é formado?
- 421 Davi e Paulo - Placas paralelas
- 422 Pesquisador – Por placas paralelas. Outra pergunta: tem como ter um campo elétrico uniforme sem ter
423 essas placas?
- 424 Tiago – Eu acho que não!
- 425 Pesquisador – A gente já entra, de novo, nesta questão (apontando para a equação no quadro): da
426 distância ao quadrado!
- 427 Paulo – Aproveitando isto, a questão das cargas elétricas, quando eu falo que armazena energia, aí é
428 quando entra o capacitor!
- 429 Pesquisador – Pois é! Era isto que eu ia dizer: as placas paralelas... o que é o capacitor? É como se
430 fosse um dispositivo pequenininho... a placa paralela é que vai guardar [armazenar] eletricidade.
- 431 João – Em qual momento, falando no ensino médio, que o campo elétrico (inaudível) na superfície?
- 432 Paulo - Quando há uma reação à linha de força.
- 433 Davi – No caso, é tangente...
- 434 Pesquisador - Então eu falei aqui as linhas de força. Aí, o campo elétrico (mostrando desenho no
435 quadro). Vou colocar aqui (desenha uma carga no campo elétrico uniforme), o campo elétrico neste
436 ponto?
- 437 Davi – Lembrando que as linhas são perpendiculares às placas.
- 438 Paulo – Temos que ver o fluxo. Quando chega neste ponto, eu deixo para eles [alunos] resolverem as
439 contas.
- 440 Tiago – Nem sempre dá tempo para fazer desta forma.
- 441 Paulo – você tem 120 aulas para trabalhar conteúdos de mais de dois séculos! Então, tem muitas coisas
442 que eu coloquei para vocês que os meninos têm que correr atrás!
- 443 Davi – Na minha [escola] se apertar os alunos, não dá certo.
- 444 Pesquisador – Pelo que eu sei, na escola em que tu (falando com o Paulo) trabalhas, pode apertar, que
445 dá certo!
- 446 Paulo – Mas antes disso, de eu conseguir fazer... Hoje é que eu consigo experimentar mais!
447 Antigamente, quando (inaudível) para os meninos e, o interessante, é que eles gostavam! Hoje consigo
448 colocar questões teóricas para eles e eles respondem de boa.
- 449 Timóteo – eu, particularmente, tenho dificuldade para trabalhar [este conteúdo].
- 450 Paulo – Mas, eu tive que pressionar. Passo exercícios valendo uma nota...
- 451 Pesquisador - Vocês falaram da perpendicularidade. Para que que temos que saber disso?
- 452 Tiago – Porque o campo elétrico é sempre tangente às linhas de força.
- 453 João – Pois quando tem uma carga, ela faz um deslocamento.
- 454 Pesquisador – É para saber a direção que ela vai?
- 455 João – Se o deslocamento for perpendicular às linhas de força (inaudível)
- 456 Pesquisador – tudo aqui tem nas questões: “para onde é que a carga vai?”.
- 457 Tiago – Na superfície é radial. Intuitivamente, já acham que o sentido do campo elétrico é esse daí.
458 Mas, não é!
- 459 Pesquisador – Bem lembrado! Isto não é [o campo]! São as linhas...
- 460 Tiago – São as linhas de força!
- 461 Pesquisador – E até como vocês falaram: vocês falaram em fazer ligação com a gravitação. Me digam
462 como é que faz o lançamento oblíquo? É a mesma coisa! Enquanto está subindo, a velocidade está
463 indo para onde? Vai para cima, para a horizontal e a gente vai passando desta forma aqui, também!
- 464 Paulo – Só que no lançamento oblíquo a velocidade na horizontal é constante e na vertical muda, por
465 isto a trajetória parabólica.

466 Pesquisador – (Desenha um objeto no quadro, em movimento ascendente, na diagonal. Coloca uma
467 seta para cima e outra para o lado na parte de baixo do objeto) Então, a velocidade vai ser decrescente
468 aqui (no momento em que o objeto sobe, na componente vertical) e crescente aqui (aponta para o
469 momento da descida do objeto). Quando está mais próximo do solo, a velocidade dele vai ser maior,
470 também! Da mesma forma que o outro: o outro quando lança e quando está chegando, não são mais
471 rápidos do que quando está no meio [ponto mais alto da trajetória]? Isso daí é um paralelo direto,
472 também! Bom se for para falar disso, acho que tá tranquilo. E aqui termina. Depois é a aplicação da
473 aula. Achei uma discussão bacana. Aqui, a gente vê um assunto que todo mundo trabalhou, que todo
474 mundo já viu, mas que não é um assunto tão trivial assim! Então, com isso termina a tua aula
475 (pergunta para o professor Davi)?

476 Davi - Eu faço uma observação conforme tem no livro. Eu posso comentar, posso falar mais da
477 relação das linhas de força com o campo elétrico. Falar na sequência, pois o livro [didático] não trata
478 disto!

479 Pesquisador – Da relação de quê?

480 Davi – Do campo elétrico com as linhas de força [densidade do campo].

481 Timóteo – Eu gosto muito de fazer um exemplo. Eu posso fazer um desenho?

482 Pesquisador - Pode sim. Fique à vontade. Isto aqui é da gente!

483 Timóteo – Vou demonstrar aqui.

484 Pesquisador - Uma imagem valem mais do que mil palavras.

485 Timóteo – Eu falo para eles [alunos] que não importa o que foi que criou o campo e, através daquela
486 equaçõzinha lá, número de linhas por metro quadrado [densidade do campo], podemos perceber que
487 aqui (aponta para a região mais estreita do desenho (com mesma quantidade de linhas de força que a
488 mais larga)) o campo é mais intenso.

489 Tiago – Parece um exemplo de pressão!

490 Pesquisador – É verdade! Quando é largão aí (falando com o professor Timóteo e apontando para o
491 desenho feito por ele no quadro), o campo é mais fraco! Então, sendo objetivos para não nos
492 alongarmos muito mais, depois desta revisão do conteúdo, vamos pensar... agora a gente vai pensar...
493 uma coisa que é raríssima na vida do professor, que é planejar juntos! Às vezes tem aquele momento
494 pró-forma, que ocorre no começo de ano nas escolas: “Senta aí!” e o cara faz o planejamento do ano
495 inteiro em meia hora com o colega.

496 Timóteo – no whatsapp!

497 Pesquisador – É. Agora, juntos, vamos pensar na aula do professor Davi. Só assim, lógico, que como
498 são os alunos dele, ele vai dizer o que dá para ser feito, como pode ser feito, mais aí vai ter sugestões
499 da gente com base na própria experiência que a gente tem. Lembrando que a aula planejada é visando
500 a aprendizagem do aluno. Não é uma aula para passar o conteúdo! “tem que transmitir tudo isso!”. “Tô
501 dando o tempo, aqui, de propósito.”. Não! Isso aqui é para o aluno ver sentido naquilo que a gente está
502 falando! Seria para duas aulas, não é?

503 Davi – Exatamente!

504 Pesquisador – Ok! Vou colocar aqui (escreve no quadro): duração duas aulas. Objetivo (escreve,
505 também). O que se pretende com isso? Introduzir o conceito de campo elétrico? Introduzir o conceito
506 de campo elétrico (escrevendo no quadro). Então, é interessante a gente falar que o campo é vetorial.
507 Caracterizar... ou então, introduzir e caracterizar! Deixa eu colocar aqui: introduzir e caracterizar o
508 campo elétrico (escrevendo).

509 Paulo - Existe uma diferença entre conceito e definição? Você (falado com o pesquisador) coloca
510 “introduzir o conceito”. Aí, quando introduz o conceito, já vai estar definindo o vetor?

511 Pesquisador – Aí, a gente vai atrás da semântica da coisa... Não sei. Então, qual a sugestão que a gente
512 coloca aqui?

513 Davi – Proponha.

- 514 Pesquisador - Você (falando com o professor Paulo) propõe o quê?
515 Paulo - No primeiro momento, introduzir. Depois, o segundo passo é você definir o vetor.
516 Davi - Definir no sentido de?
517 Paulo - Ação, direção, sentido.
518 Pesquisador - Então precisa caracterizar mesmo. Não na mesma ordem. A gente introduz e depois que
519 tiver feita essa parte introdutória a gente chega no...
520 Paulo - Aí já é uma aula.
521 Pesquisador – Mas os alunos dele [do Davi] são muito bons!
522 Paulo – Então, tá certo!
523 Davi – Só mesmo para o professor [Pesquisador]!
524 Todos – (risadas)
525 Pesquisador – Então, eu tô falando muito de contextualizar de forma trabalhada para o aluno a
526 possibilidade disso... Eu acho que a gente poderia colocar uma aula visando mais essa parte
527 verificável, por assim dizer! Eu posso dizer: compreender que este conceito está presente no cotidiano,
528 também?
529 Paulo - Pois é, mas eu acho que isso daí... eu não vejo como o objetivo da aula. Quando a gente vai
530 introduzir, a prerrogativa é fazer ele [o aluno] pegar logo! Para você introduzir, você vai ter duas
531 opções: da fenomenologia para a teoria. Ou você começar da teoria...
532 Pesquisador - Para chegar ao fenômeno!
533 Paulo - Eu acho que se partir de teoria para chegar na fenomenologia, você vai ter um pouco mais de
534 dificuldade.
535 Pesquisador - E vai fazer menos sentido para o aluno. O aluno pode ser desmotivado até perceber isto!
536 Então, o que o Paulo falou? O que a gente coloca lá como objetivo? Só lembrando que a aula não tem
537 objetivo geral e específico não, pelo amor de Deus! O objetivo da aula é específico.
538 Paulo - O segundo passo... ficaria legal a questão de compreender o campo elétrico como sendo uma
539 forma operacionalizada de armazenamento de energia. Eu acho que isso é primordial, que a grande
540 linha geral no ensino de física no ensino médio, compreender a transformação de energia! Se o aluno
541 consegue pegar essa chave de transformação de energia em outro tipo de energia, fica muito fácil. E
542 quando chegar lá em resistor, pegar em energia elétrica e transformar em calor e tal... isso aí é... (faz
543 uma cara de quem está sonhando!).
544 Pesquisador - Aí eu pergunto para o dono da aula: um negócio desse vai ser contemplado em tua aula?
545 Davi - O quê?
546 Pesquisador - O que ele falou.
547 Paulo - Tu dá uma aula sobre campo elétrico sempre pontuando a questão da função do campo é
548 armazenar energia. Aí, pergunta para que serve, não é? “aí isso daí para que serve?”. A gente sabe que
549 hoje que nas baterias no celular há o armazenamento de energia. A energia do celular, que está
550 armazenada na bateria, está armazenada no campo.
551 Pesquisador - (escrevendo no quadro) Compreender que o campo elétrico é uma forma operacional...
552 Posso colocar, também, identificar graficamente o comportamento das cargas do campo elétrico? Pode
553 ser, não é? Os objetivos, aqui, com isto... acho que contempla tudo.
554 Paulo – Aí, Davi, dá para fazer a analogia com a gravitacional e elétrica? Tu pode explicar uma carga
555 que se movimenta sozinha. Tu podes explicar energia potencial elétrica que vai se transformar em
556 energia cinética, quando se coloca uma placa de energia vamos supor uma carga negativa próxima de
557 uma placa de energia...
558 Davi - Positiva.
559 Paulo – Positiva. Positiva vai afastar, né? Como vão ser esses movimentos? Vai ser uniforme ou
560 uniformemente acelerado? Quando não tem aceleração, não tem força. Se tá acelerando, a velocidade
561 está aumentando. Então, aumenta a energia cinética.

- 562 Davi - Vai depender muito do conceito de força.
- 563 Paulo - Com toda a certeza.
- 564 Pesquisador – Então, aqui... como é que ele [Paulo] falou?
- 565 Paulo - identificar graficamente o movimento de cargas elétricas no interior de uma região com campo
566 elétrico uniforme (Pesquisador escreve no quadro).
- 567 Pesquisador – Uniforme. E, deste tipo aqui (aponta para o desenho de campos elétricos criados por
568 cargas puntiformes, em interação), não daria certo, não [campos não uniformes]? Só daria certo para
569 aqueles dali (aponta para o desenho do campo elétrico gerado por placas paralelas)?
- 570 Paulo – Só que aqui (se referindo aos campos não uniformes)... pode ser desses, também!
- 571 Pesquisador – Porque eu penso em um objetivo que a gente trate sobre esta questão das linhas de
572 força. Eu posso até colocar aqui entre parênteses: gerado por uma ou mais cargas (escrevendo no
573 quadro)
- 574 Paulo - Pode colocar como objetivo fazer uma comparação. Comparar a força elétrica com a força
575 gravitacional.
- 576 Pesquisador – Não. Eu acho que isso dá a gente tem que fazer nas estratégias, na parte metodológica.
- 577 Paulo - Porque assim, se tiver pensando nos teus alunos que vão fazer Enem, que estão no 3º ano do
578 ensino médio... eu acho que fazer isso, extravaza o médio acaba tendo uma função social que é dar
579 oportunidade para o aluno que já tem uma maturidade e viu coisas que um orientador do primeiro ano,
580 não teve oportunidade de ensinar. Porque quando o aluno chega no primeiro ano, ele desiste de três
581 crises fundamentais do aluno. Quando ele sai do ensino fundamental I e vai para o ensino fundamental
582 II que aparece disciplinas de inglês e aumenta o número de disciplinas.
- 583 Pesquisador – Ele deixa a professora polivalente.
- 584 Paulo – Exato! E entra o professor especialista pra poder dar aula na oitava série, que é a última etapa
585 da escola e o aluno precisa saber alguma coisa! E vai para o primeiro ano. Quando ele tá no terceiro
586 ano do ensino médio, ele pode fazer aquela reflexão sobre o que foi que eu fiz na vida de aluno.
- 587 Tiago – E começa a namorar, também.
- 588 Paulo – E uma série de outras bagunças, não é? Para um aluno de escola pública é importante ele ver
589 bem este conteúdo. Porque, quando chega no Enem, vai cair sobre eletricidade!
- 590 Davi – Sobre a aula, eu quero usar o vetor, a grandeza vetorial.
- 591 Pesquisador – ok. Metodologia (escreve no quadro) Pode começar introduzindo... Aí, aquela questão
592 que você falou: falou do vetor, falou da força, aí falou da gravidade... então, são formas diferentes de
593 iniciar a mesma coisa. O teu padrão, como é que seria?
- 594 Davi – Força gravitacional, campo gravitacional e campo elétrico.
- 595 Pesquisador - Dá para relacionar direto ou procuraria algum fenômeno para falar e, a partir daí, falar
596 em relação a isso.
- 597 Davi - Vou falar da Terra, a relação da gravidade, grandeza vetorial, atração e depois o campo. Vou
598 falar da história do que é um campo.
- 599 Paulo - Eu faço o seguinte, chego na sala de aula e começo a falar da teoria da gravidade. Aí pego o
600 pincel. “Por que esse pincel tá parado bem aqui?”. “Porque o senhor o pegou!”. “E o que está
601 empatando de cair este pincel?”. E o pessoal responde: “Eu acho que é a energia”. Aí, eu sintetizo: “o
602 pincel tá aqui, porque eu tomei café hoje de manhã e a energia potencial química foi usada e
603 conseguiu realizar trabalho.”. E aí, entra a ideia de substituir: “A energia foi para onde, se a energia
604 não pode ser criada e nem substituída?”. “Tá no pincel”. E eu respondo: “Não. Tá armazenada no
605 campo! Se eu soltar, a potencial gravitacional se transforma gradativamente em energia cinética.”
606 (pega um pincel e o solta, como faria em sua sala). Aí cai no chão e se transforma em calor e na
607 sonoridade. Aí, entra a parte de campo elétrico!
- 608 Pesquisador - agora aí, tudo bem! Mas, a gente procura outro sentido, também! De repente chega o
609 aluno com papel alumínio e o celular.

- 610 Paulo - Seria fantástico, também.
- 611 Pesquisador - Tá entendendo? Chega assim, faz o teste: “Fulano, liga para um colega. Agora, enrola
612 aqui [o papel alumínio no celular]. Liga de novo!”. “O que é que está havendo?”. A partir daí começa
613 a discussão. A partir daí pode começar a fazer paralelo com a gravidade para que ele possa entender as
614 coisas. Entendeu? Eu já chegava, chegando! Pode ser?
- 615 Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente)
- 616 Pesquisador – Agora, aqui, é uma discussão! O professor vai propor para os alunos (inaudível)...
- 617 Tiago – Eu fazia parecido com isto, em experimentos de eletrostática, quando eu atritava canudos,
618 coisas assim, no cabelo.
- 619 Paulo – Tá vendo, foi atritar demais (O professor Tiago é calvo).
- 620 Todos – (risadas)
- 621 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Então iniciar a aula, pedindo para um aluno ligar para o celular
622 do outro. Após isso, embrulhar um dos celulares em papel alumínio. Agora, só uma dica: teste antes!
623 Se o papel alumínio tiver uma qualidade ruim...
- 624 Paulo - Se ele tiver um pequeno furo, a experiência não anda.
- 625 Pesquisador – É. Eu fui fazer esta experiência com panelas. Panelas com a tampa. Eu testei em casa.
626 Quando foi na escola, acho que as panelas estavam um pouquinho velhas, com as tampas assim
627 (fazendo gestos com as mãos). Quando coloquei lá: “Tá tocando, professor!”. “Faz de conta que não
628 tocou, porque não deveria tocar!”. Pensem em uma experiência que deu errado! Continuando: Repetir
629 a experiência (escrevendo novamente no quadro). Nós esperamos que com isso o telefone não toque.
630 Depois disso...
- 631 Paulo – Um minutinho: para mim isto é uma prática experimental extremamente complexa, que você
632 utiliza como ferramenta pedagógica para abordar a expectativa... digamos que o professor tenha noção
633 que a experimentação seja acompanhada com rigor, com o método da medição e utilizar a equação...
- 634 Pesquisador – Aí, você tá falando de experimentação e aí não é uma experimentação, é uma
635 demonstração. É diferente, tá entendendo? Demonstração é uma ideia experimental assim... tem o
636 cálculo, talvez o laboratório. Mas, isso aqui está mais para uma demonstração porque você não vai tá
637 pegando ao fundo aquilo que vai estar envolvido nisto. É mais algo para introduzir. Eu...
- 638 Paulo – É uma demonstração experimental que não precisa de experimento.
- 639 Pesquisador – Eu poderia até chamar de experimento. Mas o aspecto experimental mesmo é aquele de
640 roteiro, essas coisas todas e não se adéqua [à proposta da aula]. Daí vai ser mais do que uma
641 demonstração mesmo! Da mesma forma, eu poderia mandar o aluno fazer ou eu mesmo poderia
642 chegar assim, com o celular embrulhado e pronto!
- 643 Paulo – A atividade experimental é muito importante, mas não para os professores daqui da
644 universidade. Quando a chega na graduação é triste demais, porque tem professores que pegam
645 projetos custeados pela nação e provocam este abismo [entre teoria e prática]. Aqui, na universidade, a
646 gente vai fazer projeto e pega um experimento e não se realiza. É triste demais!
- 647 Pesquisador - Eu sei que tem professor que critica laboratório de baixo custo. Tem muito professor
648 que critica isso, mas a realidade da escola... qual é a realidade de escola?
- 649 Paulo – Não tem!
- 650 Pesquisador - Não tem! Se a gente não faz uma coisa com o que está disponível, a gente não vai fazer!
651 Aí, qual é o pior? Deixar de fazer uma coisa... assim, para o aluno faz diferença! Uma atividade dessa
652 [do celular], eu tenho certeza, que o aluno faz em casa! Todos não, mas um ou outro faz em casa. Vai
653 tirar onda!
- 654 Paulo – Para o aluno que aprecia muito esta coisa do visual, uma atividade dessas mexe com o visual.
655 Marca o aluno!
- 656 João – Meu primeiro contato com a física, na oitava série [atual 9º ano], quando o professor foi
657 abordar a queda livre e ele disse: “Se um cara pegar um revólver e atirar para cima: Pá! A bala sobe e

- 658 depois ela desce com a mesma velocidade que subiu!”. Eu fiquei assim (cara de admiração, surpresa)!
- 659 E foi um experimento mental que ele fez!
- 660 Paulo – Esta história de dar tiro para cima para dispersar a multidão é algo bem perigoso!
- 661 Pesquisador – Eu vi um episódio de CSI que falava sobre isto! Mas, voltando para o campo elétrico...
- 662 Espero que o celular não funcione ao ser embrulhado, tá certo? (escrevendo no quadro) Após a
- 663 atividade, falar de campo elétrico, relacionando o seu conceito ao de gravitação. Eu vou colocar entre
- 664 parênteses “analogia” pra deixar claro que não é que o campo elétrico esteja ligado à gravitação. É
- 665 analogia, deixando claro como é que as duas funcionam. Dá para entender, não é? Depois disso, eu já
- 666 introduzi o conceito de campo elétrico. Agora entra, no final de contas as linhas [de força]? Pronto,
- 667 (escreve novamente no quadro) desenvolver o restante do conteúdo... deixa eu colocar aqui: equações,
- 668 linhas de campo... A gente tá terminando aqui. Depois a gente pega esse material e acrescenta [posta]
- 669 no grupo [de whatsapp], tá bom? Aqui acabou a metodologia, não foi? Bota alguma coisa relacionada
- 670 ao dia a dia?
- 671 Davi – acho que no desenvolvimento já contempla isto.
- 672 Tiago – Fala sobre a blindagem eletrostática.
- 673 Pesquisador – (pergunta a Davi) Você chega a falar isto?
- 674 Davi – (balança a cabeça, negativamente)
- 675 Pesquisador – Se bem que no experimento dá para abordar isto! Mas, é melhor expor de verdade mais
- 676 à frente!
- 677 Paulo – Eu, quando vou dar o conteúdo de campo elétrico, eu lanço todas as perguntas possíveis que
- 678 eu quero responder com toda a turma. Com isto, eu falo do poder das pontas, blindagem eletrostática,
- 679 gerador de van der Graaf.
- 680 Pesquisador – Então... depois... materiais. Essas linhas e equação do campo, tu vais usar o *datashow*?
- 681 Você vai usar o *software* ou vai desenhar isto?
- 682 Davi - Eu posso fazer uma lembrança de captar isso, mas é difícil, porque são dois primeiros horários.
- 683 Pesquisador - É na segunda (encontro ocorreu em uma sexta à noite)?
- 684 Davi – Sim. A não ser que a gente deixa para a quinta-feira.
- 685 Pesquisador – Então, se você deixar para a quinta, você usaria *slides*, essas coisas?
- 686 Davi – Dá, dá!
- 687 Pesquisador – Mas aí, vai mudar o teu planejamento ou não?
- 688 Davi – (faz sinal de mais ou menos com as mãos).
- 689 Pesquisador - Então faça de uma forma simples mesmo!
- 690 Paulo - Essas tecnologias... não tem necessidade para se dar uma boa aula!
- 691 Pesquisador - Já tem gente querendo ir embora. Pois vamos aí: (escreve no quadro) materiais... pincel,
- 692 quadro, apagador, livro didático.
- 693 Timóteo – Papel alumínio.
- 694 Pesquisador – Ok. Sinceramente, o que mudou para o que você (falando com o Davi) ia fazer? Talvez
- 695 este papel alumínio!
- 696 Davi – É!
- 697 Pesquisador – Avaliação. O que seria? Participação, desenvolvimento dos alunos ao longo da aula
- 698 (escreve no quadro). As referências, você [Davi] coloca depois.
- 699 Paulo – A aula ficou simples!
- 700 Pesquisador - A intenção é essa. A gente tá pensando na aula dele [do Davi], mas isso daqui... a gente
- 701 não tá fazendo uma coisa sobrenatural, só pra ele! Não, é uma coisa simples! A aula em si, não é uma
- 702 aula difícil. É uma aula real. Não quero fazer uma coisa idealizada, que não dá para ser aplicada na
- 703 sala! Então, gente, aqui para fechar de vez: toda aula que a gente planeja aqui, como vai ter uma
- 704 observação lá, a gente pensa... São as duas primeiras aulas?
- 705 Davi – Sete horas.

- 706 Pesquisador – Este horário fica difícil de eu chegar por lá. Tenho que deixar menino na escola e
707 esposa no trabalho.
- 708 Davi - Na quinta-feira é de oito e quarenta.
- 709 Pesquisador – Quinta-feira é de 8:40? Estou quase deixando para quinta!
- 710 Davi – E quarta-feira? Segundo horário.
- 711 Pesquisador - quarta-feira pra mim daria. Mas, eu quero saber teu planejamento se...
- 712 Davi – Não... é porque um dia é revisão, outro dia é conteúdo.
- 713 Pesquisador - Ai tu faz a revisão e dá o conteúdo!
- 714 Davi – Vai dar. Dá tempo.
- 715 Pesquisador – Então, os itens a serem observados. O que é que vai ser olhado na sala? Vai ser
716 observado se a atividade introdutória despertou o interesse do aluno (escreve no quadro). Estão
717 entendendo? Os alunos compreenderam o conceito de campo (escreve novamente)? O que mais?
718 Algum momento teve uma maior participação? Pronto! Depois a gente vê mais coisas. Valeu!

Encontro 4 – Ciclo 1/Encontro 1 – Ciclo 2 19/05/2018 Duração: 1h 32' 48"

Presentes: Pesquisador, professores Davi, Paulo, Tiago e Timóteo e os licenciandos César, Rebeca, Sara e Felipe.

O encontro ocorreu na UFPI. Inicialmente o professor Davi comentou acerca da sua aula, que havia sido planejada coletivamente e que nenhum outro participante do grupo pode comparecer à sua execução. Após este momento, o professor Paulo se dispôs a ministrar a aula planejada coletivamente em sua turma. O assunto escolhido foi campo e força magnética. O conteúdo foi estudado e planejado coletivamente um plano de aula. Todos os integrantes da comunidade de prática (professores, pesquisador e licenciandos) tiveram participação efetiva. A aula seria ministrada no dia 24/05.

- 1 Pesquisador – Então, gente, boa tarde! Quero agradecer de novo a vocês pela disponibilidade, por
- 2 estarem aqui. No último dia que a gente veio, houve uma falta de comunicação entre a gente... vocês
- 3 foram embora e tal, pois largaram cedo...
- 4 Paulo – Foi. Esperamos três horas aqui, pra voltar seis horas, né?
- 5 Pesquisador – Beleza. A gente acabou não tendo encontro e eu fiquei esperando que o Davi desse a
- 6 aula. Aí, teve uma história do simulado lá [na escola], e depois, no dia que teve a aula eu não pude ir.
- 7 Também, ele [Davi] acabou ministrando a aula por lá e vai fazer o relato sozinho. Infelizmente, não
- 8 vai ter aquela discussão com *feedback*, que é tão legal! Assim, o segundo olhar sobre a aula...
- 9 Lembram a aula que ele ficou de apresentar?
- 10 Timóteo, Tiago e Paulo – Campo elétrico.
- 11 Pesquisador - E aí o que ocorreu lá, Davi?
- 12 Davi - Ficaram bastante entusiasmados, disseram que minha aula foi melhor de Física que já tinham
- 13 visto e que queriam fazer física [na universidade]... Não, eu tô brincando (risos).
- 14 Pesquisador – Ah, tá! Eu já estava pensando: “Rapaz, foi isso tudinho?”
- 15 Davi - Eu tenho duas turmas de terceiro ano, que é a da manhã, onde seria trabalhado e a da tarde. O
- 16 objetivo inicial era trabalhar com o da manhã, porque eu acreditava que teria mais interação. Realizei
- 17 [a aula] com eles e com o pessoal da tarde e, como imaginei, à tarde, não foi... a aula foi boa, mas as
- 18 consequências que a gente poderia ter não foram como ocorreram, como as indagações à tarde... Não
- 19 sei se é porque é mais homens e eles não são muito entusiasmados. Pela manhã, não! O pessoal ficou
- 20 mais [entusiasmado]...
- 21 Pesquisador - A questão dos exemplos, das discussões...
- 22 Davi – Isso! Eu utilizei lá o papel alumínio, né? Eu solicitei que alguém ligasse para outro.
- 23 Pesquisador - Deu certo?
- 24 Davi - Deu certo. Na verdade, na primeira tentativa não deu certo!
- 25 Pesquisador – Aí, tu desses uma volta [com papel alumínio] a mais?
- 26 Davi – Foi. Eu desenrolei e aí deu certo. Realmente não aconteceu e fui explicar e eles questionaram o
- 27 raio que cai no carro e a gente comentou a situação.
- 28 Pesquisador – (fala com ironia) O pneu que é o isolante, não é? (risadas)
- 29 Davi – Isso, eu comentei que não é o pneu que isola...
- 30 Pesquisador – Se [o raio] caísse no trem, então!
- 31 Todos – (risadas)
- 32 Davi – Eu só não bati muito nessa parte porque a gente não vai trabalhar com superfícies
- 33 [equipotenciais]. Mas, foi interessante a aula! Eles gostaram, viram ali... até brincaram, “se quiser que
- 34 alguém não ligue para ele é só embrulhar no papel [alumínio]”. Entendeu? O [pessoal] da manhã foi
- 35 mais receptivo em relação a isso.

- 36 Pesquisador - Foi a mesma turma que você apresentou [a aula planejada no estudo de aula] no ano
37 passado?
- 38 Davi - Isso.
- 39 Pesquisador – Ah, tá. Beleza. De uma forma geral, a aula não foi, assim, tão diferente das outras, não
40 é?
- 41 Davi – Não, não! Na verdade, o acréscimo foi o papel [alumínio], que eu ainda não tinha usado. A
42 questão de trabalhar a relação do campo elétrico, do campo magnético [gravitacional], essa
43 comparação, eu já utilizava. Usava porque os meninos já viram. Tomava como base. A diferença foi
44 que agora eu utilizei, inicialmente, o celular.
- 45 Pesquisador – Certo!
- 46 Paulo - Fez o recorte de comparar o [campo] gravitacional com o campo elétrico?
- 47 Davi - Sim, sim.
- 48 Paulo - Funcionou? Resgatou o conteúdo?
- 49 Davi – Não. Porque é assim, como eu acompanho o livro, sempre eu uso ela, aí eu peguei a questão
50 passando um campo e entrando no outro. Assim, diferente mesmo da aula normal foi a utilização do
51 papel [alumínio] e do celular. No começo eles ficaram um pouco apreensivos, pensando que eu ia
52 tomar o celular.
- 53 Paulo – (risadas)
- 54 Davi - Aí eu perguntei: “Quem tem celular?”. “Tenho não, professor.” Até que apareceu um.”Eu
55 queria fazer uma ligação”. Aí, um falou: “Tome, o meu [celular] está aqui!”. E um apareceu! Mas, no
56 princípio, eles não queriam.
- 57 Pesquisador – Rapaz, isso é um bom sinal! Se eles estão assim, é porque eles têm com medo e têm
58 sabendo guardar [o celular] um pouco mais, não é isso? Porque se eles ficassem mexendo o tempo
59 todo na sala, vocês poderiam ver.
- 60 Davi -Na verdade, eu já peguei um monte de vezes.
- 61 Pesquisador – Tá certo!
- 62 Davi – Por isso eles ficaram receosos!
- 63 Pesquisador - Pena que nós não acompanhamos! Pois, como eu havia falado, as atividades... não que a
64 gente fosse fazer alguma coisa mirabolante. Não. A gente não quer, de jeito nenhum, fazer algo fora
65 do comum. A gente quer fazer algo comum, que você possa usar! Mas, não de uma forma mecânica!
66 Que vocês reflitam antes de usar! A gente ficou na discussão: vai ser primeiro isso ou vai ser primeiro
67 isto, tal! Eu acho que essa discussão é bacana, porque nós vemos o sentido naquilo que estamos
68 fazendo. Muitas vezes, a gente está tão acostumado: “Não, vai desse jeito mesmo!”. Mas, para o aluno,
69 nem sempre a forma que a gente está trabalhando é a mais adequada. Eu estava comentando com o
70 pessoal daqui do estágio I sobre a aula. Às vezes, pensamos que tem pouco conteúdo tal, mas a gente
71 trabalha o conteúdo, explica as coisas, fala tudinho, acha que esgota [o conteúdo]... mas, quando vê, o
72 aluno não entende. Na outra aula questiona: “Professor, a gente não viu isso, não!”. Todo mundo passa
73 por isso! O pessoal que está aqui, no estágio III, também percebe isso. Mas, temos que pensar em uma
74 forma que chame a atenção do aluno, para que ele veja o sentido naquilo, e com isso, acho que vai ter
75 um entendimento melhor. Eu não estou falando que toda a aula a gente tem que dar uma aula
76 espetáculo. Não! De forma alguma! Mas, pelo menos, procurar contextualizar, tornar o conteúdo mais
77 próximo daquilo que o aluno conhece. Assim, vai fazer mais sentido para ele! Especialmente física,
78 que existe para explicar as coisas que existem ao nosso redor. Tantas vezes a gente trabalha fora dessa
79 perspectiva. Fica muito preso à álgebra, à matemática, em si. O aluno, antes de ver a física, já diz que
80 não gosta, que acha difícil, que não entende.
- 81 Timóteo - Preconceito.

82 Pesquisador - É. Tem a ver com o que os outros falam. O professor pode mostrar que vai ser diferente!
83 Então, como a gente falou da última vez, perguntando sobre o voluntário e todos voluntariaram o
84 Davi... hoje vai ter uma segunda rodada. Vou fazer de novo a pergunta: alguém se voluntaria?
85 Paulo – Pode ser eu?
86 Pesquisador – Você trabalha em Timon?
87 Paulo – É. Em Timon, na Escola F.
88 Pesquisador – Daria... teria como ir um ou dois para assistir?
89 Paulo – Teria, sim!
90 Pesquisador – Ah, então tá bom demais! Me diz uma coisa: qual seria uma turma que a gente poderia
91 trabalhar lá?
92 Paulo - A única que eu tenho: o terceiro ano, lá.
93 Pesquisador – Terceiro? E o que tu tem trabalhado? A parte de eletricidade, também?
94 Paulo – Estou em magnetismo.
95 Pesquisador – Magnetismo. Tem lá dividido física I, física II, coisa assim?
96 Paulo – Não. Tem essa parte depois de associação de resistores, associação mista, gerador... essas
97 coisas eu não trabalho conteúdo, trabalho como sendo tópicos, porque é só aplicação da teoria
98 eletromagnética. Aí, eu passo para o magnetismo, pois, como eles vão fazer o Enem, a meta é chegar
99 no final de agosto, com os fundamentos da teoria eletromagnética sobre energia que teria uma das
100 discussões na forma de questões, entendeu?
101 Pesquisador – Aí, o bom... o professor quando tem autonomia, é isso! Na escola pública, o professor é
102 livre para fazer isso. Na escola privada, o professor consegue fazer isso? De jeito nenhum! Se bem que
103 na escola pública, hoje, não sei como funciona lá [no Maranhão], mas as daqui [do Piauí] tem um tal
104 de simulado, uma prova que é da rede.
105 Paulo – Sim! A Escola F, lá, é uma escola praticamente privada. Você paga uma mensalidade, tem um
106 processo seletivo, né?
107 Pesquisador - Ela não é vinculada a rede estadual?
108 Paulo – Ela é vinculada à rede estadual. Os recursos que vêm... só que vem mais recursos, por causa
109 das emendas do deputado federal, estadual. Para se ter uma ideia a gente está fazendo uma reforma na
110 escola. Só a reforma está custando 4 milhões [de reais]!
111 Pesquisador - Eu fico só pensando no salário dos professores de lá!
112 Paulo - Se é a melhor escola, é porque tem os melhores professores (risos)! Eu tô brincando!
113 Pesquisador – Então, é bom assistir essa aula porque vamos ver a escola ideal!
114 Paulo - mas ela não é a ideal. Ela tem uma série de retrocessos, né? É aquela coisa... ela é numa
115 perspectiva progressista, é disciplina, ordem, é uma série de coisas de ranço do autoritarismo. Outra
116 coisa: como existe um processo seletivo para entrar...
117 Pesquisador - Já nivela.
118 Paulo – Nivela por cima. Você tem aqueles alunos que fazem um processo seletivo e o processo
119 seletivo lá é extremamente difícil. Tem aluno de escola privada que não ingressa. É uma escola
120 excludente. É uma escola pública que exclui. Se é pública, é para todo mundo no processo seletivo.
121 Você vai criar uma escola... tá certo que a escola não tem nem dois anos, mas você vai acabar criando
122 uma elite timonense dentro de Timon. Tem esse aspecto positivo: a elite timonense estuda lá!
123 Pesquisador - Vai acabar gente de Teresina indo para lá.
124 Paulo - Já tem.
125 Pesquisador - Já tem? Isso daí é novidade para mim.
126 Paulo - Isso daí é uma coisa muito bonita, que a gente sempre vê o pessoal de Timon vindo para cá
127 [Teresina]. O [Colégio] Benjamim Batista, por exemplo, cheio de gente de Timon e aí tá acontecendo
128 o processo inverso. A turma que eu estou trabalhando, os caras [a gestão] separaram os bons e os
129 ruins, selecionaram por nota.

- 130 Pesquisador – Turma “A” e “B”.
- 131 Davi – Dentre os selecionados, eles ainda vão ser selecionados.
- 132 Paulo - De novo. Eles querem ver resultado. Eles querem botar em outdoors.
- 133 Pesquisador - Pra justificar a criação dela [escola], né isso?
- 134 Paulo - Na verdade, não é nem isso. A escola militar ela existe após muito tempo. Agora teve um
135 deputado pensando em eleição que implantou em Timon. Já existia em Bacabal, Caxias, São Luís, que
136 é muito famosa, Imperatriz... então ele trouxe esse projeto para cá, pensando na questão dos votos e tá
137 dando certo!
- 138 Pesquisador - Mas ele vai se reeleger?
- 139 Paulo - Vai ser reeleito. E nessa turma, a gente tem muitos alunos bons e a perspectiva que eu
140 trabalho.
- 141 Pesquisador - Tu só trabalhas com a [turma] “A”?
- 142 Paulo – É, só trabalho com a “A”.
- 143 Pesquisador - É top mesmo!
- 144 Paulo – Não, mas lá eu tô trabalhando com 12 aulas. Eu tenho seis aulas de música, quatro de
145 matemática e 2 de física...
- 146 Davi – É interdisciplinar!
- 147 Paulo - E aí, como eles ficaram sabendo que eu estou trabalhando com algumas ideias inovadoras no
148 mestrado aqui, aí eles me botaram lá: “você vai ficar com essa turma, que é a melhor que tem, para
149 você trabalhar seu projeto da melhor maneira possível!”.
- 150 Pesquisador – Rapaz, é um sonho.
- 151 Paulo - Você cria um resultado artificial da pesquisa, porque tem uma série de filtros. Você vai fazer
152 uma pesquisa filtrada.
- 153 Tiago - Você pegou o melhor dos melhores.
- 154 Pesquisador – Se você quiser uma turma ruim, eu arrumo! As escolas que eu frequento. Tem umas
155 escolas que eu vou que não tem filtro nenhum! Isso daí é uma escola bem real. Para tornar o negócio
156 mais real ainda, posso conseguir uma turma da noite de EJA, com os alunos fora de faixa [etária]
- 157 Paulo - Uma coisa interessante: a minha pesquisa ela começa nessas escolas reais, que é para fazer
158 uma transposição didática real na matemática, na escrita, na oralidade e usar outros recursos
159 linguísticos que não a linguagem simbólica da matemática. Nessa turma, os caras [alunos] dominam
160 toda a linguagem formal da matemática!
- 161 Tiago - Não tem dificuldade?
- 162 Paulo - Não tem dificuldade nenhuma!
- 163 Pesquisador – Então, você falou de magnetismo na aula [no encontro]. Qual seria a aula boa para a
164 gente pensar, que talvez fosse a introdução de um assunto?
- 165 Paulo - Eu já comecei um novo assunto. Dei três aulas. São três aulas na semana, em um dia só! Eu
166 comecei com magnetismo, nós falamos do magnetismo terrestre, primeiro a gente começou falando do
167 subnível energético, $1s^2$, $2s^2$, $3p^6$, fazendo um resgate daquilo do primeiro ano.
- 168 Timóteo - Campo magnético?
- 169 Paulo – Isso, que é a questão do spin, que a gente tá pensando em movimento. Já tinha falado para eles
170 que a corrente elétrica tinha seus efeitos. Um desses efeitos era o efeito magnético. Sempre martelando
171 na cabeça desses alunos sobre carga elétrica parada, campo eletrostático. Carga elétrica em
172 movimento, campo elétrico e campo magnético. Então, eles já foram estudar o magnetismo, sabendo
173 que o magnetismo está relacionado ao movimento de translação do elétron. Depois falei do spin. Pra
174 quê? Para chegar na ideia do campo magnético terrestre.
- 175 Davi – Rapaz, no ensino médio o cara falar do spin!
- 176 Paulo - Mas é o que eles veem nos subníveis energéticos de Linus Pauling. Número quântico principal,
177 secundário...

- 178 Tiago - A gente não liga por causa disso daí.
- 179 Pesquisador – Eu nunca tinha visto essa ligação do pessoal da física do terceiro ano ao spin dos
180 elétrons.
- 181 Paulo - aí você fala do subnível energético lá. Coloca os quadradinhos... quando coloca os termos e os
182 pares, cancela! É uma questão magnética. Para você ter os spins desemparelhados, tem propriedade
183 magnética. Depois que a gente falou nisso, falamos do campo magnético terrestre. Aí pergunto: qual é
184 a utilidade do campo magnético terrestre? O pessoal fica naquela, tal... lá vai eu fazer o paralelo com a
185 atmosfera. A função da atmosfera é proteger dos meteoros. O campo magnético terrestre protege do
186 bombardeio de partículas. Falo do desvio e, depois, falo da questão da aurora boreal. Também a gente
187 falou da questão da invisibilidade. Aí, nós temos no campo elétrico. Temos duas entidades separadas:
188 positiva e negativa, e no magnético você tem a linha de força fechada. Isso vai dar uma diferença
189 enorme da densidade e magnetismo. Aí também, voltando para o spin, quando você pega o elétron,
190 que tem um movimento de rotação... a gente não sabe se ele está rodando de fato, porque ele é muito
191 pequeno, e o de translação, você explica que quando você vai quebrando um ímã, você vai
192 minimizando até chegar no elétron. O elétron não dá pra quebrar. O elétron tem propriedade
193 magnética. É por isso que é impossível você separá-lo.
- 194 Tiago – Já falou de Norte e sul?
- 195 Paulo – Norte e Sul magnéticos e geográficos.
- 196 Timóteo - Já falou de força [magnética]?
- 197 Paulo – Força magnética? Não.
- 198 Timóteo – Qual o próximo passo?
- 199 Paulo – O próximo passo são as contas. A primeira coisa que a gente faz quando a gente vai dar aula,
200 pelo menos eu, é fazer aquela tempestade mental. Jogo um bocado de perguntas, um bocado de
201 perguntas, um bocado de perguntas para deixar o aluno agoniado. Aí, eu vou dar as respostas à
202 prestação.
- 203 Pesquisador - é só fazer uma pergunta assim, mais direto quando a gente fala sobre o campo
204 magnético terrestre, fala da bússola e outras coisas. Tu chagastes a falar disso?
- 205 Paulo - Eles perguntaram, não é? “Professor, a gente nunca viu uma bússola na vida!”.
- 206 Pesquisador - Polo norte e polo sul
- 207 Paulo – Eu disse: “cara, assim tu pega uma bacia com água e pega uma agulha. Imanta [a agulha] e
208 bota lá”. E fui explicar esse processo. Aí, eles perguntaram da bússola e eu expliquei que a bússola
209 não aponta para o norte, que existe a inclinação. Aí perguntaram: “o que é que é a inclinação da
210 Terra?”. É devido à força gravitacional do Sol e da Lua. Aí você tem a inclinação do eixo.
- 211 Pesquisador - Isso daí vai se modificando com o tempo, também. De acordo com a órbita...
- 212 Paulo – Pois é! Aí começa um bocado de perguntas. Às vezes as perguntas têm a ver com a aula,
213 outras vezes não tem. O grande problema que eu estou tendo hoje nas minhas aulas é justamente isso:
214 os alunos perguntam demais e aí atrasa conteúdo.
- 215 Pesquisador - Você está incentivando eles a isso. A serem críticos!
- 216 Paulo - Mas tem que dar o conteúdo, pois a escola é conteudista. Por exemplo, são cinquenta alunos.
217 Se cada um pede a palavra por um minuto, fica impossível dar o conteúdo. E é bom, pois a aula passa
218 muito rápido.
- 219 Pesquisador - É bom que são três aulas seguidas. Enquanto um está perguntando, você tá fazendo a
220 chamada?
- 221 Paulo – Não. Não precisa. Lá já tem o nomezinho lá na camisa. Aí você já olha o cara-crachá.
- 222 Timóteo - Você diz: “Francisco!”. “Sim, senhor!”.
- 223 Todos – (risadas)
- 224 Paulo - Não precisa, não. Acho isto uma besteira. Quando a gente entra na sala de aula, eles se
225 levantam.

- 226 Pesquisador - batem continência?
227 Paulo – Essas coisas.
228 Davi – Tem aqueles que passam nas salas...
229 Paulo - É o xerife. É o líder de turma. Toda semana tem um líder de turma diferente e isso é bacana,
230 porque dá oportunidade para todo mundo. Têm coisas boas e coisas ruins na escola militar. Se fosse só
231 coisa ruim, ela não existia.
232 Pesquisador - E outra coisa, falando nisso, tem muita crítica ao período militar aqui, mas ele deu
233 muitos resultados também, não se pode negar isso.
234 Paulo – Mais ou menos. Quando você bate dói e a pessoa respeita. Agora você vê que são duas
235 instituições fudidas, que é a educação e a segurança, tentando fazer alguma coisa que presta. Então, o
236 resultado não vai ser lá essas coisas.
237 Pesquisador – Então, de uma forma prática: vamos pensar nisso, nessa aula. Eu agora tô até sem saber
238 por onde eu começo. Tua aula, digamos, não é muito aquela convencional...
239 Paulo - Não.
240 Pesquisador - E aí, o que a gente faria? O que podemos planejar nesse momento? Dentro assim do que
241 você pensou: “essa semana, eu vou terminar esse assunto. Na outra semana, vai dar certo! Aí, eu vou
242 começar isso aqui, fazer isso.”
243 Paulo - Vamos pensar na questão da tridimensionalidade dos vetores, velocidade, força e campo. É
244 justamente essa parte da matematização... a gente vai envolver o produto vetorial, a regra da mão
245 direita e a questão da intensidade da corrente elétrica do campo, nessa relação matemática da coisa. O
246 [livro da] Beatriz Alvarenga não tem este negócio da matematização! Como é que a gente vai ver isto?
247 Pesquisador – Então, bora pensar nesta tridimensionalidade. Quais são os vetores que você falou?
248 Paulo - Força, velocidade e campo magnético.
249 Pesquisador – Assim, posso colocar qualquer lado (estica a mão com o indicador, polegar e dedo
250 médio imitando três eixos)? Você falou da regra da mão direita tem um local específico. Como é que
251 é cada um desses [dedos] (fala esticando a mão)?
252 Paulo – Campo (mostra o dedo indicador)
253 Pesquisador - Campo elétrico ou magnético?
254 Paulo - Campo magnético.
255 Pesquisador - Campo magnético.
256 Timóteo – Tu usas a regra da mão direita ou da mão esquerda?
257 Paulo – Da mão direita! E, aí é que está a jogada interessante!
258 Timóteo – Eu gosto de pensar desta forma (estica a mão esquerda): força (mostra o polegar), campo
259 (mostra o indicador) e velocidade (mostra o dedo médio). A velocidade é o que chamam de tapa.
260 Paulo - campo magnético a palma da mão. Eu não vou nessa de tapa, não. Porque o tapa, muda a
261 trajetória...
262 Pesquisador – Na escola militar, falar de tapa, não dá certo, não!
263 Todos – (risadas)
264 Paulo – a questão da trajetória é a palma da mão, é a força magnética. (Estica a mão direita) Então,
265 campo (dedo médio), carga (dedo indicador) e força (polegar). (Pesquisador desenha no quadro os três
266 eixos) E aí uma coisa interessante... Você representou com sendo...
267 Pesquisador – A seta é para trás?
268 Paulo – Isso! Geralmente a gente faz as setinhas. A convenção dos xizinhos, dos pontinhos e tal.
269 Pesquisador – Então, quer fazer aqui (convida Paulo para o quadro)?
270 Paulo – Bora lá (levanta e desenha no quadro). E aí dá um problema quando a gente vai analisar isso
271 que é justamente quando a gente vai falar de eletrodinâmica e eletromagnetismo. Existe o sentido real
272 e o convencional da corrente e as trajetórias mudam quando é partícula positiva e quando é partícula
273 negativa.

- 274 Pesquisador - Nesse encontro você chega a fazer o quê?
- 275 Paulo - Uma série de... a gente bota teoria, faz o resumo no quadro, tem algumas coisas... eu não faço
276 resumo: eles têm livro. Eu faço esquema proposital, e aí uma série de eventos que eu utilizo: falo
277 muito da televisão, a questão da varredura. O movimento das cargas elétricas: nesse movimento, não
278 se realiza trabalho. Aí também outra coisa que eu coloco é o produto vetorial. Aí, agora, eu coloco que
279 você tem dois vetores, no caso do trabalho e dá uma grandeza escalar. Nesse caso, são dois vetores e
280 do produto que dá uma grandeza vetorial que seria o seno e o cosseno. Nesse caso aí é vetorial e o
281 trabalho é escalar
- 282 Pesquisador - Pois é. Sendo sincero com vocês, eu nunca cheguei a abordar esse assunto em nenhuma
283 turma minha. Essa parte de magnetismo...
- 284 Timóteo – é muito difícil chegar aí!
- 285 Pesquisador - Eu nunca consegui!
- 286 Paulo - É justamente por isso que temos que fazer cortes. Não dá para pegar toda a teoria elétrica e
287 trabalhar. Eu começo com teoria elétrica, resistor, capacitor... você tem gerador, receptor. Um bocado
288 de coisa, não! Vamos cortar. Se der tempo, a gente começa a falar. Então o que é que eu penso: é
289 fundamental o aluno sair do ensino médio, com as linhas gerais do conhecimento físico. Para mim, são
290 assim, interações fundamentais.
- 291 Pesquisador – Então.
- 292 Paulo – Mas, o mais difícil para eles é a representação do tridimensional no plano bidimensional. Eu
293 acho que é para todo mundo né?
- 294 Timóteo - Você utiliza em suas aulas os recursos multimídia?
- 295 Paulo – Eu sei, mas eu não gosto.
- 296 Timóteo – É interessante falar deste assunto usando um *datashow*.
- 297 Paulo - Eu não uso porque eu não tenho tempo pra ir atrás disso. Quando você planeja alguma
298 atividade dessas, você vai perder uma aula inteira, porque fica faltando tomadas, falta isso, falta
299 aquilo, né?
- 300 Tiago – Lá não é daquelas escolas que chegou e ligou, tá pronto!
- 301 Paulo – Lá não é desse jeito, não! Um dos princípios da minha aula é a interação, contato verbal.
302 Quando eu quero mostrar alguma coisa, eu digo: pessoal vamos lá, youtube! A gente tem um grupo no
303 whatsapp que eu mandava muito material para eles. Hoje não mando mais porque não tenho tempo.
304 Mas assim, a gente mandava muito vídeo, mandava muito material em pdf. Tem umas experiências
305 que eles fazem, né? Deixo bem livre. Digo: olha, quero experiência de terceiro ano relacionada ao
306 conteúdo. Mas, já teve uns meninos que fizeram a gaiola de Faraday. Outros fizeram da eletrólise.
307 Tem uma menina querendo fazer um furacão magnético. Vai fazer isso com a água e pó de ferro. Não
308 é nenhum furacão, não! É um tufão, um redemoinho dentro da água. Ela diz que vai botar um ímã
309 embaixo e água vai começar sozinha.
- 310 Pesquisador - Pois é, isso aí [magnetismo], eu nunca abordei na turma. Tanto é que eu estou sem saber
311 por onde é que a gente vai começar. Então, quando ele tá falando nesse movimento, dessa carga, dessa
312 regra, o que é importante para gente estar sabendo para gente dar uma revisada? Vamos ver o seguinte:
313 no momento da discussão surgiu a regra da mão direita e a regra da mão esquerda. Que diabo é isso?
314 Qual a diferença de uma para outra? Dá para eu usar a mão direita e a mão esquerda para eu falar a
315 mesma coisa?
- 316 Tiago - Acho que não.
- 317 Pesquisador – Pronto! E aí, por que usa uma e porque usa a outra?
- 318 Tiago – Para começar, a questão da convenção pra ter uma ideia do quanto tridimensional...
- 319 Paulo - Só que aí tem o seguinte, né? Nessa... muda a velocidade, não é?
- 320 Tiago – É.

- 321 Paulo – Muda a velocidade. Porque se você mudou a carga, a força vai mudar orientação. Digamos
322 que seja uma partícula negativa, a positiva faria o processo inverso, ela ia para cá e a força para baixo.
323 (Se levanta e vai desenhar no quadro) Imaginem três partículas, uma trajetória vermelha seria a
324 negativa, uma neutra passaria sem desvio e a positiva desviaria para baixo. A regra da mão esquerda
325 ou da mão direita é condição... é preciso uniformizar.
- 326 Pesquisador - uma coisa que eu sempre comento com meus alunos é o seguinte: se tiver falando sobre
327 força, carga, velocidade e campo, etc. use sempre o mesmo símbolo. De vez em quando a gente vê
328 pessoas utilizando (escreve no quadro) trabalho e usa o τ . Trabalho e usa t . Trabalho e usa T .
- 329 Timóteo – Tem o W , também!
- 330 Pesquisador – aí, como resultado, o menino fica doido. Então, se você quer usar esse (apontando para
331 o T), use só esse. Se você começou a trabalhar de uma forma, trabalhe dessa forma, assim, para não
332 complicar a cabeça do aluno.
- 333 Tiago - Eu encontro dificuldade nas questões de d.d.p. Tem hora que vem tensão. Tem hora que vem
334 diferença de potencial.
- 335 Pesquisador – Tem hora que vem voltagem.
- 336 Paulo - Sim.
- 337 Tiago - Tem hora que vem potencial.
- 338 Pesquisador - Tem hora que vem voltagem.
- 339 Paulo - Pois é. Por um lado isso é bom, por outro lado isso é ruim, né? Eu acho que o grande problema
340 do ensino de física é você fazer referência do termo pelo termo. Quando o aluno tá lá fazendo uma
341 conta, ele diz: “ p é igual a isso, f é igual a isso”. Agora, vamos procurar a velocidade. Beleza! Agora,
342 vai lá e faz a equação: “ $v...$ ”. Aí, você tá fazendo referência ao significante. Você coloca os dados e
343 diz: “olha isso aqui é trabalho”. E se você sempre se referir ao trabalho pelo nome trabalho e não pelo
344 termo dado, vai ficar claro para o aluno que aquilo dali é uma representação. Não sei se é bom para
345 eles quando ele [o aluno] chega e diz: “professor, e essa equação é desse jeito?”. “Cara, tu pode botar
346 uma florzinha, um carrinho... Tu pode botar o símbolo que tu quiser, desde que a ideia do que você
347 tem do símbolo seja o significado!”.
- 348 Tiago - Eu fiz essa relação com a energia, porque a gente tem potência. A gente tem calor, calorimetria
349 e tem eletricidade. Três formas de energia que se calculam o gasto, o consumo e a potência. E, isso
350 tudo é cálculo!
- 351 Paulo - É uma coisa legal, quando se fala de eletricidade. Tu (falando com o professor Tiago) vai
352 trabalhar com energia elétrica. Qual é o símbolo que tu usa?
- 353 Tiago - Watt, f e joule.
- 354 Paulo – Não, mas assim: qual é o símbolo que tu usa para a equação da eletricidade?
- 355 Timóteo - De energia?
- 356 Paulo – Sim, de energia.
- 357 Tiago - O “ e ”.
- 358 Paulo - O “ e ”, do campo elétrico.
- 359 Tiago – Isso!
- 360 Paulo – Aí, fica complicado! Tem o “ e ” da força eletromotriz. Tu tem que dar o que tá no livro
361 [didático]. Quando você for colocar no quadro.
- 362 Pesquisador - Às vezes você tá usando o livro numa turma e na outra turma você tá usando outro
363 livro...
- 364 Paulo – E você tem a sua linguagem própria!
- 365 Felipe - Às vezes, também é questão do professor saber pegar uma convenção e adotar. Hoje, por
366 exemplo, fui dar uma aula de equação. Eu aprendi com um livro e quando fui pegar outro livro, as
367 questões eram totalmente diferentes.
- 368 Pesquisador - O professor tem que estar ciente do material que o aluno tem.

- 369 Paulo - e eu acho que o problema é mais sério que este. Às vezes, o cara tá bem aqui... muitas vezes
370 em relação à prova, o cara tem uma relação de questões que o professor se utiliza. Também, hoje, o
371 pessoal sabe o tipo de questão que o Enem vai usar. Vai ser diferente das questões do livro e o aluno
372 tem que estar preparado para isso. Aí, eu acredito na questão de focar muito da diferença do
373 significante e significado.
- 374 Pesquisador - Sendo objetivo aqui, ele [professor Paulo] falou do aluno compreendendo essas três
375 grandezas aí (apontando para o quadro). Como é que ele vai interligar isso? Como é que ele vai...
- 376 Paulo - Como introduzir o assunto. Vamos do início, como introduzir.
- 377 Pesquisador - Você falou do campo magnético, falou das coisas, mas não relacionou essas coisas,
378 ainda, individualmente.
- 379 Paulo - Não. Expliquei fenômeno. Só utilizei teoria, sem nada de matemática.
- 380 Pesquisador - Agora você vai quantificar as coisas.
- 381 Paulo - Logo, essas coisas, tudo o que eu falei se quantifica.
- 382 Pesquisador - Você já falou do spin e tudo. Quando se fala do spin, já dá para saber que tem esse
383 movimento... fica mais fácil perceber isso.
- 384 Paulo - o principal que eu trabalhei com eles, para entenderem que o magnetismo, tem a ver com o
385 movimento dos elétrons e aí, envolve a eletricidade que a gente usa. E aí, a dificuldade, que também é
386 uma dificuldade histórica que eu tenho, é de começar a introduzir esse assunto.
- 387 Tiago - Histórica? É histórica mesmo?
- 388 Paulo - É.
- 389 Pesquisador - É a realidade dele.
- 390 Paulo - A dificuldade da física... ela começa e o aluno empaca. Eu não sei se começo com trabalho, se
391 começo botando para os alunos: “ei, vamos! É desse jeito”. e pronto! E assim...
- 392 Timóteo - Tu não segue o livro?
- 393 Paulo - Em algumas partes, sim! O aluno fala: “Aff, professor! O senhor nem usa o livro!”. “Eu uso o
394 meu!”. (risadas)
- 395 Tiago - A coordenadora da escola entregou pra mim um negocinho que a Seduc mandou.
- 396 Paulo - As orientações.
- 397 Tiago - As orientações! Lá tu não recebe isso não?
- 398 Paulo - O quê?
- 399 Tiago - Na escola do Maranhão?
- 400 Paulo - A gente recebe. Não é uma questão que eu tento fazer, trabalhar com meus alunos. É uma
401 ideia: você tem uma liberdade intelectual. Você faz o que você quiser, do jeito que você quiser. Saiba
402 que você vai ser cobrado! Chega um belo dia: “pessoal pega o livro e abra na página tal!”. “Ah,
403 professor, eu não trouxe! Posso juntar [com o colega]?”. “Fique bem aí. Vai receber uma anotação.”.
- 404 Tiago - E a tua prova, como é que é?
- 405 Paulo - são dez questões de marcar, às vezes. Eles [os alunos] vão ter que produzir um texto,
406 justificando a alternativa que ele marcou. Você pode fazer um texto. Você pode fazer um diagrama.
407 Você pode fazer um desenho ruim. Tem que ter uma justificativa! Essa ideia de justificativa, eu peguei
408 quando eu dava aula à noite. Pois, à noite, não comparecia ninguém às minhas aulas. Chegava dia de
409 prova, lotava! Só que os alunos pescavam, quebravam o pescoço. Por isso a ideia da justificativa.
410 Você tem que marcar e dizer por que marcou. Eu a utilizei, no início, como se fosse uma ferramenta
411 coercitiva, para o aluno frequentar. Só que, quando eu corrigia as provas, eu via que tinha algo a mais.
412 Tinha coisas que eu não botava no quadro, mas eu só citava e eles anotavam na prova. Fui
413 internalizando isso e vi que tinha alunos que conseguiam escrever textos fantásticos, mas tinha outros
414 que não. Então, o que eu faço: divido assim, meio ponto para o aluno que consegue acertar a
415 alternativa sem botar cálculo, sem botar nada e um ponto para quem consegue fazer tudo. Às vezes, o
416 aluno justifica certo e marca errado, pois não compreende a lógica da questão. Às vezes, tem lá na

417 questão: assinale a alternativa falsa, por exemplo. O cara não presta atenção, bota toda a justificativa
418 correta e marca a correta, que passa a ser a falsa. Então, são essas coisas que eu acredito que a nossa
419 avaliação não contempla o pessoal só de marcar o “x”. O cara sabe aquilo dali, tudinho, mas, às vezes,
420 só comete um pequeno vacilo... essas questões de marcar desenvolvem uma lógica e às vezes tem
421 verdadeiro e falso. Aí tem uma afirmativa, é uma assertiva que metade dela tá correta e um pedacinho
422 dela tá falsa. O cara chega e diz que é toda verdadeira. Aí, os caras vão lá e erram a questão todinha!
423 Você vai punir o cara por um meio desse? Ele tem um conteúdo. Ele sabe de tudo, mas não rende
424 porque ele não sabe compreender a lógica da prova. Tem muita gente que fala mal da minha prova e
425 pessoa quer fiscalizar porque demora. Porque, quando tem uma prova, os caras pedem “Vambora, traz
426 a prova para o professor ir embora!”. No terceiro ano, os caras ficam até uma hora, já que lá tem o
427 sétimo horário, que é até doze e quarenta.

428 Tiago - Queria fazer uma prova desse doido aí!

429 Pesquisador - Pois é, voltando para aqui, para tentar ser objetivo... tá difícil a gente escrever uma
430 lógica, assim, muito esperada.

431 Davi - Quando é que atua? Ele [o professor Paulo] não faz indagações? Indagar onde é que isso daí
432 atua.

433 Paulo - Cara... pois é. Isso aí é um problema, porque eu já falei.

434 Tiago - Falou até de aurora boreal. Falou de raios cósmicos.

435 Paulo - Sim! E antes disso eu falei do trem de levitação. Eu falei da supercondutividade, que isso daí
436 eu acho complicado... eu falei de cal

437 Pesquisador - você (falando para o Paulo) falou para os intelectuais (se referindo aos colegas e
438 licenciandos presentes no encontro) e eles estão assim [abismados]. Imagine os teus alunos!

439 Rebeca - Qual o dia que tu dá aula lá?

440 Paulo - quinta-feira. Tenho três aulas, pela manhã.

441 Pesquisador - tá doidinha pra ir. Então, bora?

442 Paulo - É em Timon. Não tem nenhum fenômeno corriqueiro que a gente conseguisse explicar isto?

443 Pesquisador - Pode ser a televisão de tubo.

444 Davi - Televisão de tubo, CRT.

445 Paulo - Eu não sei!

446 Davi - E a de Led?

447 Pesquisador - Não. A de led é outra coisa...

448 Paulo - Por que aí, eu acho que poderíamos começar falando de trabalho. Trabalho que é zero. Que
449 não realiza trabalho. Então, é só um movimento circular. Quando termina tudo... o conteúdo, essa
450 questão da regra da mão direita, eu falo de acelerador de partícula, da câmara da trajetória!

451 Pesquisador - Vai acabar chegando no *the Flash*.

452 Paulo - O aluno pergunta: “professor, é possível Flash ir para outra dimensão, viajar mais rápido do
453 que a luz?”. Aí, fica essa loucura.

454 Tiago - Mas, dá para atravessar parede?

455 Pesquisador - Pela teoria, o átomo tem mais espaço vazio do que espaço preenchido. Então, se você
456 tiver sorte de encontrar só espaço vazio, não é?

457 Paulo - A dificuldade, professor (falando com o Pesquisador) é pegar uma coisa concreta e
458 desconcreta e fazer abstração.

459 Pesquisador - Rapaz, eu já estou com vontade de fazer o seguinte: como tá uma coisa muito solta, a
460 gente vai pensar num plano de aula. À medida que falamos do plano de aula, a gente vai falando dos
461 conteúdos. Eu acho que, do jeito que está, não vamos sair do canto. Porque, como eu falei no começo,
462 o aluno segue um movimento tradicional, digamos, linear. Assim, pra quem tá de fora, fica difícil [de
463 sugerir algo]. Até para não estar mudando a trajetória que você está pegando. Eu já falei aqui: de
464 forma alguma a gente quer interferir na aula de vocês, para que saia do planejamento. Fazer uma coisa

465 fora do que vocês iriam fazer. Não! A gente quer que fique dentro do planejamento. Mas, a gente quer
466 uma coisa que a gente reflita. Que, de repente, possa levar algo a mais do aluno. Ou não. Pelo menos
467 algo que nos faça pensar.

468 Paulo - Lembrei o que sempre falo dos eletrodutos. Você bota um fio no buraco da parede. Tem que
469 botar no eletroduto ou então, quando você bota um fio aqui pendurado (aponta para o teto), você tem
470 que usar aquelas presilhas presas no fio. Eu pergunto [aos alunos] por quê. Aí, a pessoa fica naquela:
471 “ah, não sei”. E aí, uma coisa que eu pergunto é: “vocês já viram um fio de alta tensão solto?”. Eles
472 [os alunos] dizem “não, professor. Nunca vi não.”. Um fio de alta tensão solto faz um movimento
473 circular. Faz esse movimento (faz os gestos com as mãos), né?

474 Pesquisador – Serpenteando.

475 Paulo - ... e o responsável é a força magnética. Pessoalmente, podemos partir daí. Botar essa situação
476 problema. Porque se a gente botar... não botar o fio no eletroduto... colocamos essa situação problema.

477 Pesquisador - Isso tá bom de colocar o vídeo do youtube no whatsapp dos alunos. Para chegar, assim,
478 antes de começar a aula.

479 Paulo - Porque se você colocar um fio na parede sem eletroduto, o fio pode ser (inaudível)...

480 Pesquisador - Pode colocar só um videozinho e perguntar o que eles estão vendo, o que tá
481 acontecendo.

482 Paulo – Sim! Boa!

483 Pesquisador - Aí isso daí, como você diz que gosta de questionar os alunos para que eles fiquem com
484 dúvidas, isso daí, como é vídeo todo mundo vê. Se for texto, talvez nem todo mundo leia. Mas, um
485 videozinho todo mundo vê. A partir daí, chega nisso com base naquilo que você tinha comentado.
486 Então, vamos ver aqui: introduzir com isso, então quais seriam os objetivos? Seria... compreender a
487 relação das três grandezas? Como elas se relacionam?

488 Davi - Pode ser.

489 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Objetivo: relacionar campo magnético, força e velocidade.
490 Coloco “através das regras da mão direita e da mão esquerda”? Coloco isso? Ou compreender a
491 relação entre esses.

492 Tiago e Timóteo – Acho que compreender a relação entre eles.

493 Paulo – Primeiro, temos que pensar no conceito de campo magnético.

494 Pesquisador - tá.

495 Paulo - Porque eu não formalizei, eu só...

496 Tiago - Você só conceituou.

497 Paulo – Isso! Lembrando que a gente começar... Ei, Timóteo, o que tu acha da definição do campo
498 magnético porque a definição de campo magnético é uma definição complexa, você só vai definir
499 campo magnético, quando você começar a falar de espira, solenoide...

500 Timóteo - Tu vai falar ainda força magnética no fio, força magnética em dois fios, corrente para cima
501 ou para baixo?

502 Paulo – Não. Não dá tempo! Isso daí entra como exercício, como questão. Não entra porque é isso é
503 aplicação. Aplicação é exercício, gente! É isso que é o problema.

504 Pesquisador - O que ele tá falando é isso ele trabalha a teoria, porque a partir da teoria, o aluno pode
505 pegar e desenvolver os exercícios, compreendendo as aplicações.

506 Paulo - A gente tem 120 aulas no mês.

507 Davi – No ano!

508 Pesquisador – Ah, tá!

509 Paulo - Dessas 120 aulas, se você pegar, o planejamento do Enem sempre cai alguma coisa de [física]
510 moderna. Moderna é muito difícil de você trabalhar! Então, você tem que passar essas coisas e sempre
511 ficar fazendo sínteses. Fazendo sínteses, direto. A gente não pode ficar dando aplicabilidade: vou
512 analisar o fio, vou analisar isso. Vai chegar o final do ano e você não viu a metade dos conteúdos! Eu

- 513 gosto de conversar com meu aluno a longo prazo. Porque o aluno estudou isso aqui, beleza. Não
514 passou no Enem... isso não os alunos de hoje, pois lá na escola que é a top, mas antigamente você dava
515 aula e chegava só em campo magnético e força magnética e terminava o ano. O cara vai lá no pré-
516 vestibular do SESC... o cara passava uma semana vendo força elétrica, uma semana vendo outro
517 assunto... E isso martela a cabeça do menino! Os conteúdos de física, a gente precisa de tempo, bater
518 cabeça, para que o aluno possa absorver. Eu não posso mastigar muito uma coisa porque eu vou
519 privilegiar a aplicabilidade e os conceitos essenciais ele não vai abstrair.
- 520 Pesquisador – Então, conceituar campo magnético (escrevendo no quadro).
521 Paulo - Sim.
- 522 Pesquisador - isso daí é uma propriedade comutativa, onde a ordem dos fatores não altera o produto.
523 Voltando para os objetivos aqui se é o primeiro se é o segundo, não faz diferença. Desde que tudo seja
524 trabalhado!
- 525 Timóteo – (falando com Paulo) Eles fazem o experimento do fio com a bússola?
526 Paulo – Eles fazem! Tem grupo que consegue explicar o campo elétrico. Ficam lá fazendo: duas
527 hastezinhas, aí bota uma espira, coloca uma pilha e faz o campo elétrico e fica girando.
- 528 Pesquisador – Bom, seria outro objetivo aqui, nessa aula?
529 Timóteo - Eu acho que sim. Gostaria de saber como ele faria esse experimento de Oersted.
- 530 Pesquisador – Você colocaria [este experimento] neste momento, agora? Esse experimento de Oersted,
531 você colocaria nesta aula?
532 Paulo - Não agora. Essa parte do experimento é quando a gente vai falar de motor, né? Motor elétrico,
533 que é aquela relação como funciona...
534 Timóteo - Em nenhum momento tu fala de corrente elétrica.
535 Paulo – Sim.
- 536 Timóteo – Tem que falar!
537 Pesquisador - Na multidão dos conselhos, tem-se a sabedoria!
538 Paulo – Ia falar disso quando fosse falar de motor, de motor elétrico.
539 Tiago - Tu falas de espira?
540 Paulo - Sim.
- 541 Tiago e Timóteo - Sem [falar de] corrente?
542 Paulo - Não. É uma coisa que já foi dada! Olha, quando a gente fala no conceito de campo elétrico ou
543 de campo magnético... O que é o campo magnético? É uma alteração produzida no espaço devido ao
544 movimento das cargas. Então, o conceito de campo magnético, aborda... já insere a corrente elétrica. É
545 impossível você falar de campo magnético sem [falar de] a corrente elétrica.
- 546 Pesquisador - Não existe campo magnético sem isso daí.
547 Paulo – Essa parte da experiência do cara, eu falo depois!
548 Timóteo - Fala de bússola, fala do fio... Tu fala de tudo isso?
549 Paulo – Não! Olha, eu passei para eles, agora, uma avaliação. Passei um livro sobre a história do
550 eletromagnetismo. Aí, mando eles fazerem um resumo pra me entregar. É uma dissertação de
551 mestrado da UFRJ (todos na sala riem com este comentário)... é do menino falando sobre
552 eletromagnetismo. Só tem 120 páginas. Essa parte histórica, quando eu pegar os trabalhos dos
553 meninos, eu vou dar uma olhada e faço um comentário.
- 554 Davi – Aí, tu usa um trecho da dissertação?
555 Pesquisador – É um apêndice?
556 Paulo - Não, é uma dissertação de um rapaz falando do eletromagnetismo no ensino de física.
557 Pesquisador – Pois é! Já que não vai falar do Oersted...
558 Paulo - Vamos pensar numa aula de cinquenta minutos. A gente vai conceituar vetor campo
559 magnético. Você vai começar com a questão da idealização. Quando falamos disso daí, quando eu vou
560 falar de vetores, eu aplico em uma aula que tenho que resgatar o que é vetor, lá no primeiro ano.

- 561 Embora eu tenha falado de vetor no campo elétrico, mas esse vetor tem uma série de peculiaridades.
562 Pois, o vetor do campo elétrico, você representa ele no quadro bidimensionalmente. Quando você vai
563 representar o campo magnético, você pensa nele entrando e saindo do quadro. Esse exercício mental,
564 de ficar a todo instante levando eles a pensarem, na setinha entrando e saindo do quadro e só pode
565 existir movimento com uma partícula eletrizada em movimento, se for só uma só, já é movimento
566 ordenado. Já tem corrente, entendeu?
- 567 Pesquisador - Só pra definir uma coisa, pra gente pensar da mesma forma: você disse que tem três
568 aulas seguidas. A gente vai fazer esse plano para as três aulas?
- 569 Paulo - Para três aulas.
- 570 Pesquisador - Beleza! Então isso daí já é um ponto pacífico, pensando na aula de cinquenta minutos.
- 571 Paulo - Mas aí, diferenciar produto vetorial de produto escalar. Tem que formalizar.
- 572 Pesquisador - (Escreve no quadro) Diferenciar produto escalar e produto vetorial.
- 573 Paulo - Porque, neste contexto, quando eu falo de produto escalar, eu falo em trabalho. Eu já incluo
574 que o trabalho da força elétrica é igual a zero... e o produto vetorial que vai dar (inaudível).
- 575 Pesquisador - (falando com Paulo) Nessas tuas escolhas, você vai definindo e deixando claro como as
576 coisas acontecem. Parte das beiradas até chegar! Nesse encontro [aula] daria para fazer mais do que
577 isso?
- 578 Paulo - Na primeira aula, só isso! Na primeira. Vamos para a segunda agora!
- 579 Pesquisador - A gente está fazendo um plano [de aula] só para as três.
- 580 Paulo - Exato. Agora, na segunda aula a gente trataria dentro da relação... do campo magnético.
581 Geralmente, eu uso o [livro do] Resnick (todos riem). Muitas coisas do Resnick eu passo para os
582 meninos. Inclusive as questões teóricas! Eles ficaram doidos comigo por causa de uma questão de
583 blindagem eletrostática... depois disso daí a gente vai falar de fonte de campo magnético.
- 584 Pesquisador - Deixa eu colocar aqui (escreve no quadro) porque para gente poder definir os
585 objetivos... depois a gente ajusta.
- 586 Paulo - Nessas fontes de campo magnético, é questão de exercício, de aplicabilidade da regra da mão
587 direita.
- 588 Pesquisador - Então, poderia ser assim: compreender como o campo magnético...
- 589 Paulo - Campo magnético produzido por um fio retilíneo.
- 590 Pesquisador - Certo!
- 591 Paulo - Caracterização do campo magnético produzido por: fio retilíneo, espira circular, um conjunto
592 de espiras.
- 593 Pesquisador - Vou usar o pincel vermelho.
- 594 Paulo - Pronto
- 595 Timóteo - Morreu.
- 596 Paulo - As duas aulas, aí, morreu!
- 597 Pesquisador - (Escrevendo no quadro) Caracterizar o campo magnético produzido por fio retilíneo,
598 espira... faltou mais alguma coisa?
- 599 Paulo - Conjunto de espiras, bobina, solenoide... pronto morreu aí.
- 600 Pesquisador - bobina, solenoide (escrevendo no quadro). Pronto. Tu vai falando em duas aulas. E a
601 outra seria...
- 602 Paulo - Seria as três. Porque nessa questão de caracterizar o campo magnético, no primeiro conteúdo
603 você já está exercitando a regra da mão direita.
- 604 Pesquisador - É uma coisa que eu enfatizei muito, ontem, na aula do estágio I. Se a gente vai trabalhar
605 os conteúdos e a gente deixa para acumular os exercícios para o final, os alunos esquecem as coisas.
606 Então, eu trabalho uma coisa, aí eu faço um exemplo, um exerciciozinho.
- 607 Timóteo - A realidade é diferente na escola particular. Mais ou menos três aulas ou duas aulas para dar
608 um capítulo e é obrigatório resolver de 5 a 10 questões.

- 609 Paulo - E aí, aquela coisa... não existe esse feedback. Com certeza esse aluno aí tá, pegando as coisas
610 porque tu tem que dar o conteúdo. Nesse caso, não. A gente faz se o aluno tá olhando. Quando o aluno
611 não tá perguntando nada, é porque não tá entendendo. Com a intervenção do aluno, tá rolando a
612 parada.
- 613 Pesquisador - (escrevendo no quadro) Conteúdos: campo magnético. Quando fala de campo
614 magnético, especifica o que você vai falar? Deixa eu colocar entre parênteses. Campo magnético: o
615 que a gente vai falar? Fontes...
- 616 Paulo - Campo magnético.
- 617 Pesquisador – classificação...
- 618 Paulo – Sim. Eu resumo pelo objetivo: campo elétrico, carga parada; campo elétrico e magnético,
619 carga em movimento. Toda a vez que a gente vai falar toca nessas coisas, o efeito magnético da
620 corrente, esse efeito magnético, a gente fala dele quando estamos introduzindo corrente elétrica. São
621 cinco efeitos da corrente: elétrico, químico, fisiológico, o que mais?
- 622 Pesquisador - Vamos ver aqui (lendo no quadro): campo magnético - fonte, classificação, relação com
623 o campo elétrico e etc.
- 624 Paulo – Não, agora não! Porque a relação do campo magnético com o elétrico, a gente vai falar de
625 ondas eletromagnéticas, não é, Timóteo?
- 626 Timóteo – Sim.
- 627 Paulo - Quando a gente vai falar de força magnética, a gente só fala da magnética.
- 628 Timóteo – E a aurora boreal?
- 629 Paulo - A força elétrica tem porque ela é acelerada. Eu só falo do fenômeno quando você... a carga tá
630 bem aqui (fazendo os gestos com as mãos) bateu no campo magnético, desvia. Desvia até de energia.
631 É um fenômeno quântico. A energia não pode se perder.
- 632 Pesquisador - A gente vai fazer assim, fontes, classificação e etc. Tá bom demais! Metodologia
633 (escrevendo no quadro)...
- 634 Davi - Definiria como?
- 635 Pesquisador - Definiria o que?
- 636 Davi – O tipo de aula: expositiva, mesmo?
- 637 Pesquisador - Vou dizer assim: vai começar sendo introduzida com um vídeo que ele vai postar [no
638 whatsapp] antes da aula. A aula dele vai começar antes da aula!
- 639 Timóteo – (falando com Paulo) A aula tua aula vai começar com o vídeo.
- 640 Pesquisador - É porque no vídeo vai ter a problematização e esse daí vai ser o elemento motivador.
- 641 Paulo - Dez minutos fazendo uma série de perguntas: o que é esse movimento? Por que esse
642 movimento está serpenteando? Por que que o fio tem que estar grudado, preso?
- 643 Pesquisador – Vou colocar aqui (escreve no quadro): a aula será introduzida com exibição de um
644 vídeo mostrando...
- 645 Paulo - O efeito da força magnética no fio.
- 646 Pesquisador - (escrevendo no quadro) Então tá aqui: um fio de alta tensão rompido, com uma
647 movimentação peculiar devido ao campo magnético. Então (lendo no quadro), a aula vai ser
648 introduzida com a exibição de um vídeo mostrando um fio de alta tensão rompido, a movimentação
649 peculiar devido o campo magnético. Aí serão feitos questionamentos, através da tempestade mental.
650 Serão realizadas inúmeras questões acerca do vídeo, através da tempestade mental. Então, depois da
651 tempestade mental, vai fazer um bocado de perguntas e aí você vai tentar fazer aquela relação, não é?
- 652 Paulo – Isso! Ah, não respondo as perguntas. Quando vou falar da corrente no movimento do fio
653 retilíneo, prefiro não dar resposta. Vou fazer um *link*.
- 654 Pesquisador – Então, de forma expositiva e dialogada, você vai relacionar...

- 655 Paulo - Tem que falar um pouquinho aí do movimento circular. Para tratar do átomo de hidrogênio. É
656 o movimento circular mais simples, quando fala de hidrogênio. Aí você vai falar de período, de
657 (inaudível). Todo livro de 3º ano tem!
- 658 Pesquisador - Mas aí você vai falar de spin, também?
- 659 Paulo - Na questão da introdução do campo magnético. Ao fazer o resgate... Porque a força magnética
660 é uma força centrípeta. Então, não realiza trabalho!
- 661 Pesquisador – Então, essa parte aqui, você vai conceituar o campo magnético, não é?
- 662 Paulo - Sim
- 663 Pesquisador – Beleza! Então, (escrevendo no quadro) de forma expositiva e dialogada, será
664 conceituado o campo magnético. Ocorrerá breve revisão acerca do movimento circular, tomando-se
665 como base o átomo de hidrogênio. Correto?
- 666 Paulo - Sim.
- 667 Pesquisador - Então a gente já chegou nesse daqui (apontando para os conteúdos listados no quadro).
668 Só tá faltando esse, esse e esse. Agora, você [Paulo] fala do átomo de hidrogênio, tal. Você conceituou
669 campo magnético. Depois de conceituar, já vai fazer relação com a força e velocidade?
- 670 Paulo - Sim. Essa questão de conceituar o campo é, de maneira geral... o campo, a deformação do
671 espaço produzido pela presença de alguma atividade física.
- 672 Pesquisador - É uma coisa mais pontual, mesmo. A partir do você vai falando, ele [o aluno] vai
673 amadurecendo essa concepção. (escrevendo no quadro) Na sequência, o campo magnético será
674 relacionado à força. Agora, uma pergunta: antes de relacionar campo magnético com a força e a
675 velocidade vai fazer a diferença entre produto escalar e produto vetorial?
- 676 Paulo - Sim. É proposital. Porque assim vou falar do produto escalar que é trabalho, que é força vezes
677 o deslocamento. Então se tem uma força produzindo um deslocamento, então vou ter trabalho. Se a
678 força for circular, ela vai a ser a mesma. Então, o trabalho da força magnética é zero. Então dentro da
679 conta de luz, só quem atua é o campo elétrico. O campo magnético, não.
- 680 Pesquisador – Acrescentei aqui [escrevi no quadro], para deixar mais claro: Na sequência, o campo
681 magnético será relacionado à força e velocidade sempre exposta a diferença entre produto escalar e
682 produto vetorial (lendo no quadro).
- 683 Paulo - Sim.
- 684 Pesquisador – Beleza. Já foram três [assuntos] aqui. Isso tudo, também, tem os exemplos. Você falou
685 do átomo de hidrogênio, partiria do exemplo do fio... Você ficaria mais na questão teórica ou tentaria
686 algumas situações práticas dessa situação? E, que situações, seriam essas? Tá entendendo o que eu
687 estou falando?
- 688 Paulo - Sim. A gente já explicou alguma coisa de campo magnético. O que a gente vai fazer, botar a
689 parte teórica e depois perguntas para o aluno de novo. Porque, assim, tem o antes e o depois. O antes
690 do conteúdo, você faz uma tempestade mental. Você faz uma série de perguntas e explica uma série de
691 fenômenos. Nessa parte, quando ele vê falar do átomo de hidrogênio, isso daí tá mais acontecendo
692 uma revisão do assunto do 1º ano, pra gente ir um pouquinho mais à frente. Como a escola é top, mas
693 chega no 3º ano o aluno vai ser cobrado o assunto do primeiro, segundo e terceiro ano. A gente faz
694 revisão da física um, dois e três. Qualquer escola pública, quando vai para o Enem, vai com uma certa
695 defasagem em relação à escola privada. A escola privada, no terceiro ano, vê física um, dois e três.
696 Então, o professor tem que ter essa sensibilidade de estar resgatando esses assuntos, lá de trás.
697 Fazendo isso aí, a gente vai tratar do campo magnético produzido pelo espira. Bobinas são aplicações
698 da relação força, velocidade e campo. Porque o que é que eu faço? Eu boto lá, campo magnético no
699 fio. Aí, boto direção do vetor, módulo do vetor, aplicação da regra da mão direita. E analiso: vetor
700 entrando [no quadro], saindo...

- 701 Pesquisador – (escrevendo no quadro) Para concluir, serão vistas aplicações do que fora trabalhado
702 anteriormente em aula, estudando o campo magnético produzido em fios retilíneos, espira, bobina e
703 exemplos e exercício para fixação ao longo de aula. Certo?
- 704 Paulo – Geralmente, dentro desse conteúdo meus alunos fabricam solenoides. Eles pegam um prego e
705 aí enrolam no fio...
- 706 Pesquisador – Mas, seria nessa mesma aula?
- 707 Paulo – Não, em uma posterior.
- 708 Pesquisador - mas isso aqui... você, mais à frente, vai botar atividade nisso.
- 709 Paulo - Geralmente eu boto muita coisa para casa!
- 710 Timóteo – Você trabalha com feira de ciências?
- 711 Paulo - Eu não gosto de esse negócio feira de ciências porque você vai todo emocionado e ocupa um
712 bocado de coisa. Infelizmente, você não tem coisa nenhuma de ciências: é meio ambiente, negócio de
713 lixo... Se tivesse ciências mesmo, ficaria bom. Aí o pessoal enfeita a sala deixa tudo bonitinho. Mas,
714 na parte da ciência... antigamente, eu fazia assim: eu dava meus conteúdos tudinho. Aí, pegava todas
715 as atividades experimentais e tirava um dia na escola só pra fazer essas experiências, essas atividades
716 experimentais. Era o que dava para mim. Agora, é na aula.
- 717 Pesquisador - esse vídeo você não vai mostrar na sala?
- 718 Paulo - Não.
- 719 Pesquisador - Deixa eu colocar aqui (escreve no quadro): enviado via whatsapp.
- 720 Paulo - Junto com o vídeo do whatsapp, eu já mando uma lista de questões abertas para eles irem
721 explicar. Essas questões não são relacionadas com o vídeo.
- 722 Pesquisador – ah, tá!
- 723 Paulo - o listão de questões pra eles responderem: dez questões e entregar.
- 724 Pesquisador - Eu vou redigir e mandar para vocês,
- 725 Paulo - Aí eu mando para vocês a lista de questões que vou mandar para os meninos.
- 726 Rebeca – Isso não daria certo em outras escolas públicas.
- 727 Davi – Isso serve para esta escola. São só alunos bons!
- 728 Paulo - Isso eu já fazia com as outras escolas.
- 729 Davi - Eles sabem matemática. Eles sabem interpretar.
- 730 Paulo - Mas perceba que a gente não tá pensando muito no matemático. A gente está pesando na
731 questão do conceito.
- 732 Davi - Mas qualquer argumento que tu usar, vão saber trabalhar.
- 733 Paulo - era para saber, porque a escola é boa. Mas, tem muita deficiência.
- 734 Pesquisador – Aluno é aluno! Eu estava comentando com meus alunos ontem o seguinte: eu, na turma
735 de estágio I... toda aula eu falei: “gente, plano de aula não tem objetivo geral e objetivo específico. Só
736 específico”. Na última atividade do aluno, o aluno colocou o plano de aula com objetivo geral e
737 objetivo específico. No final do período! Rapaz, e isso daí (falando com Davi) você viu com eles
738 metodologia [do ensino de física]. Falou de plano de aula?
- 739 Felipe - São quantas horas no estágio.
- 740 Pesquisador - Estágio I são 75.
- 741 Felipe – Destas 75, eu faltei 16. Não é possível que só falou quando eu não fui.
- 742 Pesquisador – É isso o que estava dizendo: a gente fala e o aluno diz que a gente não falou.
- 743 Todos – (risadas)
- 744 Pesquisador - E eu falei não só uma vez, não! Eu tenho certeza disso. Quando eu corrigia os planos eu
745 dizia, olha isso aqui, individualmente. Voltando, (falando com Paulo) o que você vai usar vai ser
746 pincel, apagador e quadro, não é?
- 747 Paulo - Só.
- 748 Pesquisador – Avaliação. A solenoide entraria nesta avaliação?

- 749 Felipe – A aula não vai começar com a exibição do vídeo?
750 Pesquisador – Não. A exibição do vídeo será via whatsapp. Então, o que eu boto aqui, alunos (falando
751 com os licenciandos), na avaliação?
752 Licenciandos – (silêncio)
753 Pesquisador - participação, interesse...
754 Paulo - é só participação, de maneira geral.
755 Davi - Só conceitual?
756 Paulo – As outras três aulas são só de exercício. Olha, às vezes a gente pensa que não tá andando.
757 Quando você faz isso daí, você já tem uns três capítulos, praticamente. Às vezes a gente está dando
758 aula lá e o pessoal tá só conversando e eu vou andando. Quando o aluno percebe: “professor, o senhor
759 já tá na página 70!”. Não dá pra gente ficar assim, pegar o livro e mastigar tempo todo. Tem que rolar
760 conteúdo e passar muita atividade fora da sala de aula para dar conta...
761 Pesquisador - E eles fazem?
762 Paulo - fazem.
763 Pesquisador - É porque a diferença é isso! O pessoal que tá nos estágios 3, 4 que vai atuar no ensino
764 fundamental e médio... tu (falando com Davi) viu lá: todo mundo passa as atividades e volta do
765 mesmo jeito [sem responderem]. Inclusive as escolas de tempo integral, os professores não estão
766 podendo mandar atividades para casa.
767 Tiago - tem que ser feito lá.
768 Pesquisador - Tem que ser feito na escola e aí é mais complicado. Eu não sei se são os estagiários que
769 não podem mandar [atividade] ou se é regra da escola que não pode mandar atividade para o aluno
770 fazer em casa. Então botei aqui [no quadro] participação do aluno e respostas às questões. Porque eles
771 vão questionar e responder aquilo. Tá bom? Referências...
772 Paulo - Referência é Beatriz Alvarenga
773 Pesquisador - Deixa eu botar aqui: Alvarenga (escreve no quadro). Depois a gente pega direitinho.
774 Depois, passa essa referência tá bom. O Resnick e botar o link do vídeo. Depois, você tinha
775 comentado, depois de fazer isso, o encontro seguinte vai ser só questões, não é? Isso aí, até os alunos
776 tinham comentado: as escolas de tempo integral tem três aulas. As duas aulas juntas eles dão conteúdo
777 e na aula que é isolada, questão, atividade. Toda semana fica assim: duas aulas de conteúdo e uma aula
778 de atividade.
779 Paulo - Eu passo umas atividades para eles e digo que eles podem procurar na internet, por exemplo,
780 qual a diferença da diferença de potencial para a questão de unidade de trabalho da carga elementar.
781 Aí eles vão na internet, procuram, leem, tentam achar e conversam com as pessoas. Às vezes as
782 pessoas me procuram pelo whatsapp me perguntando, como da unidade eletrostática, uma questão que
783 eu botei para eles da unidade de eletrostática. Por que não existe unidade gravitacional? Porque força
784 gravitacional tem atração e não tem repulsão. Magnética pode ter unidade. A força magnética tem
785 atração e repulsão. Unidade gravitacional é impossível porque só tem força de atração.
786 Pesquisador – Então, eu acho que aqui a gente termina. Depois o Paulo vai enviar aquelas referências
787 ali. Até vocês, se acharem links legais dos vídeos compartilhem aqui. Já facilita, tá bom? Pronto, aqui
788 a gente termina e depois você me diz alguma data certa.
789 Paulo - Quinta-feira.
790 Pesquisador - Quinta-feira agora? Pronto depois você me passa o endereço, se for o caso a gente
791 manda um ofício.
792 Paulo - Não precisa, não.
793 Pesquisador - E a gente termina isso.
794 Paulo - Quinta feira de manhã de nove. Não, de dez horas, aí eu dou duas aulas, aí tem uma no sétimo
795 horário, acho que vai dar para trabalhar nos três horários.

796 Pesquisador - Tá bom e aí a gente vai discutindo. Não sei como fica o próximo encontro. A gente vai
797 falando, tá bom? Ok, obrigado.

Encontro 3 – Ciclo 2/Encontro 1 – Ciclo 3 16/06/2018 Duração: 1h 56' 04"

Presentes: Pesquisador, professores Davi, Paulo, Tiago e João e o licenciando Augusto.

O encontro ocorreu na UFPI. Inicialmente o Pesquisador comentou acerca da aula que havia observado do professor Paulo, o qual também comentou. Em seguida, o Pesquisador fez algumas reflexões acerca do estudo de aula, o que contou com uma intensa participação dos professores presentes. Depois, foi acertado que o professor João iria ministrar a aula de investigação sobre queda livre e lançamento vertical para cima e para baixo, numa turma de 9º ano do EF. Nos baseamos na aula preparada durante o piloto para o professor Moisés, na Escola A. O conteúdo foi estudado e adaptado coletivamente o plano de aula à turma do voluntário. Todos os participantes da comunidade de prática (exceto o licenciando) tiveram participação efetiva. A aula seria ministrada no dia 21/06.

- 1 Pesquisador - Boa tarde, a gente hoje vai começar comentando a aula do Paulo. Eu fiz umas anotações
 2 aqui e até uma das coisas que a professora de Portugal [que participou da banca de qualificação] falou
 3 do meu trabalho, que é uma coisa que não estamos fazendo tão explicitamente, mas implicitamente
 4 está feito. É o seguinte: no estudo de aula tem que ter uma questão que a gente vai trabalhar. Uma
 5 questão voltada para os alunos. Normalmente, as aulas e as atividades que a gente tem feito, todas elas
 6 são voltadas para o mesmo sentido, que é o que vejo. Os alunos não conseguem ver a física no
 7 cotidiano, não conseguem ver fora do contexto que a gente apresenta na escola e, também, tem um
 8 desinteresse muito grande. Então, nossas atividades é mais contextualizar a física e fazer com que eles
 9 se interessem pela disciplina, mostrando que não é só a matemática. É mais ou menos isso que temos
 10 feito?
- 11 Todos – Sim.
- 12 Pesquisador - A professora disse que era um diferencial no meu trabalho. Normalmente, nos ciclos
 13 deles [japoneses e demais que utilizam o EA], eles abordam UM (fala dando ênfase) assunto. Como
 14 assim? Por exemplo, tem uma atividade muito conhecida lá no Japão que eles fizeram sobre a energia
 15 solar ou nuclear.
- 16 Tiago - Deve ser nuclear, porque eles são altamente desenvolvidos nessa área.
- 17 Pesquisador - Eu não sei. Foi um dos dois. O governo japonês disse que iria colocar na grade
 18 curricular deles. Deram dois anos. Eles foram fazendo esse ciclo durante dois anos: um assunto só que
 19 eles faziam um ciclo. Aí, pensavam e depois faziam a aula. Depois refaziam a aula e depois criaram
 20 uma aula, assim, meio padronizada...
- 21 Davi – Perfeita?
- 22 Pesquisador – Perfeita, mais ou menos. Uma aula assim comum que podia ser facilmente adaptada,
 23 para as atividades, normalmente usando o *inquiry*, que é uma aula investigativa. Eles botam problemas
 24 que o aluno vai pensando, vai refletindo. Vai colocando situação ou outra que vai se desenvolvendo
 25 até que ele [o aluno] chegue naquele objetivo final. Ela [a professora portuguesa] comentou que o meu
 26 trabalho... eu não estou fazendo isso. Mas, eu expliquei bem o contexto. Eu disse: “olha, os
 27 professores têm um planejamento mais ou menos fixo. Têm os simulados, as coisas que vêm das
 28 redes, que fazem o professor não ter uma mobilidade. Se o professor parar, vai atrapalhar uma coisa
 29 que ele está trabalhando.”. Digamos que a aula que a gente planejou para vocês foi logo no começo do
 30 semestre, tá? E aí, depois será que aquele mesmo assunto teria condições de ser trabalhado na sala
 31 deles? Não teria porque já passou e tem as provas e tal. Eu digo que tem essa questão e aí, até o
 32 próprio professor, se fosse trabalhar um assunto só, será que teria interesse de vocês estarem vindo
 33 para isso? Eu não sei! Ela disse que era isso aí está diferente e que a gente colocasse isso no trabalho,
 34 pra depois fazer. Mas, o que eu tava falando foi o seguinte: eu acho que, dentro dessa possibilidade, a
 35 gente tá trabalhando com essa questão com a qual eu falei de gerar o interesse do aluno, contextualizar

36 o assunto. Ainda mais que é um trabalho que temos feito deste o ano passado. Todas as aulas do ano
 37 passado foram visando isso também, tá bom? Então, assim como eu disse, o foco é no aluno. Eu não
 38 estava lá [na sala de aula] pra dizer: “ele [o professor] fala virado para o quadro”. Não! Não é nada
 39 disso. Eu citei isso, mas nem você virado para o quadro eu notei. Eu anotei algumas coisas aqui, tá
 40 certo? Têm algumas perguntas: “os alunos viram o vídeo postado no whatsapp?”. Viram. Todos, ou
 41 quase todos, viram. “A técnica da tempestade mental propiciou o direcionamento adequado?”.
 42 Direcionou para a força magnética. Fez a ligação com que o professor queria. Então, foi bem colocado
 43 ali. “O ordenamento não tradicional da aula, facilitou a compreensão do assunto?”. Aí, a gente vai ver
 44 aqui. “Os exemplos dados foram suficientemente ilustrativos?”. Sim. “A participação efetiva dos
 45 alunos durante a aula foi maior em um determinado momento? Se sim, por quê?”. Eu achei que houve,
 46 mais ou menos, a mesma participação durante toda a aula. Não teve nenhum momento que chamou a
 47 atenção em relação a isto. Então, coloquei nas minhas observações: “o professor entra na sala e os
 48 alunos se levantam”.

49 Paulo – Sim.

50 Pesquisador - Uma líder da turma faz os alunos ficarem em posição de sentido. Depois de baterem
 51 continência ao professor, ela pergunta se tem autorização para sentar. Se sim, todos os alunos sentam.
 52 Essa daí eu achei bem diferente. Você (se referindo ao professor Paulo) pergunta se os alunos viram o
 53 vídeo e questiona coisas como: “por que o fio fica no eletroduto?”. Perguntou por que o fio condutor
 54 fica no eletroduto e não fica direto na parede; não fica um fio junto do outro, colados os dois, assim,
 55 presos (fazendo os gestos com as mãos). Falou do átomo hidrogênio, da conta de luz. Comentou que o
 56 campo magnético não produz trabalho, porque o cosseno do ângulo é zero. Ele dá uma volta, né isso?

57 Paulo - Tem a [inaudível] elétrica.

58 Pesquisador - Então questionou o que era força. Conjugou a equação da força magnética.

59 Paulo - Cosseno de noventa [graus] é zero. Força central.

60 Pesquisador – então, conjugada a força magnética, a força magnética é proporcional a $q \times v \times B$, que é
 61 diferente de trabalho, que é igual a $f \cos \theta$. Cosseno de alfa, qualquer coisa. Esse daí é um produto
 62 escalar e a força magnética era um produto vetorial. Ele comentou a diferença, deu um exemplo no
 63 quadro e explicou a regra da mão direita, utilizando positivo, negativo e neutro. Turma extremamente
 64 atenciosa e participativa. Fez uma breve revisão do movimento circular uniforme. Fazia revisão do
 65 assunto à medida que ia ministrando conteúdos. Quando precisava de alguma coisa, ele ia e
 66 recapitulava aquilo que comentou. Ao final, fez a ligação de questões prévias e respondeu sobre o
 67 conduíte, porque o fio estava no conduíte. Mostrou figuras ilustradas. Eu saí e ele não tinha trabalhado
 68 as aplicações, que trabalhou nas aulas seguintes, não foi?

69 Paulo – Foi.

70 Pesquisador - Espiras, bobinas e etc. Falou das questões do simulado a pedido dos alunos. Achei
 71 interessante isso: ele fazia uma aula mais conceitual, discutindo mais. Aí, chega aquele momento que
 72 o aluno pensa: “Pô, o professor não dá dando aula!”. Acho que é mais ou menos isso.

73 Paulo – Isso.

74 Pesquisador - a visão do aluno. E o aluno chega: “professor, fale do simulado. Como é que é?”.

75 Paulo - porque no domingo, teve um simulado. E aí...

76 Pesquisador - mas isso daí, já é, também, para saber a nota.

77 Paulo – Não. Esse simulado, como é terceiro ano, eles fazem simulado de Enem. Aí ficou uma dúvida
 78 natural, se eles tinham [conseguido] uma pontuação boa. É interessante, nesse simulado, o professor
 79 não tem participação na escolha das questões. Então, eles falam querendo saber as respostas.

80 Pesquisador - Mas esses simulados são da rede ou da escola?

81 Paulo - da Escola.

82 Pesquisador - da Escola

83 Tiago – E quem escolhe as questões?

- 84 Paulo - Cara, eu particularmente... nunca me chamaram para escolher. Deve ser outro professor que
85 escolhe.
- 86 Pesquisador - Aí é isso que eu tava falando.
- 87 Tiago - Eu trabalhei numa escola que tinha 2 simulados: um simulado sou eu que separo as questões e
88 tem outro que a rede aplica.
- 89 Pesquisador – Então, é isso que eu tava falando. Esses simulados fazem com que o professor tenha
90 uma mobilidade, tem que ter um planejamento, bem pequena. Porque eles têm que ficar rígidos para
91 que o aluno acompanhe. Se não, os alunos têm dificuldade sim.
- 92 Tiago - Lá eles têm essa dificuldade, sim. Para os alunos que eu dou aula, que fazem o simulado lá da
93 rede, a gente tem a apostila e a gente tem que bater [acompanhar], para que o aluno se dê bem. O
94 simulado vem de Belo Horizonte. Não sei da onde vem o material... se atrasar [o conteúdo], os
95 meninos se dão mal no simulado.
- 96 Pesquisador – Então, dentro da proposta que a gente estava, que a professora me chamou atenção, eu
97 vi que essa interação fora da escola faz a diferença também. Pois, o aluno já chega com a dúvida na
98 cabeça, que o próprio Paulo falou. O aluno já chega com uma dúvida na cabeça, coisa assim, chega até
99 mais... já fica
- 100 Davi – Curiosidade.
- 101 Pesquisador – Curiosidade, mesmo! Aí, facilita um pouco na introdução do assunto. Aquela coisa que
102 gera...
- 103 Tiago – interesse.
- 104 Pesquisador - interesse nele. E isso é legal! Uma coisa que eu tava vendo, é o seguinte: quando
105 falamos de contextualização, a visão que temos é que a contextualização é eu pegar um exemplo de
106 uma situação cotidiana e utilizá-la para introduzir a aula. Mas, o autor que li, o Élio Carlos Ricardo,
107 alguns de vocês podem conhecer, diz que o processo de contextualização não é assim. A gente tem
108 que partir de uma realidade, trabalhar o assunto e voltar para uma realidade, mostrar para uma
109 aplicação. Foi mais ou menos isso eu vi, que você [Paulo] procurou fazer. Você procurou a partir do
110 vídeo, fez umas questões e tal. Foi trabalhando o conteúdo e no final, foi mostrada a aplicação, de
111 modo que meio que fecha um ciclo. O aluno vê o antes e entende o conteúdo e, no final, tem aquela
112 aplicação de novo. Isso aí é uma coisa interessante. Algum comentário Paulo?
- 113 Paulo - Não, não. De fato, foi isso que aconteceu. Agora, a dificuldade que eu tenho em relação aos
114 alunos é justamente, como é o método que eu utilizo que, para mim, está sedimentado pela prática.
115 Para alguns alunos, isso acaba impactando de maneira muito negativa. Porque eles já estão
116 acostumados ao professor pegar o conteúdo do jeito que está no livro. Aborda esses conteúdos,
117 seleciona umas questões modelo e, no processo avaliativo, utiliza as mesmas questões modelo. Muda
118 apenas o valor das variáveis e acaba criando uma falsa ilusão de aprendizagem.
- 119 Pesquisador - Isso daí me lembra, de leve, Skinner (fala com ironia). A repetição, trabalho mecânico,
120 bem presente na área da física.
- 121 Paulo – Pois é! O nosso processo de trabalho, quando tentamos incorporar whatsapp, audiovisual,
122 passar muita tarefa, que não seja livresca, pra fora da sala de aula, é a tentativa de ampliar o limite de
123 aprendizagem pra fora da sala de aula. Ou seja, a sala de aula não é um ambiente que é determinante
124 na aprendizagem. É, justamente, o ambiente onde você vai compartilhar aquilo que conseguiu
125 aprender fora da sala de aula e a principal ferramenta que a gente utiliza nisso é a internet.
- 126 Pesquisador - Pois é. Aí é uma tentativa, sim! Não vou dizer que você é realmente exitoso nisso,
127 porque eu não conheço o dia-dia dos alunos. Mas, pelo que eu vi, foi bem legal. Uma tentativa bem
128 válida, bem interessante de tentar transpor, assim, conhecimento da escola. Porque a gente não quer...
129 pois os PCNs, LDB falam para o aluno ser crítico, usar os conhecimentos científicos em situações do
130 seu dia a dia...

- 131 Paulo – Porque, assim: a gente vê no nosso cotidiano. Se a gente tem uma dúvida de alguma coisa,
 132 quem a gente procura? Alguma coisa no youtube ou algum material em pdf. Isso é uma realidade que
 133 eu coloco para nós! A gente tentar negar essa realidade para o aluno. É uma violência que você faz.
- 134 Pesquisador – Agora, eu fiquei com dúvida numa coisa, Paulo: esse trabalho que tu faz via whatsapp,
 135 essas coisas assim, é fora da sala. Na sala, mesmo, tu usa isso?
- 136 Paulo - Às vezes eu passo uma lista de questões, que é para baratear mesmo o processo pelo whatsapp.
 137 Aí, eu peço para eles abrirem o whatsapp, na lista tal, questão tal.
- 138 Pesquisador - E em termo de pesquisa, essas coisas assim, também?
- 139 Paulo - Não, porque...
- 140 Pesquisador - Vira bagunça?
- 141 Paulo - Não é nem isso. É porque a internet da escola é muito limitada, devido à posição geográfica da
 142 cidade de Timon. Quando você muda de Estado (sai do Piauí para o Maranhão), parece que lá existe
 143 um bloqueio natural para a internet, e aí a gente usa material no *off-line*. *Online* não dá para usar,
 144 porque a internet é muito lenta.
- 145 Pesquisador – Então, quando você manda as listas para eles, já manda com antecedência?
- 146 Paulo - Bem antecedente. Antecedente e também há um acordo, porque quando o aluno está na sala,
 147 existe uma política da escola de criminalizar o uso do celular. Aí eu passando essas atividades, é
 148 justamente enfiando o dedo da ferida, da coordenação pedagógica. Não é questão de você criminalizar
 149 uma coisa. Não tem como criminalizar a internet. Ela tem seu lado positivo e seu lado negativo.
- 150 Pesquisador – não. A gente tem que saber usar a nosso favor.
- 151 Paulo - E a função do professor é ensinar o uso. Às vezes eu chego e digo: “olha pessoal...”
- 152 Tiago – Professor, teve um episódio, com uma aula com dois professores e o material apostilado. Um
 153 professor falou que não estava conseguindo tal conteúdo e o outro professor falou que ajudava.
 154 Perguntou o que era o material. Era na apostila dois. Pedeu para finalizar a dois e o outro disse que tá
 155 bom. Aí, eu avisei que dia tal, todo mundo na próxima aula eu vou terminar a apostila dois. Aí cheguei
 156 lá e sim, os alunos falaram que não trouxeram a apostila. Mandeí tirar foto das questões, resolver essas
 157 questões. Eu não quero nem saber! Eu avisei. “Rapaz, você tem que falar bem aí com a
 158 coordenadora!”. Eles [os alunos] ficaram receosos de ter o celular apreendido, mas falei para não se
 159 preocuparem.
- 160 Pesquisador - Mas aí, você na qualidade de ser professor estava usando isso daí, no caso, para poder
 161 realizar a atividade na sala de aula.
- 162 Tiago - Eu tive que fazer a atividade. Eu me programei para resolver as atividades. Os alunos não
 163 trouxeram material.
- 164 Pesquisador - Pois é! Eu achei interessante lá na tua turma (falando com Augusto), que esqueci até
 165 quem foi... foi o Noé que pegou, baixou um software, um aplicativozinho para trabalhar a questão...
- 166 Augusto – Foi o Sansão.³³
- 167 Pesquisador – Ele [Sansão] pegou, deu uma microaula e baixou um Davi nele: “olha, vamos lá, usar as
 168 tecnologias!”. Deu o nome do aplicativo, foi mudando as coisas... “vamos ver o que acontece!”. Foi
 169 legal. Até os alunos [licenciandos] ficam naquele faz de conta, naquelas microaulas se fingindo ser
 170 aluno do ensino médio e tal. Então, eles ali se fingiram de verdade, porque: “olha o que acontece!”. Se
 171 envolveram, realmente, com a aula. Lógico que também a gente tem que ter uma certa maturidade
 172 com os alunos. Porque a gente passar uma atividade com o celular, será que não vai dar uma vontade
 173 de olhar o *face*?
- 174 Tiago - No final da aula, todos entregaram as atividades respondidas. Então, quer dizer que...
- 175 Pesquisador - Pois é. Então, não tem como a gente estar fugindo, dessas coisas não. É tapar o sol com
 176 a peneira, e é uma coisa que é bem viável.

³³ - nomes dos alunos modificados.

- 177 Tiago – Mas, é assim: a coordenação condena e eu conversei com o dono da escola. Ele foi professor
178 da UFPI e disse que temos que inserir novas tecnologias e fazer os alunos gostarem. Ele é professor de
179 matemática: “tem que fazer os alunos gostarem de matemática, de física!”. O dono. O dono, mas da
180 coordenação para cá, sei não...
- 181 Davi – Tem que resolver questões!
- 182 Pesquisador - Mas aí, a gente vê... hoje, começa de pequeno a usar o *tablet*. Isso aí é algo atrativo para
183 o aluno. Se a aula é meio distante disso, acaba, no final das contas, gerando uma barreira muito maior.
184 Eu sei que não é simples essa inserção. Não! Mas, eu acho que é algo que tem que estar ocorrendo.
185 Você (falando com o Tiago) disse que tinha se planejado tal e aí, foi uma coisa bem simples: tirar uma
186 foto. Mas, uma atividade, como aquela do Sansão, ele tinha que ter planejado. Dizer assim: “olha,
187 você vai fazer isso!”. Tinha que trazer um roteiro, não tinha que ter deixado o pessoal solto. Então,
188 isso daí também demanda certo trabalho. Como é uma coisa nova para gente, e eu acho que não é algo
189 que a gente pode estar fugindo... Olha, eu estava olhando aqui o seguinte: temos três professores e um
190 licenciando. Desses três professores, já teve dois que deram aula. Aí, eu estava pensando: “o que é que
191 eu vou fazer com esse terceiro agora?”. Tá entendendo o que eu estou falando? Que você (Tiago) vai
192 ser voluntário. Na verdade, pode ser. Estou pensando o seguinte: Você só dá aula só na rede privada?
- 193 Tiago – É. Mas eu comecei agora na SEDUC [Secretaria de Educação e Cultura do Estado]. Lá, é um
194 projeto novo: dou aula na associação dos cegos.
- 195 Pesquisador – Eita, que massa!
- 196 Tiago - massa demais.
- 197 Pesquisador - E aí, na Associação dos Cegos, você realmente não pode ficar preso na questão de
198 cálculo. Tem que tentar...
- 199 Tiago - Eu estou usando um projeto da Universidade Estadual da Bahia chamado Física no Cotidiano.
200 São vídeos, que eles explicam tão bem, contextualizam tão bem, que ele faz a física no cotidiano. É
201 uma situação no cotidiano, que aí vai acontecendo. Eu tenho todo o programa aqui. Não me atentei
202 quem é o responsável. Sei que é financiado pelo FNDE e eu levo para casa os vídeos.
- 203 Pesquisador - Legal.
- 204 Tiago - Aí eles escutam o áudio, que fala sobre as cargas, prótons e elétrons. Fala que Benjamin
205 Franklin foi o primeiro cientista que deu o nome para as cargas, que Gilbert falou sobre o campo
206 magnético da Terra.
- 207 Pesquisador - Isso daí é uma outra contextualização. Contextualização sócio-histórica.
- 208 Tiago - Isso daí. Aí, eu vou fazer. Pego o material do cego, por exemplo, tem um cego que é ética.
209 Tem um cego que é acompanhamento escolar.
- 210 Pesquisador – Mas, a sala é só de cego?
- 211 Tiago – Não. É atendimento individual. Cada dois horários ou três horários, eu atendo um. Tem aluno
212 que é reforço. Tem aluno que é aula. Tem aula que é EJA. Tem aluno que vai fazer prova, entendeu? É
213 um desafio. Agora estou no ABC do braile
- 214 Pesquisador - a datilologia. Não sei se, em uma turma dessas, seria aplicável. Aí, também não sei se
215 nas outras escolas teria...
- 216 Tiago - talvez consiga no ensino fundamental [da escola privada]. Porque, no ensino médio, quando eu
217 comentei, a coordenadora não gostou.
- 218 Pesquisador – Se for para dar problema para você, de jeito nenhum! Mas, aí fica complicado, porque
219 essa atividade de estudo de aula, demanda essa observação. Porque, como eu disse, já enfatizei várias
220 vezes, o foco aqui é o aluno. Aí, o professor na frente tem uma visão, mas quando tem uma outra
221 pessoa, aí pode ter uma visão diferente. Eu não sei, se de repente alguma coisa que eu falei da tua aula
222 (falando com Paulo), tu não tenhas percebido.
- 223 Paulo - Não. Assim, essa questão desse método que a gente utiliza, a gente tem muita crítica dos
224 próprios alunos. Porque não estão acostumados e sempre tem um *feedback*, e nesse *feedback* do aluno,

225 quando passamos atividade e perguntamos se gostaram da atividade, aí o aluno diz: “ah, não gostei.”.
226 Aí, é difícil. A gente pergunta: “o que foi que você não gostou e o que fazemos para melhorar?”. Aí, a
227 gente entra questionando e o aluno se vê como refém das perguntas e acaba assumindo mesmo: “não,
228 porque tá difícil e eu não gosto de coisa difícil!”. E nada tá fácil e assim, como tá difícil e não tá
229 fácil... É a falta de costume. A pessoa disse que não gosta de física. Não é que ele não goste de física:
230 ele não conhece a física.
231 Pesquisador - Não entende.
232 Paulo - Como ele não conhece, ele acaba utilizando outra palavra. Acaba se expressando mal.
233 Tiago - Em relação à matemática.
234 Paulo – Isso! Não pode.
235 Pesquisador - O maior problema da física, ao meu ver, é a matemática. Porque a abordagem principal
236 dos professores...
237 Davi – A interpretação, também.
238 Pesquisador - Pois é. Eu estava pensando o seguinte: diante da dificuldade do Tiago, eu já vim hoje...
239 nada contra você (falando com o Tiago), mas eu já vim hoje pensando no Timóteo. Por que o
240 Timóteo? Eu vejo que ele é o cara usado como referência, aqui no trabalho de vocês. Eu percebo
241 claramente isso: que quando vocês estão falando da aula do ensino médio, já perguntam para ele.
242 Assim, não sei, você (perguntando para o licenciando Augusto) já percebeu isso também?
243 Augusto – (balança a cabeça, afirmativamente)
244 Pesquisador - Eu não sei o porquê disso, mas, realmente, é algo que é notório.
245 Tiago - Mas isso é normal.
246 Pesquisador – Ele é professor estrela?
247 Paulo - É estrela. Ele sai nos outdoors por aí [propaganda de escolas].
248 Pesquisador – Porque, também, da mesma forma que eu andava curioso na tua (falando com o
249 professor Davi) aula antes, no ano passado, porque você tinha dito que lá tinha lousa digital. Eu estava
250 doido para ver uma aula com isso.
251 Paulo - Com lousa digital? Onde foi isso?
252 Davi – Na Escola E.
253 Pesquisador - Sim. Pois era exatamente essa minha reação. Aí, a gente fez uma aula. Eu estou fazendo
254 uma reciclagem. Tenho aprendido bastante com vocês. O Paulo já tinha dito, dessa abordagem dele da
255 aula, quando ele falou do plano de aula, assim, bem não linear em relação ao tradicional.
256 Paulo – Unrum.
257 Pesquisador - até eu mesmo fiquei com isso daí. “Rapaz, eu quero ver como é!”. Pela própria dinâmica
258 dos encontros, do uso do Timóteo como referência, eu estava aqui pensando: “Rapaz, eu quero ver a
259 aula dele como vai ser. Vou aprender bastante!”. Mas, a gente fica no dilema: o Tiago, nas aulas dele
260 na rede pública, como tá começando agora, com turma e quase atendimento individualizado...
261 Tiago – É.
262 Pesquisador - Mas aí, não é uma sala. É uma realidade bem diferente, e querendo ou não, eu não sei
263 nem como é que dá em termo de conteúdo, interação.
264 Paulo – Tu (falando com o Pesquisador) não tens interesse em dar uma olhada na aula dele [Tiago] na
265 rede privada?
266 Pesquisador – Interesse, eu tenho. O problema é a abertura da escola.
267 Tiago – O ensino médio, a coordenadora já disse que não! Quando eu comentei que eu estava
268 participando do projeto, ela já disse: “Aqui, não!”.
269 Pesquisador – Assim, para a escola do Davi, eu fiz um ofício. Eu fui sozinho, não foi outra pessoa,
270 entendeu? Mas, também poderia ter ido outra pessoa. Mas a escola privada tem uma resistência muito
271 grande.

- 272 Tiago - Pode ser que na outra eu consiga. Porque o dono é como eu te falei. Dá acesso ao dono. Vou
273 fazer o seguinte: vou conversar com o dono essa semana. Se o dono disser que pode, não adianta o
274 coordenador.
- 275 Pesquisador – Mas, têm outras duas questões: uma é que a gente está aqui hoje. A gente terminaria
276 com essa reflexão da aula dele, com essa dinâmica do encontro. Ou a gente partiria com o plano B,
277 porque o semestre está acabando!
- 278 Davi – É! O semestre está acabando.
- 279 Tiago - Na próxima semana tem prova. E as provas acabando, tem a semana pedagógica.
- 280 Pesquisador - Essa semana de provas vocês não vão ter conteúdo.
- 281 Tiago – Tem não. Na outra já é resultado e a outra recuperação
- 282 Pesquisador - Também aí tá fora. Como é que está tua situação (falando com o Davi). Você está dando
283 aula em umas sete escolas, não é?
- 284 Davi – (rindo) O Estado está de greve. Agora é só revisão na rede privada, porque na outra semana, no
285 sábado, é prova. E depois já é (inaudível). Na Semec tá tendo aula. Só que tá com um probleminha: tá
286 tendo ensaio para a quadrilha junina. A turma que tem uns 40 alunos, sai a maioria para o ensaio.
- 287 Pesquisador - Tu não pode nem adiantar o conteúdo, porque depois vai ter que repetir por causa desses
288 alunos.
- 289 Davi - Eu estou querendo adiantar o assunto. Depois vai ter o simulado que vem lá de cima, e aí quem
290 se lasca é o professor. Daqui para frente, os meninos querem que eu vá...
- 291 Pesquisador – E, também, saindo uma parte da turma, por questão da dinâmica da escola.
- 292 Tiago – Esse negócio de festa junina é até porque tem o qualitativo, tem pontuação.
- 293 Davi – É por isso mesmo que muitos deles saem para o ensaio de quadrilha.
- 294 Pesquisador - Eu não acredito que os alunos deixam de assistir aula de física para ensaiar quadrilha.
295 Todos - (risos).
- 296 Davi - Na quinta-feira foi confusão. Porque estava tendo um jogo da copa e ao mesmo tempo estava
297 tendo um jogo lá [na escola] da turma da tarde e da turma da manhã, de futsal, entre os alunos. Rapaz,
298 foi confusão para eu dar essa aula! Tive que “Bora deixar de falar de jogo, de copa”. Foi a aula todinha
299 brigando para dar essa aula. Alunos dizendo: “professor, eu vim porque eu fui obrigado”. Tem dia que
300 eles [os alunos] vêm a passo de formiga.
- 301 Pesquisador – Pois é. O que é que a gente faz? Perguntando aqui para vocês, porque assim, eu não sei
302 como está a situação do estado. O estado está de greve. Mas, depois quando voltar da greve, vai ter
303 quanto tempo de aula ainda?
- 304 Tiago – Olha, a gente vai ter que ver.
- 305 Pesquisador - Vai ter, pelo menos, um mês, não é?.
- 306 Davi - Na verdade, a greve está com... foi a primeira semana de greve, essa.
- 307 Pesquisador - A primeira? Entrou na outra [na anterior].
- 308 Davi – É. Teve a paralisação.
- 309 Pesquisador - Foi quarta ou foi quinta [que iniciou].
- 310 Davi - Na quinta teve a paralisação. Aí, sexta não tinha Salipi (Salão do livro do Piauí)? Muitas
311 escolas aproveitaram para ir ao Salipi e aí enganchou com a segunda.
- 312 Pesquisador – Pois é. Tem muitos professores de Física que gostam de levar os alunos para o Salipi.
313 Então, quero saber o que a gente faz? Então, a gente deixa...
- 314 Paulo - Em relação ao Timóteo, pelo que eu sei, ele trabalha na iniciativa privada, aqui em Teresina, e
315 na escola pública em Coroatá.
- 316 Pesquisador – Coroatá?
- 317 Paulo -É.
- 318 João – (acabando de entrar na sala) Eu arrumei aqui em Teresina.
- 319 Pesquisador - E aí? Tudo bom?

- 320 João - Boa tarde.
- 321 Pesquisador - Boa tarde. Então, João, nós estávamos falando aqui o seguinte: porque os dois [Davi e
322 Paulo] já ministraram aula. Ele [Tiago], na escola privada que ele trabalha, sondou lá e não tem
323 abertura para ele estar ministrando aula [planejada coletivamente] lá. Na escola pública é uma coisa
324 diferente e meio, não é meio diferente. Ele está trabalhando com atendimento individualizado a cegos.
325 Mas aí, realmente, eu não sei como a gente teria... o que a gente ia fazer aí. Eu acho que toda a aula é
326 diferente e não sei como a gente poderia analisar, avaliar. Só se a gente observar outras aulas, também,
327 porque é uma dinâmica bem fora do contexto. Eu queria saber o seguinte: quais as escolas que tu estás
328 dando aula?
- 329 João - Professor, aqui em Teresina eu trabalho numa escola particular. Eu até havia conversado com o
330 meu coordenador e ele disse que eu tinha que ver com meu outro coordenador e o diretor, para haver
331 essa possibilidade.
- 332 Pesquisador - Mas aí, se você já disse que ele ia ver, já é um bom sinal! Não cortou logo!
- 333 João - Aí ele disse que ia ver. Perguntou o que era, expliquei que eu tava fazendo um trabalho com o
334 professor de doutorado. Ele questionou se era como no estágio, que só vai para sala para assistir o
335 aluno, fazer pesquisa. Aquela coisa de estágio.
- 336 Pesquisador - Você enfatiza assim: que a aula que a gente tem trabalhado é visando a aprendizagem do
337 aluno. A gente tá propondo algumas coisas para ver se desperta o interesse dele. Os observadores vão,
338 justamente, para ver a reação dos alunos. Assim, tá tendo um segundo olhar a mais do que o próprio
339 professor.
- 340 João - Lá na escola tá tendo festa junina. Até agora ele não me deu nenhuma resposta. As aulas se
341 encerram agora no final do mês.
- 342 Pesquisador - Tá todo mundo no mesmo barco.
- 343 João - A escola do estado que eu trabalho fica em São Silas do Tapuio.
- 344 Pesquisador - Não sei nem onde é isso.
- 345 João - Próximo a Coelho Neto, a 200 km de distância. Mas aí, professor, estou aguardando o
346 posicionamento dele [coordenador].
- 347 Pesquisador - mas eu fico pensando se vai ter aula de conteúdo ou vai ser só revisão, exercício?
- 348 João - Lá, professor, eu dou aula no nono ano, segundo ano e no pré-vestibular. Eu estou dando aula
349 no segundo ano e no terceiro ano só de revisão. A frente que eu fiquei no segundo ano, eu estou
350 trabalhando parte de óptica. Não é a eletricidade que a gente está trabalhando.
- 351 Davi - Daquela vez [no estudo piloto], foi óptica.
- 352 Pesquisador - Foi. Foi legal.
- 353 João - Semana passada, eu trabalhei com eles a questão das lentes, a parte do aumento. Próximo
354 sábado vai ser nossa prova.
- 355 Pesquisador - Tuas aulas são no sábado, lá. Como tu vem para a aula aqui?
- 356 João - Não, as provas são aos sábados.
- 357 Davi - Podia até usar aquele vídeo, do prédio lá.
- 358 Pesquisador - Do espelho. Mas, o espelho, você vê antes de lente, não é?
- 359 João - (confirma com a cabeça) Agora, a gente vai trabalhar... o próximo assunto são os espectros. Eu
360 só tenho uma aula lá com eles, agora! Vai ser a revisão para a avaliação deles.
- 361 Pesquisador - O que eu acho é o seguinte... também, queria ver se aproveitava o semestre com vocês,
362 enquanto vocês estão tendo aula nesse primeiro semestre. Eu acho só quando voltar da greve.
- 363 Paulo - Qual greve?
- 364 Pesquisador - Dos professores do Estado. Porque, nas escolas privadas, estão tendo essa dificuldade de
365 abertura, também. A escola pública é que teria aula até o mês de julho, mais ou menos. Então, se
366 tivesse tendo aula regularmente, aí ficaria mais ou menos um mês. Só que a escola parou quase duas

- 367 semanas antes. Então, tem até um mês e meio, então daria agora. Aula de conteúdo, mesmo! Então,
368 seria um momento propício, agora, com essa greve, a gente não tem nem ideia.
- 369 João – Ei, professor. Se for o caso, eu posso tá vendo lá. A gente assiste no 9º ano!
- 370 Pesquisador - Também poderia ser, também. Não tem problema, não.
- 371 João - Eu posso ver a possibilidade de se fazer na semana que vem, porque não vai ser revisão.
- 372 Pesquisador - O que você tem trabalhado lá?
- 373 João - No nono ano, eu trabalhei movimento uniforme e gráficos do movimento uniforme e
374 movimento variado, uniformemente variado e seus gráficos. Na próxima aula, já começo assunto do
375 segundo semestre: vai ser queda livre e lançamento vertical.
- 376 Pesquisador - Por mim, fechou.
- 377 João – Aí, eu posso tá vendo isso lá. Mandar uma mensagem de texto, nesta segunda-feira para o
378 coordenador. Eu posso dar isso daí, pelo menos, em alguma das turmas.
- 379 Pesquisador - Onde é essa escola?
- 380 João - No Colégio G.
- 381 Pesquisador - Pergunta lá se eu e mais outro... diz que é uma aula meio experimental. Você vai
382 ensinar. Vai ser um momento formativo. Para mim, eu queria que, pelo menos, um estagiário fosse.
- 383 João - Eu vou tentar ligar para a coordenadora. Segunda e terça eu estou no Maranhão. Na quarta, eu
384 já estou lá. Poderia ser na quinta-feira, à tarde. Tenho uma turma, lá, muito boa. Os alunos são menos
385 agitados.
- 386 Davi – Qual o horário?
- 387 João – Essas aulas são nos primeiros horários. 13:30 começa. De 13:30 até às 15:10.
- 388 Pesquisador – É. A gente vê. Então, é o seguinte: como a gente tá aqui hoje... tu (falando com o
389 professor João) vais conversar para ver isso... Eu acho que a gente tem que pensar nessa aula. Porque,
390 vai que ela [a coordenadora] libera. Vai liberar para fazer o quê? A gente tem que pensar nessa aula
391 aqui primeiro, entendeu? Então, a gente pensa na aula. Se liberar é ótimo! Já vai com a aula certa. Se
392 não liberar, pelo menos, a gente teve uma discussão sobre a aula. Não sai perdendo, tá certo? Mas, o
393 que pode acontecer é o seguinte: a gente pensa na aula. Se ela liberar para a gente assistir, melhor que
394 a gente vai ter mais dados! Se não, vai ser a tua visão mesmo. Entendeu? É você falando da tua própria
395 aula.
- 396 João - Eu acho que vai liberar sim, sabe por quê? Lá tem muito estagiário, principalmente, no ensino
397 infantil. Eu já vi por lá dois ex-alunos. “O que vocês estão fazendo?”. “Estamos fazendo história.
398 Viemos estagiar, aqui!”. Já vi estagiários de outras instituições.
- 399 Pesquisador – Até, se for o caso, eu faço um ofício. Explico tudo.
- 400 João - Eu vou falar com ele. Mostrar os meus dotes.
- 401 Paulo – Rapaz, isso é complicado! (Risos)
- 402 Pesquisador - A gente já sabe qual é a resposta!
- 403 João - Eu fiz um favor para ele, o diretor da escola.
- 404 Pesquisador - Beleza, não é exposição, algo negativo para escola. De jeito nenhum! É uma coisa para
405 melhorar o ensino. Acho que ficam com medo.
- 406 Paulo – É.
- 407 Pesquisador - Talvez pensem: “o pessoal da federal vem aqui pra...”
- 408 Paulo - Fiscalizar.
- 409 Pesquisador – Fiscalizar. Eu não sou fiscal de nada! A gente tá aqui para aprender. Mas, tem que
410 respingar, também, dentro do espaço deles. Então, vamos pensar uma coisa comigo: você pensa em
411 trabalhar no nono ano. O conteúdo seria queda livre?
- 412 João – Isso!
- 413 Davi – Lá, vocês trabalham conceitualmente ou como se fosse o primeiro ano?

- 414 João – Lá, eu vou trabalhar uma introdução e, assim, quando chega nos exercícios, é do nível médio o
415 tempo todo. São exercícios difíceis.
- 416 Pesquisador – Aquelas questõezinhas do Halliday, do Moysés...
- 417 Todos – (risadas)
- 418 João - Quando eles chegam ao primeiro ano, eles veem toda a física do primeiro ano, mas de uma
419 forma bem rápida. Eles veem a parte de termologia, transformações gasosas. No segundo ano, já não
420 vê mais isso: vê a parte de óptica e física III.
- 421 Pesquisador - Terceiro ano é só revisão.
- 422 João - Só preparação para o Enem, mesmo.
- 423 Pesquisador - É uma aula bem mecânica, só de resolução de exercícios, mesmo. Então, você teria
424 quanto tempo disponível, mesmo?
- 425 João - São 50 minutos.
- 426 Pesquisador - 50 minutos. Queda livre (escrevendo no quadro).
- 427 João – Professor, vai ser na segunda aula. Vou trabalhar esse conteúdo na primeira aula na turma B,
428 que seria na quarta, e a segunda seria na quinta. Quinta-feira é feriado? Vai ter jogo?
- 429 Pesquisador - Boa pergunta. Não faço nem ideia. Eu sei que o Brasil joga amanhã [na copa do
430 mundo].
- 431 Tiago - no dia do jogo é ponto facultativo.
- 432 Pesquisador - mas eu estou em dúvida se é na quinta ou na quarta.
- 433 Augusto - Eu acho que vai ser na quinta ou na sexta.
- 434 Tiago - Parece que é na sexta.
- 435 João - sexta é 22?
- 436 Tiago – Sim, sexta é 22.
- 437 Davi – sexta-feira, nove horas da manhã.
- 438 Tiago – Rapaz, e nós assistindo aula aqui.
- 439 Pesquisador - Que besteira. Não tá perdendo nada. Acabou essa graça pela seleção. Se o Brasil ganhar
440 a copa a gente vai melhorar a condição do trabalho da gente? Se o Brasil ganhar a copa vão priorizar a
441 educação? Se o Brasil ganhar a copa vão ver que o professor é um profissional interessante de ser bem
442 cuidado? Então...
- 443 João - 50 anos. Bote 50 anos aí...
- 444 Pesquisador – Então, resumindo, João...
- 445 João – Professor, eu vou iniciar o conteúdo na turma do A na quinta feira à tarde.
- 446 Pesquisador - Você prefere que seja na turma do B?
- 447 João - Tanto faz. A aula começa de 13:30 e vai até às 15:10. Então, vou iniciar o conteúdo e trabalhar
448 as duas aulas, de 13:30 às 15:10. Já na turma é de 15:10às 16:00.
- 449 Pesquisador - de 13:30 às 15:10 e de 15:10 às 16:00. Eu acho que qualquer um desses dá. Davi, esse
450 de 15:10 daria para tu?
- 451 Davi – Dá. Lá acaba 14:40.
- 452 Pesquisador - meia hora. Dá tempo.
- 453 Davi – Meia hora, dá. Aí fica no?
- 454 Pesquisador - No centro.
- 455 João – Tem o da Pires [de Castro], mas ali é do ensino médio e técnico. Mas esse é o da Area Leão.
- 456 Pesquisador - Eu estava pensando naquele da Pires de Castro.
- 457 João – Ali é médio e técnico.
- 458 Davi - Referência?
- 459 João - passa em frente ao da Pires de Castro. Aí, vem uma rua que eu não sei o nome.
- 460 Davi - Tem que fazer o retorno?

- 461 João - Você passa em frente à praça do 25 BC. Aí tem a Lisandro Nogueira que é a segunda. Você
462 desce na Lisandro Nogueira, passa pela segunda rua, na terceira ou quarta é Area Leão.
463 Pesquisador - É aquele que é o infantil?
464 João - Tem o infantil menor, na Lisandro Nogueira. Você olha, aí caminha um pouquinho aí você olha
465 o infantil maior. É fácil.
466 Pesquisador - Chega na escola e manda a localização. Fica mais fácil ainda! Quer pensar em
467 cinquenta minutos ou pensaria já nas duas aulas.
468 João - Nas duas aulas.
469 Pesquisador - Porque, até se chegar cedo, pega uma turma e depois pega a outra. Pega duas turmas
470 para ter referência, não é? (pergunta para Augusto) Como é que está tua quinta-feira aqui?
471 Augusto - à tarde, eu tô liberado.
472 Pesquisador - Já tem os dois e meio (Davi só chegaria na aula das 15:10), aqui. Então, vai ser queda
473 livre. Você chega a falar do lançamento, também?
474 João - Queda livre e lançamento vertical.
475 Pesquisador - Será que nessa aula você consegue introduzir isso?
476 João - Não, não eu acho. Eu trabalhei muito sobre o movimento uniformemente variado, sobre a
477 questão do módulo da aceleração, o módulo da velocidade aumentada, o módulo da velocidade limite.
478 Pesquisador - Deixa claro para eles que a aceleração é a gravidade.
479 João - A aceleração é a gravidade. O movimento é acelerado. O movimento é o uniformemente
480 variado... E queda livre, eles já tem uma certa noçãozinha.
481 Davi - Então, não entra o movimento vertical?
482 Pesquisador - É porque... vale salientar que são alunos do nono ano.
483 João - Lá é assim: são quatro aulas para trabalhar um capítulo. Esse é para trabalhar dia de sábado.
484 Temos prova no dia de sábado. Às vezes, eu dou uma encurtada. Tem conteúdo que em quatro aulas,
485 dá tempo de trabalhar ele, demais. Às vezes, dessas quatro aulas dá para tirar, que nem começar o
486 jogo.
487 Pesquisador - Então, vamos fazer uma revisãozinha teórica sobre queda livre e lançamento. Aí,
488 lançamento vertical para baixo ou para cima, não é? Oblíquo não entra?
489 João - Não!
490 Pesquisador - Isso daqui, estou lembrando da aula do [professor] Moisés [no estudo piloto], que a
491 gente fez.
492 Davi - Sim!
493 Pesquisador - Que é, exatamente, esse conteúdo.
494 Davi - Fala da manga que se soltava do pé de manga e tal.
495 Pesquisador - Eu não estou com o computador aqui. Infelizmente. Porque a gente podia pegar a aula
496 dele e se basear nela. O *pendrive* ficou na outra bolsa. Rapaz, você empresta teu computador?
497 Tiago - Sim!
498 Pesquisador - Pronto! Eu tenho a aula [plano de aula] dentro do email (fala enquanto está acessando o
499 e-mail no computador do Tiago). A gente usa aqui como...
500 Davi - Referência.
501 Pesquisador - Referência. Eu vou deixar a aula aqui, aberta. Primeiro, a gente vai dar revisão e depois
502 pega aula como referência e vai anotando a realidade que você tem lá. Tá certo?
503 Davi - Quanto tempo mais ou menos, professor?
504 Pesquisador - Vou baixar a qualificação aqui.
505 Davi - A qualificação. Foi muita chibatada?
506 Pesquisador - A qualificação é mais no intuito da gente construir mesmo. Eu achei legal!
507 Tiago - A nossa qualificação é só mandar para SBF?
508 Paulo - Não sei.

- 509 Tiago – Sei que tem que mandar para a SBF.
510 Paulo – Só o projeto?
511 Tiago – Não, a dissertação mesmo!
512 Pesquisador – Tiago, vou deixar o arquivo aqui. Depois, se tu quiseres dar uma olhada, fique à
513 vontade!
514 Tiago – A gente manda para a SBF e, depois, a SBF autoriza a defesa.
515 Paulo - Quando?
516 Tiago - Eu não sei. Não é o projeto, não!
517 Pesquisador - A qualificação você tem que ter alguns resultados, tem que ter a metodologia fechada.
518 Tem que ter algum resultado, que é para banca ver se tem condições de terminar de fazer as coisas e se
519 o seu pensamento, o seu raciocínio, a sua forma de ver as coisas, se tá indo por um caminho legal.
520 Tiago - Se a hipótese está sendo constatada.
521 Pesquisador – Vamos voltar a falar aqui de queda livre. Qual a diferença de queda livre e lançamento
522 vertical para baixo?
523 João – Velocidade inicial é igual a zero, na queda livre. Tem que observar esta condição.
524 Tiago - E você sempre vai adotar tempo zero e velocidade inicial é zero.
525 Davi – Já está vendo a aula?
526 Pesquisador – Sim.
527 Davi – E, aquele raciocínio: quando você solta um objeto, ele vai cair em direção ao chão? Ou ele cai
528 [direcionado] para o centro da Terra? Que a gente (falando com o Pesquisador) comentou daquela vez.
529 Pesquisador – Pois é! Por que quando eu solto um objeto ele cai? Por que é o lugar natural, segundo
530 Aristóteles? Por que o objeto, quanto mais grave ele for, ele vai ter uma tendência maior a voltar ao
531 seu lugar natural? É isso? Não! Aí é a questão da gravidade. Você já trabalhou... não, isso é só quando
532 se vê dinâmica!
533 Paulo - Mas você pode introduzir algumas ideias que massa atrai massa.
534 João - Quando eu estava trabalhando movimento uniformemente variado, eu explicava o que era a
535 condição inicial igual a zero. Explicava o que era partir do repouso. Mostrava o pincel: “ele está em
536 movimento ou está parado, de acordo com vocês?”. “Não, está parado!”. “Então, a velocidade é zero.
537 Se ele está parado, pode se dizer, inicialmente, que o tempo é zero e a velocidade zero. Se eu o
538 abandonar, aí ele vai cair.”. “Vai mudar o espaço [posição]!”. “Beleza, se vai mudar o espaço é porque
539 adquiriu velocidade. Se a velocidade era zero e agora adquiriu velocidade, que existe um fator para
540 fazer isso.”. Então, eu falo da aceleração e pergunto “Por que esse pincel caiu?”. “Ah, professor, por
541 causa da gravidade!”. “O que é essa gravidade?”. “É a aceleração, professor.”.
542 Pesquisador – Quando a gente fala de gravidade, uma coisa que eu estou vendo: por que isso daqui
543 (mostra o pincel na sua mão) vai em direção ao chão, vai ao planeta Terra e não vai em direção à outra
544 coisa? Este é um conceito que a gente vem aprender só quando estudamos a gravitação universal. A
545 questão do tamanho. A gente fala e eu fico pensando: como é que a gente fala?
546 Paulo – A força gravitacional tem uma simetria esférica. Isso não fica claro para o aluno.
547 Pesquisador - Pois é! Como a gente fala, mesmo, de gravidade, sem eu ter citado essa questão da
548 gravitação universal?
549 João - A gente vai ver, depois, que a aceleração é resultado de uma força. E toda força... se pegar um
550 objeto e empurrá-lo e ele adquirir velocidade: se a velocidade era zero é porque adquiriu uma
551 aceleração. Surgiu uma aceleração. Por isso, a aceleração muda a velocidade. Mas, por que a
552 aceleração existiu? É porque existiu uma força.
553 Paulo - Quando eu vou introduzir esse assunto, eu gosto de pensar com eles na questão do chuveiro.
554 Você toma banho em pé, tem uma sensação de interação do seu corpo com a água. Se você se acocorar
555 debaixo do chuveiro, a interação vai ser mais intensa. A gente pensa que é loucura, mas todo mundo já
556 fez isso.

- 557 Pesquisador – A interação que você fala é sentir mais forte o pingo?
- 558 Paulo – Exato!
- 559 Pesquisador - e você, falando nisso, me lembrei da questão do prédio porque quem mora no andar
560 mais baixo, vai tomar banho e chega aquela água forte. Mas, aí, já é outro contexto. Já é a questão do
561 peso da água!
- 562 Paulo - Mas também quando você deixa a água livre no chuveiro, ali é uma queda, não é um
563 lançamento.
- 564 João – A água é abandonada!
- 565 Paulo – Isso! Nessa queda é que tem a questão da diferença de velocidade. Eles sentem na pele a
566 diferença de velocidade. Então, eles sentem que ali há uma aceleração.
- 567 Davi – Você (falando com o Paulo) comentou sobre a força. Será que eles entendem a ideia do que
568 seria força? O conceito sobre força?
- 569 Paulo - É isso que eu estava querendo esclarecer. Quando eu chego para o aluno e digo que massa atrai
570 massa, eu coloco um conhecimento válido, um conhecimento verdadeiro que me livra de uma série de
571 problemas conceituais. Eu chego e digo: “olha, nós temos, experimentalmente comprovado, que massa
572 atrai massa”. Eu tô dizendo que a gente pode introduzir ideias verdadeiras fugindo de problemas
573 conceituais. Porque se você for falar de força, você tem uma série de outros conceitos imbricados. Se
574 você diz que massa atrai massa e que existe uma comprovação experimental disso, que foi a balança
575 de Cavendish. Massa atrai massa. Pronto, morreu ali e você pode prosseguir. E você vai preparando o
576 território mental, para que, no futuro, quando você for falar de...
- 577 Tiago - aceleração gravitacional
- 578 Paulo - ... como a questão que a gente percebeu na minha aula: ficou bem internalizada na cabeça dos
579 alunos, antes mesmo de eu falar de magnetismo, que carga elétrica parada = campo elétrico. Carga
580 elétrica em movimento = campo elétrico e campo magnético. Eles já sabiam disso, sem saber o que era
581 campo magnético. Porque, quando a gente foi falar de corrente elétrica, falou dos cinco efeitos da
582 corrente elétrica. Um dos efeitos era o efeito magnético. Assim, eu coloco como sendo verdade e eu
583 fujo de uma série de problemas conceituais. Se eu falo que a corrente elétrica tem uma propriedade
584 magnética, que funciona como um ímã, pronto! Ali já tá como um experimento verdadeiro que eu
585 enfoco e começo a falar de campo e força magnética. Dá para inserir um bocado de coisa!
- 586 Davi – A questão é se eles entendem que a variação da velocidade é algo que a força promove.
- 587 Tiago – Aqui, o meu ponto de vista, este que é um assunto que eu dei no nono ano, a dificuldade é eles
588 entenderem que ali é um movimento variável. Ficam achando que o movimento é retilíneo [velocidade
589 constante].
- 590 Pesquisador – Agora, uma coisa que a gente tá falando...
- 591 Paulo - Outra experiência que eu uso muito em sala de aula, quando eu vou trabalhar isto, é a questão
592 da folha de papel amassada e ela aberta.
- 593 Tiago - Eu também fiz!
- 594 Paulo - Pois é. Geralmente eu começo com ela. Eu faço essa experimentação...
- 595 Pesquisador – Qual é a tua abordagem?
- 596 Paulo - Eu digo: “olha, pessoal, vamos fazer bem aqui uma experiência.”. Eu jogo um pincel para
597 cima. “Por que ele caiu?”. Eles dão uma série de respostas, que eu não respondo. Algumas vezes,
598 alguma resposta, na fala conceitual, eu desarticulo a resposta com outra pergunta, né? Mas, eu não dou
599 resposta. Depois, eu vou para a folha de papel e aí eles falam que é a resistência do ar. “E a outra,
600 como é que caiu?”. “A velocidade!”. Aí, o que é que eu faço? Eu solto ela, ela cai e eles percebem essa
601 queda. Depois, eu jogo para cima e eles acompanham o movimento. Quando chega próximo da mão
602 aqui (estica a mão), parece que ganha velocidade e cai. Eles percebem isso e falam: “professor, quando
603 chegou perto da sua mão, parece que aumentou a velocidade!”. Se aumentou a velocidade é a
604 aceleração. Aí, pronto. Eu pego... eles chegam com o conceito de aceleração: “professor, é a

- 605 aceleração”, que eu chamo de gravidade. A gente faz aquele lançamento horizontal, aquele que
606 demora mais para cair, porque se você jogar verticalmente, dificulta mais para eles observarem.
- 607 Pesquisador - aí entra outro conceito, que é o campo, o campo gravitacional. Não é coisa tão trivial.
608 Tem uma força agindo, mas sem ter contato. Isso aí, a princípio, não é fácil da gente explicar, não!
- 609 Paulo - Existem duas forças: as de contato e as de campo.
- 610 Pesquisador - Pois é. Está tudo misturado. Estou discutindo para a gente conversar... assim, como é
611 que a gente fala, para fazer com que o aluno entenda? Tenho certeza que se você pega o pincel e solta-
612 o, noventa por cento da turma vai dizer que é a gravidade. Não sei se tá se questionando, se entraria
613 nesse mérito, nessa questão de força de campo, tal ou se deixaria isso de lado, pra focar na questão do
614 movimento acelerado. Mas assim, se vai falar que tem uma aceleração, tem que dizer que tem que ter
615 uma força.
- 616 Paulo - Tem como não! Tem que falar do campo.
- 617 João - Às vezes, isso daí, de certa forma, é bom. Como o Paulo fala, aquele bombardeio, tem aquele
618 choque de reação, comenta-se para tentar raciocinar. Muitas vezes eles querem isso: pensar.
- 619 Paulo - Sim, sim.
- 620 Tiago - Parece que eles não ligam o botão. Não tem o botão de liga e desliga? Eles estão aí, mas
621 parece que eles não se sentem na aula de física própria para interagir, para querer discutir.
- 622 Pesquisador - Eu estou achando que o Augusto tá meio constrangido. Fale alguma coisa. Eu estou
623 perguntando essas coisas porque é interessante a gente ter uma noção disso para gente saber como é
624 que o aluno vai construindo o raciocínio. Se têm alguns conceitos que estão subjacentes a isso, que a
625 gente não aborda ou aborda indiretamente, mas que são necessários, também, para o aluno entender
626 tudo. Até uma coisa interessante: quem para pra pensar nisso antes? A gente não para! Faz algo já
627 mecânico.
- 628 Paulo - Meio mecanizada!
- 629 Pesquisador - O problema é esse: quando a gente faz as coisas de uma forma mecânica, a gente não vai
630 pensar no que o aluno pensa. Então, o João já trabalhou lá movimento retilíneo uniforme e
631 uniformemente variado. Eu acho que, para mim, o que tem que deixar claro, é que tem uma força, que
632 é a força da gravidade, e essa força vai agir e vai acelerar o objeto que está em queda. O que estiver
633 em queda ou que estiver exposto a ela. Se for subindo, vai frear o objeto em um determinado ponto e
634 depois vai cair de novo. Mas, o erro que se tem é aquela história: a gravidade atrai para onde? Para
635 baixo? É o que a gente entende! Mas, não! Aí, eu fiz o desenho do planeta Terra, não sei se você se
636 lembra (falando com o Davi). O planeta Terra, como é?
- 637 Paulo - Redondo.
- 638 Pesquisador - Redondo. Eu sei que tem a teoria do terraplanismo, mas ela não tem... tem gente que diz
639 que tem sustentação científica, mas, deixa quieto. Imagina aqui (desenha o planeta no quadro), aqui é
640 o planeta. Então, comemorando a copa do mundo, a gente tá aqui, no Brasil. Eu vou desenhar aqui o
641 Augusto (desenha o Brasil e Augusto no Brasil, na lateral do planeta). Augusto está aqui. E aqui a
642 Rússia (desenha do outro lado do planeta), aqui tá o Dimitri. Então, se Augusto tá aqui e soltou o
643 objeto, o objeto vai para onde? O planeta é um só! Como eu posso dizer que vai para baixo? Não! Se o
644 planeta é redondo, se fosse cair para baixo... então, em que referencial?
- 645 João - Sim, sim!
- 646 Pesquisador - Pode até entrar uma discussão sobre referencial.
- 647 Paulo - Eu pergunto para meus alunos qual é a parte de cima da bola. “É a parte que tem o pito!”
- 648 Todos - (risadas)
- 649 Pesquisador - Estão percebendo que um desenho desses (aponta para o desenho do planeta, no quadro)
650 acaba com essa história de cair para baixo? Acaba! Então, você pode perguntar: “quando eu solto, cai
651 para onde?”. “Cai para baixo”. Aí, você faz o desenho.
- 652 João - Tem uns gatos escaldados que respondem: “Depende, professor, do referencial”.

653 Pesquisador – Pronto, se ele falar assim, beleza! Mas, um desenho desses, simples, a gente já aborda
654 que cai, que é atraído pelo centro da Terra. Qualquer posição, de qualquer bonequinho (desenha várias
655 pessoas ao redor do planeta, no quadro) que esteja... Já que o planeta é redondo, porque que as pessoas
656 que estão aqui (aponta para as laterais do planeta) não caem? É a mesma coisa de você estar caindo
657 para baixo.

658 Paulo - Para se ter uma ideia isso aí é uma abstração tão grande que eu estava no segundo ano da
659 universidade e imaginava assim: a Terra é uma esfera. Metade dela é chão e metade é ar.

660 Pesquisador - Era como se fosse uma semiesfera plana?

661 Paulo - Isso uma parte é chão e outra parte é atmosfera. Isso quando eu estava no segundo ano da
662 universidade. Para você ver como o meu ensino médio foi...

663 Pesquisador - Eu não sei como poderemos falar. Eu utilizei isso (aponta para o desenho) para dizer que
664 tem atração para o centro da Terra. Essa atração, essa força, não é de contato. Pode-se dizer que massa
665 atrai massa. Até, se quiser fazer uma contextualização histórica, como é que o nosso planeta se
666 formou? A teoria *big bang* afirma que não havia nada e, a partir do nada, é que se formou. Teve uma
667 explosão, foi criada a energia e dela se formou a matéria e essa matéria foi se espalhando e aos poucos
668 uma partícula foi se juntando à outra, até que foram se formando os aglomerados que temos hoje.
669 Então, o planeta Terra sempre foi planeta Terra? Não! De acordo com esta teoria, uma pedra foi
670 puxando outra, e depois outra e foi ficando cada vez maior. A partir daí foi trazendo mais coisas. Isso
671 é uma forma de explicar como nosso planeta Terra foi formado. Se quiser falar mais um pouquinho de
672 gravitação, por que que a Lua não vai embora? Por que ela fica girando ao redor da Terra? Por que a
673 Terra fica girando ao redor do Sol? Eles estão em movimento, mas tem essa gravitação. É a gravidade
674 que mantém uma relação entre eles. Se não fosse o movimento, eles iam ao encontro um do outro.

675 Paulo - Na nossa função de professor, mais do que dar as respostas, é gerar dúvidas. Têm certas
676 perguntas que você faz ao aluno, que ele só vai ver naquele instante, naquela aula. Saiu dali, acabou!
677 Algumas perguntas ativam a forma do aluno pensar. Exemplo: “Por que a Terra e o Sol estão lá?”. O
678 aluno sempre teve essa dúvida, mas nunca conseguiu traduzi-la, como uma pergunta objetiva. Quando
679 você faz uma pergunta desse naipe, ativa certas regiões do cérebro. Já me perguntaram por que a terra
680 não cai, por que ela não se afasta do sol.

681 João - Eu costumo falar também sobre a ideia do Sol, da deformação do espaço. Faço comparações
682 como se o espaço fosse uma lona bem esticada se o Sol fosse uma bola de boliche bem grande, bem
683 pesada e a Terra fosse uma peteca [bola de gude]. Se tu jogasse essa peteca, a Terra ia sair normal? Aí,
684 eles respondem: “ah, professor, se eu jogasse, ia fazer uma curva.”. “Pois, pronto! É esse movimento,
685 essa curva que o Sol causa nesse plano gigantesco, no espaço dele. Aí, eles questionam: “Professor,
686 por que que não cai, que não se choca logo de uma vez?”. Eu respondo que o Sol está se
687 movimentando. Isso daí vai numa dimensão e eles vão perguntando, perguntando.

688 Pesquisador - Como o nosso digníssimo Paulo, ele comentou outra aula, sobre o spin, isso daí margem
689 para você falar do modelo atômico de Rutherford. Por quê? Qual foi o problema dele? Foi a catástrofe
690 ultravioleta, do elétron ir numa movimentação e ser atraído pelo núcleo.

691 Paulo – Sem esse processo de atração e repulsão, eletricamente, o átomo seria impossível.

692 Pesquisador – Então, tem a necessidade de ter esse momento angular para que ele possa ficar estável.
693 Isso é a mesma coisa no nosso planeta: se o planeta não estivesse girando... isso daqui, você pode fazer
694 um exemplo simples: deixa eu pegar um... (mexe na sua mochila e pega o seu crachá com um cordão
695 para o pescoço). Pronto! Estou segurando aqui. Ele [o crachá] já tá puxando para baixo, mas se eu
696 começo a girar (começa a girar o crachá e este vai subindo), então ele não vai cair. O movimento está
697 impedindo que ele caia. Da mesma forma, se a Terra não tivesse em movimento, ela tenderia a sofrer a
698 ação da gravidade, que, no caso aqui, que a gente diz puxar para baixo vai ser para o centro da Terra e,
699 ao invés de ser a Terra, vai ser o Sol que tem uma gravidade muito maior. Puxaria para o centro do

700 Sol, também. Bem simples! Explicou o planeta com um negocinho desse! Beleza, eu acho que estamos
701 com um bocado de questões para introduzir o assunto!

702 Davi – E isso daí é só um horário, também.

703 Pesquisador - Tem condições perfeitas de falarmos de campo. As curvas, eles já viram.

704 João – Até porque as equações, os cálculos, eles já viram. Só muda que o movimento retilíneo era
705 horizontal e agora, vertical.

706 Pesquisador - Mas o que dá mais trabalho é o oblíquo, lançamento oblíquo. Essa parte: queda livre,
707 lançamento vertical para cima e para baixo, é simples. Falamos da diferença de queda livre para
708 movimento vertical para baixo, é que velocidade inicial é zero. A aceleração é a gravidade. E o
709 vertical para cima é só que é lançada para cima. A gravidade como vai agir no primeiro momento? Ela
710 vai agir freando, um movimento retardado e depois quando ela chega ao ponto mais alto, a velocidade
711 é zero e funciona como queda livre lá de cima. Mas, o mais interessante, como o Paulo falou... o que
712 acontece quando chega na altura que lançou?

713 Paulo – a velocidade aumenta.

714 Pesquisador - a velocidade dele vai estar igual àquela que foi lançada para cima, só que no sentido
715 oposto. Isso é bacana, também. Vai freando, sendo que a taxa que freia é a mesma que acelera. Então,
716 quando tiver na mesma horizontal a velocidade será a mesma, em módulo, tá? Os alunos sabendo
717 disso, acabou o assunto!

718 João - Quando eu vinha trabalhar a ideia de velocidade, o que é um movimento progressivo, um
719 movimento retrógrado, o aluno associa que a velocidade é positiva porque vai aumentar e velocidade é
720 negativa porque vai diminuir. E isso chega até a aceleração: a aceleração é negativa, a velocidade vai
721 diminuindo. Aí, eu retomo a ideia de vetor e começo: “gente, vocês sabem o que é o vetor, sabem o
722 que são vetores opostos. Vocês tem o vetor a e o vetor $-a$. Como a aceleração é uma grandeza vetorial,
723 o sinal só vai servir para gente dizer a orientação. Se é positivo, quero que vá para a direita. Se vai
724 para a esquerda, vai ser negativo.”. Aí, eu saio andando na sala: “gente, eu estou andando para a
725 direita. De acordo com os nossos referenciais, a minha velocidade vai ser positiva. Pois pronto, se eu
726 estou aqui andando para a direita e se eu coloco uma aceleração também para a direita, a minha
727 velocidade vai ser aumentada.”. Depois eu falo: “nem sempre a velocidade positiva vai dizer que está
728 acelerando. Nem sempre a aceleração positiva o objeto vai estar acelerando, nem sempre a aceleração
729 negativa vai estar desacelerando.”. Quando a gente trabalha essa ideia de sinais iguais, aí eu explico o
730 porquê dos sinais iguais, movimento acelerado, sinais opostos, movimento retardado. Quando chega
731 na gravitação, eles adotam o referencial; “ah, professor, usa o referencial positivo para cima e negativo
732 para baixo.”.

733 Pesquisador – Isto daí vai ser extremamente necessário, especialmente no lançamento para cima.

734 Tiago - Quando eu estou lá no movimento uniformemente variado, falando do movimento retrógrado,
735 estas coisas, eu falo da locomotiva. A locomotiva, para parar, ela não para de repente! Então, quando
736 ela está com velocidade positiva, no momento em que o maquinista está puxando o freio ele tá criando
737 uma aceleração contrária. Do mesmo jeito, quando ele vai começar o movimento, a velocidade é
738 menor e a aceleração... Aí, é um movimento retrógrado. Quando falo da locomotiva, para mim fica
739 mais clara a explicação.

740 João - Porque o aluno... pode prestar atenção: ele vai perder o interesse quando ele começa. Ele já acha
741 uma coisa abstrata para ele. Todo dia nós respondemos essa pergunta: por que estudar física? Sempre
742 numa aula tem um aluno que pergunta isso aí. E sempre temos que ter “ $n + 1$ ” respostas para a
743 justificativa.

744 Tiago - Salvo aqueles dois alunos querem fazer engenharia.

745 João - Se fundamentar isso daí para poder dá sentido para ele

746 Pesquisador – Aí, você (falando com o João) não estava aqui quando a gente começou a falar. A gente
747 estava falando de contextualização. A gente tem que contextualizar. Contextualizar não é partir de um

748 exemplo, não. É partir de um exemplo, trabalhar uma teoria e fazer com que o aluno consiga colocar
749 aquela teoria em outras atividades. Um movimento cíclico. Não é só usar como uma desculpa e depois
750 dizer: terminou. É mais que isso: eu sei usar, eu sei aplicar em outros contextos!

751 João - Quando estava falando de aceleração centrípeta, o aluno questiona para que falar dessa
752 aceleração centrípeta. Dei exemplo de uma viagem. Você tem uma tendência a desviar o carro. Vai
753 fazer uma curva para a esquerda, aí você freia o carro fazendo a curva. Como seria fisicamente
754 correto? Você deixa o carro reto, pisa no freio ou, então, você faz a curva para o lado oposto ao que
755 você quer fazer. O aluno questionou que isso é um absurdo e mostrei uma reportagem do auto esporte.
756 O cara (repórter) mostrou que o movimento da curva, se você observa que está com a velocidade
757 muito alta, você vai virar a direção ao contrário e pisa no freio. Quando não fez isso, o carro quase
758 capota. Ao fazer isto, o carro freia direito. E o pessoal: “ah!”.

759 Pesquisador – Então, a gente tem muita coisa para fazer. Tu (falando com o Tiago) dá para olhar
760 aquele material (qualificação do pesquisador, no notebook).

761 Davi – Professor, tenho que ir embora agora.

762 Pesquisador – Tá! Tu fechaste [o arquivo aberto no laptop], homem (falando com o Tiago)! Rapaz, era
763 só dar uma minimizada. Então, vamos ver como é que a gente vai introduzir o assunto. Você vai falar
764 de queda livre. Você já falou do movimento e vai revisar algumas coisas... acho que, simplesmente,
765 soltar um objeto (faz o gesto, com o pincel).

766 Tiago - Só uma dúvida bem aqui: no final da aula, tu tem que terminar respondendo algumas questões
767 e passar uma lista de atividades para os alunos?

768 João - geralmente eu respondo uma questão e proponho outra. As atividades de casa, eu boto para eles
769 lerem.

770 Tiago – Mas, a escola não exige que toda a aula faça uma lista de atividades, não?

771 João – (balança a cabeça, negativamente).

772 Tiago - Na escola que eu trabalho tem que ter.

773 João – Às vezes eu faço uma pequena atividade.

774 Tiago - não posso passar uma aula sem ter uma atividade.

775 João - Eu passo uma leitura. Eles aprenderam a ler as atividades. Quando chega na aula seguinte, eu
776 começo a fazer perguntas.

777 Pesquisador – Então, eu tô vendo uma coisa claramente aqui: que a discussão que a gente teve aqui foi
778 melhor do que a discussão que a gente teve lá [no piloto]. Tanto que aquela foi a primeira aula que a
779 gente planejou. Porque aqui, os objetivos podem ser semelhantes: Objetivo - diferenciar lançamento
780 vertical de queda livre (lendo o plano de aula usado no piloto). Tá claro. Também, vai ser:
781 compreender a ação da força gravitacional, saber que a força do lançamento é exercida apenas durante
782 o lançamento. Você vai lançar. O impulso é apenas naquele momento. Depois, não vai haver mais
783 força agindo. Você já vai estar sob a ação da gravidade, tá certo? Tanto é que o objeto que é jogado, se
784 a gente for fazer um diagrama de forças... vai ter normal, o objeto no ar? Não tem normal! Então:
785 identificar os três movimentos, lançamento e queda, em situações corriqueiras (lendo o plano de aula
786 do piloto).

787 Davi – sabe, o que a gente viu lá, o cara [professor Moisés] deu a ideia de quando era menino, no meio
788 do mato.

789 Pesquisador - Do pé de manga? Vai dar esse exemplo para o filhinho de papai de uma escola
790 particular. Será que para eles é claro? O menino já viu alguém (inaudível)? Eu acho que não!

791 Tiago - Pé de manga? A minha sobrinha estuda na escola que, quando tinha 2, 3, 4 anos de idade e
792 levava um pintinho, os meninos saíam tudo correndo.

793 Paulo - A baladeira [estilingue], você tem que mirar um ponto acima do passarinho. Se tu mirar a
794 pedra no passarinho, e pedra vai passar sempre abaixo do passarinho, por causa da gravidade. Então,

- 795 tu tens que corrigir. Você está numa aula, no interior, fala isso daí TODO MUNDO ENTENDE
796 (dando ênfase).
- 797 Pesquisador – mas, assim, a comunidade que ele [o professor Moisés] dava aula é diferente da
798 realidade daqui de vocês. Ele usou lá o caso da Isabela Nardoni. Por que ele usou este caso? Porque
799 foi visto que da altura que a menina estava, ela não foi lançada para baixo, de acordo com o impacto
800 que teve embaixo. Foi visto que ela foi abandonada, entendeu?
- 801 Paulo - Quando a pessoa comete suicídio, há uma queda, um abandono. Quando a pessoa é jogada, há
802 uma velocidade horizontal, mesmo que seja pequena.
- 803 Tiago - No teu próximo assunto (falando com o João), na tua aula, o que tu vai abordar, porque um
804 corpo cai aqui, outro cai aqui. O tempo de queda é o mesmo. A diferença se dá no momento do
805 lançamento.
- 806 Pesquisador – Então, a questão dos exemplos aqui, abordados nessa aula [aula do estudo piloto], eu
807 acho que não vão ser válidos para a tua aula, não! Então, a gente falou um bocado de coisa diferente.
808 Tu podes começar questionando, assim, o porquê que eu solto um objeto e ele cai. Vai. Beleza Davi
809 (Davi se despede dos presentes)! A partir daí vai começando, de modo que o aluno entenda que tem
810 uma força agindo, que essa força não é de contato, é uma força de campo. E que essa força não
811 direciona para baixo, direciona para o centro da Terra, tá certo? Aí de uma forma natural, não sei como
812 vocêalaria... assim, como é que vai adquirir velocidade? Digamos: se eu moro no quinto andar, aí eu
813 digo para alguém: “joga um negócio aqui para mim!”. Tu vai ficar embaixo esperando? Eu acho que
814 isso daí é um exemplo mais simples. Pronto, eu moro no terceiro [andar]. Aí, deixo minha chave em
815 casa e peço para a minha esposa jogar. Eu não fico embaixo para pegar, não! Ela cai “pá!”, na grama.
816 Eu acho que é perigoso, tá certo?
- 817 Tiago - Tem uma questão de queda livre com a questão da gota d’água. O desenho da gota d’água, no
818 primeiro segundo, ela tá aqui (fazendo os gestos com as mãos). No outro segundo, ela já vai soltar
819 outra gota. A primeira gota ela já tá lá embaixo. a diferença de espaço é muito grande!
- 820 Pesquisador – Foto estroboscópica.
- 821 Tiago - Eles querem calcular como se fosse um movimento uniforme. E não é.
- 822 Pesquisador - O que você me falou (falando com o João), eu me lembrei de um dia que eu fui na
823 Ceasa. Eu vi um cara em cima do caminhão jogando melancia, aí jogava melancia e o outro fazia
824 assim pegava e virava (fazendo o gesto de quem recebe e gira). Acompanhava, assim, até porque se
825 ele for pegar assim (fazendo o gesto de ficar parado), vai ser todo o impacto em cima dele. Aí, já vai
826 no movimento malemolente.
- 827 João - Vocês já assistiram o documentário daquele esporte “Le parkour”? Eles falaram: “a altura que a
828 gente pula, a pessoa consegue perceber que é alto. Mas, às vezes, a maioria das pessoas que não
829 enxerga, a transformação de energia, a gente vai cair a gente cai com o impacto é muito grande, mas
830 também a gente minimiza este impacto quando a gente gira.”
- 831 Pesquisador - Por que no judô uma das primeiras coisas que a gente aprende é a girar? É justamente
832 por isso. É um esporte para derrubar o outro. Quem assistiu [o filme] Troia via que o Brad Pitt, quando
833 ia lutar, quando ele queria matar o cara, muitas vezes, usava o movimento do corpo para usar o próprio
834 peso como força, também. Aí tem um sentido e no sentido oposto, também.
- 835 Tiago - Você só consegue fazer o gol com a bola muito veloz se você pular. Com os dois pés no chão,
836 a bola não vai com a mesma velocidade.
- 837 Pesquisador - Pois é, então eu acho que pode começar problematizando essa questão: a queda do
838 objeto. Eu acho que esses desenhinhos simples (aponta para o desenho do planeta feito no quadro)...
- 839 João - É clássico.
- 840 Pesquisador - ... acaba com o argumento de cair para baixo. Já mostra claramente, até outras coisas:
841 porque a pessoa que está aqui (apontando para a lateral do planeta, no desenho do quadro) não cai.
842 Fala da questão da ação da gravidade. Se for falar, um pouco mais, da gravidade, dá uma comentada

- 843 na formação do planeta, também. E do próprio movimento dele, porque... já que o Sol... a Terra gira
844 ao redor do Sol porque o Sol atrai a Terra. Por que que não se choca? Porque ela está em movimento!
- 845 Tiago - Ela quer ir embora.
- 846 Pesquisador - aí pega um crachá. Se você não tem, pode ter um aluno com um colar e um pingente.
847 Fica girando no dedo. Eu não sei se você usa crachá.
- 848 Paulo - E é bom pedir para o aluno. Quando você chega e pede para o aluno, você sente...
- 849 Tiago - Quebra.
- 850 Pesquisador - Desculpa que na tua aula (falando com o Paulo) eu me meti e emprestei o crachá.
- 851 Paulo - Não! Foi bom.
- 852 Pesquisador - A interação com os alunos é importante. Então, parte disso. Depois que eles entendem
853 de onde vem essa força, procurar dar exemplo. Até pode falar essa coisa do prédio, soltar um objeto.
854 Do primeiro andar? Pega! Então, a história do pé de manga. Como é que o cara faz se o pé de manga
855 for muito alto, um monte de folha lá em cima. Tu vai ficar embaixo para pegar? Fica nada! Agora, se
856 for baixinho você vai e pega. Mas, a história do prédio, de soltar alguma coisa pela janela, dá para
857 perceber isso. Quanto mais alto é, ele chega embaixo com a velocidade maior.
- 858 Paulo - Em alguns exames periciais, no ponto em que aconteceu a colisão... e nesse ponto, imagina
859 que há um fragmento de plástico ou de vidro. O farol foi quebrado e ejetado. O que a gente faz:
860 calcula a distância do ponto do fragmento. Com a altura, a gente pega a gravidade e acha o tempo de
861 queda. Nesse tempo de queda, a gente coloca o movimento. É cinemático. E faz assim... dá aqui o
862 pincel (pega o pincel e começa a desenhar no quadro): o ponto de colisão tá bem aqui. A gente tem um
863 carro e aqui é o fragmento de vidro. Ele bateu em um poste. Aí, o fragmento de vidro, por inércia, é
864 lançado para cá. O que a gente faz? A gente calcula essa distância, a gente calcula essa altura e pronto.
865 Com essa altura aqui, a gente encontra o tempo. A gente acha a velocidade da interação, igual a essa
866 parte. A gente acha a velocidade da batida. A velocidade do impacto foi maior do que a que gente
867 achou.
- 868 Pesquisador - Porque, se deu para quebrar o material, uma boa parte dela foi usada para isto!
- 869 Paulo - Exato! Aqui tem a energia da deformação. É massa demais!
- 870 Tiago - Rapaz, são duas equações bem simples aí: $E = p \text{ raiz de dois } h \text{ sobre } g$, calcula o tempo de
871 queda e $\Delta s \text{ sobre } \Delta t$.
- 872 Pesquisador - Mas aí, com isso você (falando com o Paulo) já tem: abaixo disso, não foi! Foi daí para
873 cima!
- 874 Paulo - A diferença da análise.
- 875 Pesquisador - Pela largura do vidro, você já tem uma noção maior da força do impacto, para poder
876 quebrar algumas coisas. Devem ter tabelas para isso! Então, pra gente ter foco: isso aí, fala do objeto
877 sendo jogado. Fala da força, que os alunos já vão saber que é a gravidade. Ela que vai acelerar o
878 objeto. Então, quando você vai falar que um objeto é acelerado, já tem uma ligação direta com o que
879 você fez na aula anterior, que é do movimento uniformemente variado. Então, só mudou o eixo. Para
880 falar do lançamento e das outras coisas ali, acabou.
- 881 João - Quando eu estava falando com eles que na próxima aula seria assunto novo, o aluno fala que é
882 férias. Eu digo: “a gente já estudou isso! Menino, a gente vai falar de queda livre, lançamento. É a
883 mesma coisa da aceleração. A gente não acabou de estudar sobre movimento uniformemente variado?”
884 Pois pronto: pega esse movimento uniformemente variado, que é horizontal e só transforma na
885 vertical. As equações são as mesmas!”. Aí eles falam: “ah, professor, então tá!”.
- 886 Pesquisador - Então, eu acho que partindo de uns exemplos aqui, eu acho que dá para envolver bem os
887 alunos e eles verem bem como é que é interessante isso. Como está presente, até em situações que a
888 gente não se dá conta. Já pensou, uma aula de queda livre o cara falou sobre a formação do planeta?
889 Eu estou me inspirando em tu, Paulo.
- 890 Paulo - (Risos)

- 891 Pesquisador - Mas a gente vê... Eu falando assim, eu estou forçando?
892 Paulo - Não tá, não.
- 893 Pesquisador - Mas é uma coisa interessante, que é justamente a gente pensar assim: o que é que a
894 gente tá falando? Qual a preocupação da gente? É a aprendizagem do aluno. Então, se a gente tá
895 preocupado que o aluno aprenda, vamos ter um envolvimento. Vamos envolver, vamos tornar
896 interessante! Mostrar que o ensino é só a conta? Só a matemática que está envolvida? Não! Se o aluno
897 entende o conceito envolvido, a aula vai ser mais natural. Assim, se ele entende bem o conceito,
898 quando tem a conta, ele pode ficar limitado em alguma coisa. Mas, depois, começa usando e vai vendo
899 sentido naquilo.
- 900 Tiago - Eu dou aula pro oitavo ano, aí eu... cinemática. Eu fui dizer que era distância por tempo, a
901 velocidade. No livro estava dizendo Δs sobre Δt . “Professor, e no livro?”. Eu disse para o
902 aluno não se preocupar que a gente ia chegar nesse assunto bem aí. Depois que eu fiz atividade, que
903 eles entenderam bem, eu falei: “eu tenho que falar para vocês. Vocês não aprenderam a calcular a
904 velocidade, relacionando a distância e o tempo? Pois é! Agora a realidade para vocês é Δs é a
905 distância e Δt é o tempo”. Pronto!
- 906 Pesquisador - Não criou uma barreira artificial.
- 907 Tiago - primeiro ano que eles estão tendo contato com Física. Eu fiz uma coisa mais ousada, ainda.
- 908 Pesquisador - Tu deixastes de dar o conteúdo?
- 909 Tiago - Não. Aí fiz uma coisa mais ousada, assim: tá lá, cinemática! Depois vinha o movimento
910 uniformemente variado. Aí, imaginei que era uma coisa muita mecânica para esses meninos, dessa
911 idade. Então, peguei um conteúdo de termodinâmica e pulei. Fui falar de calor, de temperatura,
912 agitação das moléculas, da ligação das partículas... o último conteúdo foi a parte de quantidade de
913 calor.
- 914 Pesquisador – Chegou a falar de spin?
- 915 Tiago – Não
- 916 Todos – (risadas)
- 917 Paulo - Quando a gente foi falar de spin, é por que eles já viram.
- 918 Pesquisador - Eu só estou perturbando! Mas assim, se ele falou de spin, não foi um negócio à toa. Não
919 existem conceitos separados nos quadradinhos, como a gente trabalha! Não existem! O movimento
920 que ele [Paulo] passou das contas aqui, se não for próximo da velocidade da luz, é algo universal.
921 Todo canto vai ser a mesma coisa! Então, a gente fala desses conceitos para nas outras situações,
922 próximas do universo da luz, mas também distante, pois têm coisas talvez eles só pensem.
- 923 Tiago - Aquela situação ideal foi imaginada na cabeça daquele autor daquele livro para colocar
924 naquela situação. E colocar esta situação na cabeça do aluno de 14 e 13 anos.
- 925 Pesquisador – Então, aqui eu tenho o plano aqui traçado. Eu vou ver, aí eu digito e mando para vocês,
926 tá bom? Eu vou me basear no plano do professor [Moisés], só que a gente faz os ajustes na questão
927 dos exemplos, tá bom?
- 928 João – Professor, mesmo que a escola não dê o espaço que eu acho ideal, mas também eu posso pegar
929 o computador lá e colocar para gravar e depois todo mundo assistir.
- 930 Pesquisador - Pode ser também. Aí você faz o seguinte: tenta, a princípio, tu conversa, pra ver se
931 podem ir três pessoas. Seria eu, Augusto e, talvez o Davi e algum outro estagiário, tá certo? Mas, se
932 não liberar, “pelo menos um, que está fazendo doutorado. Eu falei que estou trabalhando aqui e ele
933 ficou interessado em ver como é minha aula”. Enfatiza que é visando a aprendizagem do aluno.
934 Enfatiza mesmo! Isso, que não é mentira! É verdade! É a discussão que a gente tem feito em cima
935 disso. Aqui a gente está trabalhando os conteúdos específicos, mas eu tenho certeza que essa discussão
936 que a gente tem feito aqui desses conteúdos, gera reflexão para os outros conteúdos, também, que é o
937 principal disso! Então lembra que (lendo o plano de aula produzido para a aula do professor Moisés):
938 tema - lançamento vertical e queda livre. Objetivos: diferenciar lançamento vertical de queda livre.

- 939 Beleza. Confere, né? Compreender a ação da força gravitacional, também confere! Saber que a força
940 de lançamento é exercida apenas durante o lançamento, aí depois só a gravitacional, dizer que um
941 corpo está sujeito... por que um objeto está aqui, parado? Porque ele não foi para o centro da Terra?
942 Porque tem uma força contrária a isso. Se soltar (pega um pincel e solta-o no ar), ele tá indo para o
943 centro da Terra? Não! Por que não está indo para o centro da Terra? Porque ele tá apoiado aqui [no
944 chão]. Se não tiver [força] normal, ele vai cair. Ele vai se deslocar para esse centro. Agora, não fale
945 aquela história do buraco que vai de um canto para outro não, que tem oscilação. Eu tenho trauma, até
946 hoje, dessa questão que um professor passou. E aí, vai abstrair demais e não dá certo! Mas, só pra
947 enfatizar que todo corpo aqui... a gente está sob a ação da gravidade. Por que que o astronauta, na Lua,
948 ele anda engraçado? Por quê? Lá tem força de gravidade, mas a Lua é bem menor que a Terra! Até a
949 Lua é um pedaço da Terra, não é?
- 950 Paulo – Existe um problema absurdo em Dragon ball z. O Goku vai para um planeta em que a
951 gravidade é maior e, quando ele volta para cá, ele volta super-rápido. Isso porque a gravidade é menor
952 aqui!
- 953 Pesquisador - Pois é. A ideia intuitiva é esta. Mas, olha o exemplo da Lua! Aí, acaba com a intuição da
954 gente.
- 955 Paulo – Eu fiquei muito triste com Dragon Ball quando eu vi isto!
- 956 Pesquisador - Perdeu os créditos comigo, também. Mas assim, Paulo, é ou não é a intuição da gente?
- 957 Paulo: É a intuição.
- 958 Pesquisador - A intuição da gente é essa. É só mostrar os vídeos da Lua!
- 959 Tiago – Onde a onde a gravidade atua com maior intensidade aqui na Terra?
- 960 Paulo - Nos polos.
- 961 Tiago - Por quê?
- 962 Paulo - Porque é o raio menor.
- 963 Tiago – Quer dizer que altera a massa do planeta?
- 964 Paulo – Não, é da equação, o raio ao quadrado. Quando o raio é menor, a gravidade é maior!
- 965 Pesquisador – Esse povo é bom! Então, (continua a leitura) identificar os três movimentos:
966 lançamentos, pra cima e para baixo e a queda, em situação corriqueira. Então, conteúdo: queda livre e
967 lançamento. Metodologia: uso conhecimento prévio dos estudantes. Vou voltar a ver essa situação.
968 Alguém vai descrevendo. Comparações entre lançamento e queda, elementos que diferenciam e
969 elementos que são iguais. Para baixo: o que é igual e o que é diferente? A diferença, simplesmente, é a
970 velocidade inicial. O resto é tudo igual. Muitas vezes, parece que a gente está falando de assuntos
971 distintos. A queda livre é só um assunto particular do lançamento vertical para baixo. É o lançamento
972 vertical pra baixo com a velocidade inicial zero. Recursos: Quadro, apagador, pincel e livro.
973 Avaliação: Recepção dos alunos ao conteúdo, compreensão e ligação com a realidade, interesse e
974 participação. Acho que dá para dar uma aula beleza.
- 975 Tiago – Eu vi um vídeo de uma pena caindo junto de uma bolinha.
- 976 João – Que os caras reproduziram.
- 977 Paulo – Na câmara de vácuo.
- 978 Pesquisador - Isso daí também seria uma boa discussão, se tiver condições de reproduzir.
- 979 João – Eu pego o papel e o caderno. Qual vai cair primeiro?
- 980 Pesquisador – Um folha só! Você solta. Se você amassa a folha, ela deixa de ser folha, fica mais
981 pesada?
- 982 João – Não! Por que vai mais rápido? Resistência do ar.
- 983 Pesquisador – Eu redijo, até amanhã. Eu mando esse plano pelo whatsapp de vocês. Você (falando
984 com o João) comenta depois com a coordenadora e, se for o caso: “professor, eles pediram um ofício”.
985 Pede para autorizar três para assistir. Enfatiza mesmo que é visando a aprendizagem. Então, é isso!

986 Vai dar certo. É na próxima quinta-feira, não é? Depois tu diz a turma, o horário. Se for o caso, o
987 endereço certinho e a gente vai pra lá. Até o próximo encontro.

Encontro 3 – Ciclo 3 01/09/2018 Duração: 1h 18' 02"

Presentes: Pesquisador, professores Davi, Paulo e Tiago.

O encontro ocorreu na UFPI. Inicialmente o Pesquisador comentou acerca da aula que havia observado do professor João, que não estava presente. Na sequência foi realizada uma avaliação acerca das atividades realizadas ao longo dos encontros para o EA.

- 1 Pesquisador – Boa tarde. Hoje, aqui, será o encontro final. É uma pena não estarem todos aqui. Vou
 2 fazer um encontro, à parte, só com os licenciandos. Mas, só comentando, o grupo de professores foi
 3 mais constante. O grupo dos alunos [licenciandos] teve uma flutuação bem maior. Não sei como vai
 4 ser a discussão lá, com eles. Mas, antes da gente fazer uma avaliação sobre o método, vamos comentar
 5 um pouquinho sobre a aula do João. A aula dele foi lançamento vertical e queda livre. Interessante, e o
 6 Davi participou, esta aula era uma aula elaborada anteriormente. Foi das atividades de estudo de aula
 7 que a gente fez no ano passado. Já pegamos um modelo existente e aplicamos lá na turma [do João].
 8 Só que a gente fez umas mudanças. Os objetivos (lendo no plano de aula): diferenciar Lançamento
 9 Vertical de Queda Livre; Compreender a ação da força gravitacional; Saber que a força de lançamento
 10 é exercida apenas durante o lançamento (depois só a força gravitacional); Identificar os 3 movimentos
 11 (lançamento e queda) em situações corriqueiras; e calcular valores numéricos em problemas
 12 propostos. Então, começou jogando o pincel para cima e perguntando o que aconteceu. Aí, tem aquela
 13 clássica atividade da folha: uma folha [de papel] aberta, a folha amassada... por que tem isso e, ele
 14 mostrou aquele vídeo, que faz o vácuo e solta a pena e uma bola. A experiência de Galileu. A bola,
 15 tipo uma bola de boliche. E, os dois caem juntos! Os alunos começaram a discutir. A turma dele, a
 16 aula começou com 18 alunos. Era a primeira aula da tarde. Teve uns que chegaram depois.
 17 Paulo – Só uma dúvida: foi em escola privada?
 18 Pesquisador – Foi na privada. Então, ele pegou o apagador e colocou assim (faz o gesto, pegando o
 19 apagador e levantando no ar): “O que acontece se eu soltar?”. Ninguém errou! Todo mundo disse que
 20 ia cair. E ele perguntou por que caía e tal. Como isso aqui é do primeiro ano, nono ano, quer dizer, do
 21 ensino fundamental, mas, um aluno já foi direto: “por causa da gravidade”. Aí, ele [João] pegou a
 22 folha aberta e o apagador e começou a falar. Ele fez aquela história, o desenhinho do globo [terrestre].
 23 Os meninos [alunos] dizendo que a gravidade puxa para baixo. Ele fez o desenho e pôs o bonequinho
 24 do lado do globo. “Como é que é isso?”. E os meninos começaram a perder o chão, por lá. “Puxa para
 25 baixo? E, se o planeta está assim (aponta para o desenho), com uma pessoa aqui, de lado? Como é que
 26 vai ser isto?”. Depois, ele comentou. Ele fez um paralelo com uma malha esticada e uma bola no meio
 27 e outra menor é jogada. Ele começou a falar da gravidade, que um corpo vai atrair outro...
 28 Paulo – E, essa questão da malha, você já faz referência à teoria da relatividade.
 29 Pesquisador – Ele poderia ter feito, mas ele não fez, não.
 30 Paulo – Pois é. Você não precisa fazer esta referência de maneira explícita. Mas, só o fato de fazer
 31 isto, você já cria uma metáfora. Se o aluno tiver prestado atenção, quando ele tiver contato com a
 32 teoria da relatividade, ele vai dizer: “Eu já vi isto!”.
 33 Pesquisador – Unrum. Aí, ele comentou... ele, quando estava falando da gravidade, da gravitação,
 34 perguntou por que a Terra não batia no Sol. Ele pediu um fone de ouvido de um aluno e ficou girando.
 35 Ele mostrou que, quando parava, o fone batia perto do cotovelo dele (mostra o braço em 90°, com a
 36 mão para cima). Ficava paralelo ao braço. Quando ele começava a girar, ficava perpendicular ao braço
 37 dele. Ele disse que era por causa do movimento e tal. Não entrou na catástrofe ultravioleta de
 38 Rutherford. Lembram disso?
 39 Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente).

40 Pesquisador – A partir daí, ele começou a falar do campo. “Se a Terra está girando, por que ela não vai
41 embora?”. É interessante: não está colado, mas faz esta força! A força de campo e tinha a ação. Falou
42 isto e, depois, começou a entrar no conteúdo, mesmo da queda [livre]. Ele falou que estava na casa
43 dele: “Esqueci a chave do carro”, por exemplo. Ele mora em um prédio. Se fosse no 1º andar, ia pedir
44 para a esposa jogar pela varanda. Teria problema para ele pegar? Não ia ter problema! Mas, se fosse
45 no 10º [andar], já teria um problema! Os alunos comentaram que a massa ou peso aumenta, que é
46 aquela concepção que a gente tem. A gente sabe que massa é quantidade de matéria. Ela não vai
47 alterar! Então, o que tem aí é a questão da quantidade de movimento. O professor [João] enfatizou que
48 a velocidade para cima é a mesma para baixo, no lançamento para cima. Isto, quando ela está sob um
49 mesmo ponto. Em uma mesma horizontal. Ele comentou o exemplo de uma bala perdida e o professor
50 Paulo sabe bem disso. O cara está brincando e “eeee”: dá um tiro para cima. Só que ela [a bala] sobe e
51 depois ela desce. A não ser que ela entre em órbita!

52 Paulo – Para ela sair, a velocidade tem que ser de 11 km/s. A massa de uma munição normal é 10g.
53 Então, a energia cinética dela, para ela sair para a órbita, tinha que ser de 400 m/s.

54 Pesquisador – A velocidade que ela sai [da arma], quando estiver na mesma altura, a velocidade vai
55 ser a mesma, ao descer, aqui em baixo. Então, é um perigo!

56 Paulo – Então, como a massa é pequena e o formato dela, também, é muito eficaz, a força da
57 resistência do ar, como a velocidade é grande, depende da (inaudível) da velocidade. Então, ela freia
58 subindo e ela freia descendo. Então, a velocidade de queda é muito menor que a velocidade de subida!

59 Pesquisador – Mas ele não chegou nestes detalhes aí com os alunos, senão...

60 Todos – (risadas)

61 Pesquisador – os meninos iam pirar. Na teoria, depois de haver realizado o experimento da pena...

62 Paulo – Sim, sim!

63 Pesquisador – O exemplo da bala... estou imaginando aquele meio [vácuo]. Mas, mesmo diminuindo,
64 assim, dá para fazer um estrago. O interessante é que, tinha alunos, que no começo a gente via que era
65 bem apático em relação à física. Daqui a pouco, com as discussões e as conversas, houve uma
66 participação intensa da turma. O pessoal interagiu muito naquele exemplo do globo. No exemplo do
67 lançamento para cima, da chave, da bala. Então, ele fez a ligação com o movimento uniformemente
68 variado. Depois fizeram exercícios e, para resolver os exercícios, ficou fácil! Dentro do que ele falou,
69 para desenvolver o conteúdo, não necessariamente precisou ficar no quadro para fazer um monte de
70 fórmulas, estas coisas. Deu os exemplos e, quando colocou as fórmulas, foi algo natural para eles. Eu
71 achei que foi bem legal. E o interessante foi que a gente percebeu que... pelo menos eu percebi, muito
72 claramente, o interesse dos alunos. Isto, logo no começo da aula e ao final da mesma. Aqueles alunos
73 que já chegaram com aquela cara: “vixe Maria, aula de física!”. Mas, no andamento da disciplina
74 [aula]... vocês viram: ele levou alguma coisa nova?

75 Todos – Não.

76 Pesquisador – Eu posso dizer que isto aí foi uma aula inovadora?

77 Tiago – Na perspectiva do aprender...

78 Pesquisador – Na ação dele, foi!

79 Tiago – O que ela [a aula] trouxe!

80 Paulo – É por isto que eu tinha pretensão de fazer o meu trabalho de pós-graduação aqui, utilizando os
81 aspectos teóricos e observando os aspectos linguísticos que o professor utiliza em sala de aula. A única
82 ferramenta que ele usou foi a questão da técnica. Não vou dizer que foi uma sequência didática, mas
83 foi algo bem mais simples que isto, mais a estratégia de (inaudível).

84 Pesquisador – Pois é! Eu acho que isto aí é uma coisa interessante no estudo de aula, que é a
85 preocupação com a aprendizagem do aluno. Ele usou exemplos que o aluno possa compreender. Não
86 usou exemplos... às vezes o livro bota um exemplo bonito e tal: “Na estação espacial e não sei o
87 que...”. Pô, é interessante, mas o aluno vai ter noção disto? É mais difícil. Com tanta coisa aqui, por

- 88 que a gente não usa isto? Quando usa e as coisas fazem sentido para o aluno, o aluno mergulha! Eu
89 acho que, de uma certa forma, é uma espécie de resgate da curiosidade natural das pessoas! Quem já
90 trabalhou com crianças sabe que qualquer coisa que você aborda, as crianças perguntam. Elas
91 perguntam e perguntam! Quando vai chegando no final do ensino fundamental e ensino médio, você
92 pode falar o maior absurdo do mundo e todo mundo fica calado! O que é isso que acontece? E aqui, na
93 universidade, é que tem um ou outro que pergunta e, às vezes, conta com a antipatia dos colegas.
- 94 Tiago – E do professor!
- 95 Pesquisador – Dos professores, não é?
- 96 Todos – (risadas)
- 97 Tiago – Paulo sabe muito bem!
- 98 Pesquisador – Ele [Paulo] é sempre incompreendido.
- 99 Paulo – Sim!
- 100 Pesquisador – Então, assim, dentro... vocês dois [Davi e Paulo], que também aplicaram uma aula, o
101 resultado da aula, de uma certa forma, foi semelhante ao das aulas de vocês. Embora tenha sido de
102 tópicos diferentes, mas, vocês perceberam, também, esta questão de participação mais efetiva, tudo...
- 103 Paulo – A nossa aula só foi um pouco diferente porque o senhor [pesquisador] estava lá! Inclusive, foi
104 até um pouco mais retraída. O povo ficou com vergonha. Tem um ou dois que são desbocados,
105 mesmo, mas, em geral, a minha turma é mais participativa.
- 106 Pesquisador – Então, para você [Paulo], o resultado foi pior do que o do seu dia a dia?
- 107 Paulo – Não, não chegou a ser pior. Mas os meninos tiveram uma retração pela sua presença. Mas, no
108 geral, principalmente quando a gente está introduzindo a aula, como foi a situação, a gente tem aquela
109 ferramenta, a tempestade mental. A gente pergunta, pergunta, pergunta. Uma das estratégias de ensino
110 que eu tenho é perguntar demais e responder pouco. Justamente para deixar eles com dúvidas e eles
111 irem atrás.
- 112 Davi – No meu caso... os recursos. Tinha os recursos lá que eu tinha que usar e teve a questão do
113 tempo. Mas, a turma... ela é boa! Os 3^{os} anos que a gente está trabalhando, são turmas boas. Mas,
114 foram os recursos lá que prejudicaram, um pouco o andamento. Mas, no mais...
- 115 Pesquisador – Pois é. De uma certa forma, tem futuro, não tem?
- 116 Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente).
- 117 Pesquisador – Então, me digam aí, já fazendo uma análise aqui do método: O que vocês acharam
118 dessas atividades realizadas durante os encontros?
- 119 Paulo – Para mim, foi uma coisa singular esta história de fazer um planejamento coletivo. Mas, eu
120 acredito que...
- 121 Pesquisador – Tira da zona de conforto, não é?
- 122 Paulo – Não só tira da zona de conforto, mas cada *insight* que a gente compartilha, que eu já tentei
123 fazer isto várias vezes com os professores, quando a gente está conversando... Eu peguei esta
124 experiência do Projovem. No Projovem urbano, a gente tinha o seguinte, pelo menos no polo em que
125 eu trabalhava. Nós éramos 5 professores e um professor era eleito, por semana, para ser o coordenador
126 e diretor da escola. Foi uma experiência fantástica! No nosso polo, a gente escolheu fazer o seguinte:
127 terminava a aula, depois da aula, à noite, 21:40 a gente se reunia por 10 minutos para avaliar o nosso
128 dia e planejar o próximo. Então, foi uma experiência muito importante e isso, eu tento levar para a sala
129 de aula na educação básica, na educação regular e isto causa a ojeriza de alguns professores, não é?
130 “Deixa de querer aparecer”, por eu tentar fazer isto.
- 131 Pesquisador – “É a minha autonomia!”.
- 132 Paulo – E não só isso, mas tinham vergonha, porque você sabe que o seu trabalho é mal feito. Você
133 não quer enxergar as suas fragilidades. É uma questão de não se sentir ameaçado. E aí, o que a gente
134 faz no intervalo? A gente desperdiça o nosso tempo falando mal do governo e falando mal dos alunos.
135 E é só reclamação, de uma maneira geral. Poderia aproveitar este tempo para tentar fazer uma

136 atividade em conjunto. Tentar fazer alguma coisa que, realmente, potencializasse o nosso discurso.
137 Pelo menos, unificar! Pelo menos, em cada disciplina. Se eu tenho um regimento interno e se todos os
138 professores tivessem o mesmo discurso sobre o regimento interno, a disciplina ia ser outra coisa!
139 Pesquisador – E isto o que você está falando é em relação a uma disciplina. Imagina hoje, que é
140 desejável uma interdisciplinaridade! Qual seria o mais difícil?
141 Tiago – Mas eu sempre tento colocar isto aí. Por exemplo, tem um professor de química, que eu gosto
142 de conversar com ele sabe explicar eletrólise, um monte de coisa. Quando chega potencial elétrico, ele
143 fica: “Não, deixa para você esta parte aí.” “Eu explico. Agora, por exemplo, a composição química de
144 uma pilha, de uma bateria, eu passo para ti.”. Sempre que eu vou precisar de alguma coisa que é
145 interdisciplinar, eu pego e falo com o professor. Converso com ele. Por exemplo, o professor de
146 biologia, estava falando de termodinâmica: “Tá aqui. Aqui é a asa. Pergunta para o professor de
147 biologia.”. E ainda tem o professor de história, revolução industrial...
148 Paulo – No Projovem urbano, a gente tinha uma proposta do Paulo Freire, que era o seguinte: a gente
149 pegava um tema gerador. Por exemplo: esta semana a gente vai falar sobre trabalho. Trabalho social.
150 Dentro deste tema “trabalho”, o professor de ciências da natureza, inglês, todo mundo usava textos ou
151 temas geradores relacionados a trabalho. No próprio programa do Projovem urbano você já tinha esta
152 coisa, que eu vou chamar de transdisciplinaridade. É uma coisa que na nossa educação básica não tem!
153 Davi – É aquela história do cara sair da zona de conforto. Quando o cara está lá na escola pública,
154 recebendo todo o dia certo o seu dinheiro. Ninguém vai tirar ele de lá. O aluno pode reclamar, que vai
155 dar em nada. Agora, a questão, do jeito que está aqui [no EA], eu, que já participei da outra etapa
156 [piloto]... por exemplo, a questão do “cair para baixo”, quando eu fui utilizar, eu já lembrei: utilizei
157 esta mesma ferramenta. As minhas aulas sempre têm isto daí. Quando eu falo: “para onde é que está a
158 força peso? Está para baixo? Lembrando, que o peso direciona sempre para o centro da Terra.”. Esta
159 questão da conversa, sempre é bom para a gente utilizar [na sala de aula]. Por exemplo: na câmara
160 escura, eu sempre utilizo. Mas, o que é que eu faço? Eu peço para eles produzirem vídeos. Então, eles
161 levam para a sala, já pronto, já que a gente não tem tempo de fazer na sala. Mas, eu tenho que abrir
162 espaço para a exibição dos vídeos e deixar usar este novo recurso. Já auxilia em mais alguma coisa!
163 Tiago – Lá, quando eu peço para fazer os experimentos, eu digo: façam, mas tragam perguntas.
164 Perguntas para fazer para os colegas, sobre o experimento. É aquela história: os alunos vão ver os
165 experimentos e... conclusão. “Vocês vão perguntar para o pessoal!”.
166 Pesquisador – Pois é. Agora, isto aqui só faz sentido, essas atividades aqui, como você [Paulo] falou,
167 do Paulo Freire, se a gente tiver consciência, como Paulo Freire falou, da nossa inconclusão. Se acha
168 que terminou o curso, sabe tudo e está tudo bem, faz sentido estes momentos aqui? Não faz! Então, o
169 que é que o professor vai levar? Nada! “É perda de tempo. Está enchendo linguiça! Não vou, não!”.
170 Tiago – Mas, dá para fazer. Em português, você vai ler as questões: tem análise e interpretação dos
171 textos de física. Na biologia, a termodinâmica explica um monte de coisa do voo dos pássaros, da asa.
172 A febre, eu explico do ponto de vista da física: “agora, vá perguntar para o professor de biologia!”. Eu
173 falo: “o professor de história vai chegar e falar de revolução industrial: só conversa. Se não fosse a
174 física...”.
175 Pesquisador – O próprio equilíbrio térmico é o que mais gasta energia no nosso corpo. Para a gente
176 regular a temperatura do corpo.
177 Tiago – Eu passei pela química, física, biologia, português e história. Matemática nem se fala...
178 Pesquisador – Pois é. Eu estava em Campos do Jordão, em um evento, agora. Eu andei, andei um
179 bocado por lá. Passei por cachoeira e tudo. Pergunta se eu vi uma lagartixa por lá. Não tem! O que
180 será que tem? Lá, a temperatura estava dando por volta de 13°C e estes bichos, o que é que eles têm?
181 Sangue frio. Eles precisam do Sol para estar se aquecendo. Então, não vou dizer que não tinham. Mas,
182 são bem menos visíveis e ativos que os daqui. Se tivesse, eles ficavam bem mais escondidos. Pássaros,
183 a gente via aos montes. Agora, lagartos, que aqui é comum a gente ver, eu não vi um! Deixa eu

- 184 continuar aqui: vocês acham que teria alguma coisa que deveria ser modificado aqui nesses encontros?
185 A questão de ter professores de diferentes escolas e haver introduzido licenciandos foi legal? O que foi
186 bom e o que foi ruim?
- 187 Davi – A proposta foi boa. A questão dos licenciandos, como até o senhor [pesquisador] colocou no
188 começo, a participação deles foi...
- 189 Pesquisador – Minada!
- 190 Davi – É.
- 191 Paulo – Não houve a participação deles! Eu acredito que foi uma coisa meio perversa, porque eles
192 entraram mais como expectadores. Por não ter uma percepção, não é nem experiência... Isso. Vou
193 utilizar este termo “experiência”. Por não ter uma experiência de sala de aula e, também, eu acredito
194 que o nosso lócus é privilegiado porque a gente está em um mestrado em ensino de física. Então, antes
195 da gente se propor a participar da atividade a gente já tinha, pelo menos desde o final do ano passado
196 [2017] a necessidade de problematizar o ensino de física. Então, juntou a fome com a vontade de
197 comer.
- 198 Pesquisador – Será que isto foi um fator inibidor para eles: “Rapaz, estamos junto com o pessoal do
199 mestrado!”.
- 200 Paulo – Pode ter sido.
- 201 Pesquisador – Eles olham, assim: “Rapaz, o Davi foi o meu professor!”.
- 202 Todos – (risadas)
- 203 Paulo – Pode ter sido. E, também, a gente tem uma larga experiência. O pessoal que participou da
204 atividade... o Tiago tem o que? Tem mais de 10 anos de atividade?
- 205 Tiago – 20!
- 206 Paulo – São pessoas com uma larga experiência docente. Eu acredito que isto tenha sido muito
207 substancial para a sua pesquisa. Uma larga experiência docente foi colocada em cheque! E os meninos
208 da licenciatura, a gente percebe até na questão da predisposição de vir, acredito que se sentem meio
209 deslocados.
- 210 Pesquisador – Assim, a intenção de colocar eles é para eles terem um choque de realidade, também!
211 Na escola, quando eles vão estagiar, eles têm uma abertura com os professores? Não tem! O professor
212 diz: “Eu trabalho assim, mas eu acho que deve ser feito assim.”. Professor não faz isto. Diz: “Olha,
213 faça isto e isto!”. Aquele discurso de autoridade, mesmo! “Não, isto aqui não dá certo com aqueles
214 alunos. Faça daquele jeito!”.
- 215 Paulo – Eu já tive alguns alunos de estágio que desistiram de estagiar comigo. Justamente pelo meu
216 excesso de intervenção. Eu chegava para ele e falava: “vamos fazer aqui um planejamento de aula”.
217 Eles faziam um plano de aula bonito, cheio de termos educacionais e eu dizia: “Não, vamos enxugar
218 isto aqui! Vamos fazer da seguinte maneira: para cada conteúdo, tu vai colocar um objetivo. Bem
219 simples. Vamos fazer isto aqui.”. Este negócio de usar *datashow* em minha aula, também, não precisa.
220 Você vai dar uma aula. Você não vai fazer um espetáculo. E, usar o espetáculo toda a vez, acaba se
221 tornando desinteressante. “Tira *datashow*, transparências e tal. Pincel e livro, esta vai ser a tua
222 realidade!”. Como o Davi colocou: às vezes a gente vai procurar fazer uma aula diferente e você faz a
223 reserva no *datashow* da escola. Beleza. Você leva o seu notebook e está o *datashow* e o *notebook*, do
224 jeito que você queria. Cadê a extensão? Aí, tu vai atrás da extensão. Tu demora 10 minutos para achar
225 a extensão. Como as tomadas da sala não são usadas direto, tu coloca a extensão e não funciona. E aí?
226 Cadê a tua aula show?
- 227 Pesquisador – É como a gente havia falado: não necessariamente precisa de material tecnológico para
228 o cara dar uma aula inovadora! Isso depende da postura, da metodologia, da abordagem exercida pelo
229 professor! Para mim, isto é muito claro! Eu posso fazer uma aula bem simples...
- 230 Paulo – Eu estava pensando em fazer uma exploração do uso de termos estéticos na ciência. Você ver
231 que existe beleza nas animações. Você pega alguns textos e você vê livros e até mesmo artigos, título e

- 232 embaixo do título tem uma epigrafezinha bonita, que o cara tirou de um texto de literatura, de uma
233 música etc. Só aquela epígrafe fala mais que o texto todinho! Porque o cara usa a arte e a arte é
234 incompleta. Você é elevado a completar o sentido da coisa. Eu acredito que, se a gente começar a
235 explorar estes termos estéticos na ciência, eu acredito que vai surgir um ferramental absurdo para a
236 gente poder trabalhar.
- 237 Tiago – Eu não consegui entender o que tu [Paulo] quis dizer aí.
- 238 Todos – (risadas)
- 239 Pesquisador – Deixa eu só refazer a questão. Ele [Paulo] falou dos licenciandos... agora, o fato de ter
240 professores de diferentes escolas, de diferentes realidades, agrega?
- 241 Paulo – Demais! Demais!
- 242 Davi – Cada um é uma realidade.
- 243 Paulo – Mudou de bairro, mudou de escola no mesmo bairro, muda tudo!
- 244 Pesquisador – Mudou de turma, muda as coisas.
- 245 Tiago – Meu amigo, não precisa nem mudar de sala: a mesma sala, professor de física 1 e física 2, já é
246 diferente! As notas são diferentes!
- 247 Pesquisador – Assim, o interessante nesta proposta da gente, e espero que a gente tenha conseguido,
248 era fazer o professor pensar na sua aula. Não deixar aquela aula mecânica! “Sim, mas por que você faz
249 isto? Qual é o seu objetivo com isto? O que será que o aluno entende disto?”. Espero que a gente
250 tenha...
- 251 Paulo – Foi alcançado, isto daí!
- 252 Pesquisador – Então, uma outra pergunta... eu já sei a sua (falando com Paulo) resposta: As aulas
253 planejadas coletivamente foram diferentes das que você faria isoladamente? O que a gente pensou,
254 aqui, nas aulas... vocês viram que foram aulas simples! Não teve nada de extraordinário. “Não, a gente
255 vai usar um acelerador de partículas para falar sobre o bóson de Gibbs...”. Não! A gente não falou
256 nada disto! “Vamos deduzir a equação do monopolo magnético!”. A gente fez isto? Não! “Vamos
257 simplificar aqui a teoria das cordas!”. Não! Nada disto! Foram coisas simples! Será que vocês,
258 sozinhos, em uma aula ordinária de vocês... uma aula comum... vocês fariam aula deste jeito ou saiu
259 diferente do que teriam feito sozinhos?
- 260 Davi – Acho que são várias cabeças. Primeiro é que você acaba se acomodando, esta é que é a
261 verdade! Conforme é retratada a escola, a sala, o local, você acaba usando sempre um método. Você
262 acaba usando só uma coisa, como se não houvesse mais nada! Se você tem mais cabeças, você acaba
263 ouvindo outras opiniões e usando coisas que talvez nem soubesse que poderia.
- 264 Pesquisador – E, como o Paulo falou, cabeças experientes! Eu acho uma coisa, não sei se vocês
265 concordam comigo: eu acho que, de certa forma, estas aulas que a gente pensou extrapolou a turma de
266 cada professor que foi pensado! A gente tentou fazer uma aula um pouco mais genérica, embora não
267 deslocada para a qual fora pensada. Mas, uma aula que seria, ao meu ver, aplicável nas outras
268 realidades. Uma ou outra adequação, mas, dentro disto...
- 269 Paulo – Eu acredito que faria diferente! Se, de uma maneira idealística de pensar, se nós tivéssemos
270 um local só para trabalhar com isto, a longo prazo acredito que mudaria a realidade. Eu sou um grande
271 entusiasta da USP. A USP foi criada em 1930 e os caras criaram a USP com o propósito de dominar
272 culturalmente o país. E os caras...
- 273 Pesquisador – Trouxeram a nata do mundo!
- 274 Paulo - ... trouxeram a nata do mundo! Se a gente tivesse um grupo que pensasse desta maneira:
275 “Vamos botar mesmo para subir pras cabeças!”. Coisa que a gente não tem!
- 276 Pesquisador – Não tinha! (aponta para cada um dos professores que está na reunião)
- 277 Todos – (risadas)

278 Paulo – Eu estava até falando com o Zaqueu³⁴ [professor do departamento de Física], que cada física é
 279 uma facção. A gente tem dificuldade de trabalhar em grupo. A gente tem dificuldade de resolver uma
 280 lista de questões e ensinar para o outro. A gente tem muitas dificuldades, coisas que nas ciências
 281 humanas é mais comum! Eu posso discordar de você sem lhe ofender, sem você se negar porque a
 282 gente compreende que são referenciais teórico-metodológicos diferentes. Quando eu discordo de um
 283 colega nosso por causa de um ponto de vista...

284 Pesquisador – “Fica de mal!”.

285 Paulo – Ave Maria! Você sabe dos problemas das reuniões que têm aqui no CCN [Centro do Ciências
 286 da Natureza].

287 Tiago – O professor fez, praticamente, uma oficina de projeto [de pesquisa]. E o professor falou:
 288 “Olha, assim não é certo...” e o aluno “não, mas eu li que tal autor...”. O professor da disciplina estava
 289 dando dicas para a gente do que a gente tinha que escrever, porque geralmente o professor só fala:
 290 “Tem que fazer assim, assim, assado e traz para eu ver.”. O professor estava dizendo até o verbo que a
 291 gente tinha que colocar no título do trabalho.

292 Pesquisador – Uma coisa que eu vejo, muito claramente, na questão da pós graduação é o seguinte:
 293 não menosprezando o que a gente traz, mas, quem está do outro lado [orientador] tem uma bagagem
 294 muito maior naquela área! Então, por mais que você tenha, que você ache que você está certo, mas ele
 295 já está vendo o final do percurso. Você, talvez, não esteja vendo isto! Eu lembro, na minha própria...
 296 na situação minha, de doutorado, o orientador sugeriu que fizesse uma mudança, que fizesse uma coisa
 297 e outra. “Poxa, eu já estava fazendo!”, mas, manda quem pode e obedece quem tem juízo! Quando
 298 chegou na hora da banca, da banca da qualificação, o pessoal elogiou muito as mudanças que o
 299 professor havia sugerido! Eu olhei e vi que ele estava muito mais além! E, o retorno que eu tive foi
 300 que o trabalho que estou fazendo está dentro de uma perspectiva atual internacional. Uma novidade no
 301 mundo! Eu pensei: poxa, se eu estivesse fazendo as coisas do meu jeito, ia sair isto? Ia sair? Não ia!

302 Paulo – Para você ter uma ideia, a escassez da nossa formação é tão grande... eu me formei pelo
 303 Instituto Federal. Hoje, lá é outra realidade, praticamente. Mas, quando a turma foi montada lá, a gente
 304 estava na segunda turma, e foram aproveitados professores de ensino médio para dar aula na
 305 graduação. Para você ter uma ideia, a primeira vez que eu tive contato com professor doutor em Física
 306 para ter aula, foi aqui, no mestrado! Primeira vez que eu tive contato com professor mestre e doutor
 307 em ensino de física, você [pesquisador] e o Roberto³⁵.

308 Pesquisador – eu ainda não sou doutor, não!

309 Paulo – Mas, daqui a uns dias... Você vê que existe uma escassez absurda na questão da problemática
 310 do ensino de física no Brasil.

311 Pesquisador – Pois é. O que você disse da USP, lá se concentra demais no eixo... em São Paulo
 312 mesmo: Unesp, Usp, Unifesp... Tem um ou outro campo pontual, Rio de Janeiro... Mas, no Nordeste,
 313 você conhece algum grupo assim? Não tem! Tem um ou outro professor que faz as coisas sozinho.

314 Davi – Em Natal, tem.

315 Pesquisador – Em Natal tem umas coisas assim, mas, não tem como comparar a relevância local,
 316 nacional com os outros! Aqui tem muito que estar caminhando...

317 Paulo – uma coisa que eu acho importante é você criar mesmo uma “ganguê” de intelectuais: “Olha,
 318 vamos botar mesmo para cima!”.

319 Pesquisador – Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática?

320 Davi – Sim!

321 Paulo – Isto é inquestionável!

³⁴ - nome modificado

³⁵ - nome fictício

- 322 Pesquisador - E estas reflexões... Davi falou que ele usa o exemplo do globo lá. Vocês acham que
323 mudou um pouco a atuação de vocês?
- 324 Tiago – Até sem perceber eu, nesta minha prática, agora, no segundo semestre, eu descobri... eu fui
325 dar um assunto no primeiro ano que os alunos não haviam visto trigonometria. “Meu Deus do céu!”.
326 No segundo semestre, vamos dar movimento circular. Tudo do círculo, π radiano, já começava um
327 pouquinho a noção de movimento harmônico, repetição, frequência, para poder introduzir. Depois que
328 eu dou aquela aula, eu disse: “Pronto! Agora vocês estão prontos para eu começar o assunto!”. “E não
329 começou ainda não?”. “Agora é que vou começar o assunto!”.
- 330 Pesquisador – Pois é! Isto é uma coisa simples, que a gente tem que ver o lado do aluno!
- 331 Tiago – Normalmente, como é que eu faria: movimento circular! “Assim, assim, assim, assim. Vamos
332 calcular a questão: π radiano...”. “Professor, o que é π radiano?”. Se não viu trigonometria, não
333 adianta!
- 334 Pesquisador – Eu estava lembrando, Davi, do grupo que a gente teve no ano passado. Como é que foi a
335 primeira aula? A gente discutiu, fez o plano de aula e tal. Primeira coisa que o professor fez? Jogou a
336 fórmula no quadro. A gente tinha discutido um bocado de coisa e ele [o professor da turma] lá,
337 discutindo e tudo. Chegou na hora da aula, colocou a fórmula no quadro e pronto!
- 338 Tiago – Para falar da velocidade, eu fiz logo a comparação: “essa distância aqui, o raio...” e eu já havia
339 falado de comprimento da circunferência e dei para eles dizerem. “Como é o comprimento do raio? Lá
340 da velocidade é distância por tempo. Como é que eu transfiro para cá? A distância vai ser o
341 comprimento do diâmetro da circunferência. Qual é o comprimento da circunferência?”. “É tanto!”.
342 “Distância é comprimento. Vamos colocar na fórmula!”. Eu coloquei na fórmula e os meninos:
343 “Aaahhhh!”.
- 344 Pesquisador – Faz sentido! É diferente de você dizer: “isto aqui é isto. Isto aqui é isto!”.
- 345 Tiago – E falei, falei. Teve até uma aluna que estava em recuperação que disse: “Eu acho que eu
346 entendi.”. Para ver, ela respondeu a questão no quadro. “Agora, você vai explicar!”. E explicou. Ela
347 tinha ficado de recuperação...
- 348 Pesquisador – Agora, especificamente mais para os dois aqui [Paulo e Davi], a observação e discussão
349 da sua aula lhe trouxe a percepção de algo que você desconhecia sobre sua própria prática?
- 350 Paulo – Com toda a certeza! Eu acredito que isto... antes da aula! Ficou muito latente, porque trabalhar
351 com magnetismo é muito complicado. E você trabalhar as ideias do magnetismo, porque eletricidade é
352 mais simples. Você percebe que o magnetismo... a força magnética não realiza trabalho e a coluna
353 vertebral do ensino de física é energia. E agora? Se não realiza trabalho, para que que serve o
354 magnetismo?
- 355 Pesquisador – Tanto é que... pergunta quais os professores de física do ensino médio que trabalham
356 magnetismo. Eu nunca trabalhei nas minhas aulas. Nunca consegui! E assim, na realidade, eu nunca
357 me esforcei muito para isto.
- 358 Tiago – um cara [colega de trabalho], na hora de dividir o assunto, diz: “Não, eu fico com este e este”.
359 Duas vezes mais assunto, “mas tu fica só com eletricidade”. “Tá bom. Mas, por quê?”. “Eu não gosto
360 de trabalhar com eletricidade!”. Eletricidade envolve tudo!
- 361 Pesquisador – Eletricidade, antes de chegar no magnetismo, é tranquilo. Potencial dá um pouco mais
362 de trabalho, mas, eletricidade é tranquilo. Quando chega no magnetismo, todo mundo conhece o
363 (inaudível), mas não é tão simples!
- 364 Davi – No estado eu não consigo [falar sobre magnetismo], mas na [escola] privada eu consigo. A
365 gente sempre dá.
- 366 Paulo – Eu já trabalhei relatividade e física quântica com eles [alunos]. Daqui para o final do ano vai
367 ser só resolução de problemas e Enem. Quando terminar o Enem, aí eu vejo quem está perigando ficar
368 em recuperação, aí, eu passo atividade experimental, que é para fazer um reflexo, um balanço do que
369 foi feito ao longo do ano.

370 Pesquisador – Me digam uma coisa: quais as dificuldades ocorridas para participar das reuniões? Eu
371 procurei colocar no dia em que vocês estavam aqui para tentar minimizar um pouco isto. Para não ter
372 este deslocamento [da casa ou trabalho para local de encontro], que o Davi viu que é complicado!

373 Tiago – O problema não seria nem este. Seria o tempo!

374 Paulo – A pressão que o mercado faz, não só para o professor, mas para tudo o quanto é profissional...
375 o capitalismo é de lascar, não é? É colocado para hoje, no mundo contemporâneo, que a coisa mais
376 importante é o trabalho. Em segundo lugar, a família. E você se consome só nestas duas coisas. A
377 gente não tem tempo de estudar. A gente não tem tempo de fazer o que a gente gosta, de ver o que a
378 gente quer. Se nós professores, que somos responsáveis pela educação, a gente não se educa... se a
379 gente não lê, a gente não estuda, a gente não problematiza. A gente não tem dinheiro para comprar um
380 livro! Beleza, tu tens dinheiro para comprar o livro, mas tu não tem tempo para ler este livro que tu
381 comprou!

382 Pesquisador – Quantas vezes a gente não deixou de ler um livro guardado, que comprou e nunca leu?

383 Tiago – A minha mulher já me ameaçou...

384 Paulo – Eu criei uma política para mim: eu não compro mais livros para mim a não ser que eu leia o
385 que eu já comprei! Não tem condição! Não existe esta pressão! A dificuldade dos nossos encontros é
386 justamente esta: a pressão que o mercado faz com atividades que não vão levar a nada. A gente sabe!
387 Existem algumas maneiras de fazer abordagens de disciplinas que sabemos que são infrutíferas. Um
388 aluno meu chegou para mim, lá na escola, e falou: “olha, professor...”. Ele, do 3º ano do ensino
389 médio... “...a escola está me atrapalhando a estudar! A gente vem para a escola todas as manhãs. A
390 gente tem disciplinas, que a gente sabe, não tem proveito nenhum!”. O tempo de deslocamento e o
391 tempo em sala de aula é improdutivo.

392 Tiago – Eu estava me lembrando de um caso, do ano passado, com uma aluna minha do 3º ano. Ela
393 estava reclamando o seguinte, que estava em crise: “A professora disse que não era para nos
394 preocuparmos com as notas da escola, pois o nosso foco era estar estudando para o Enem. E agora,
395 estou de recuperação nas disciplinas da escola!”. Para mim, seria intrínseco, se você está estudando
396 para as matérias da escola, para tirar notas boas na escola, automaticamente você vai se dar bem no
397 Enem!

398 Paulo – Teoricamente.

399 Tiago – Ela colocou deste jeito!

400 Paulo – Eu tenho uma aluna do 3º ano que chegava ao ensino médio com uma certa mentalidade. Para
401 mim, os assuntos mais importantes para a formação da consciência e da intuição física, é o primeiro
402 ano! A idade mental e a expectativa que os alunos têm no primeiro ano é uma. Quando eles chegam no
403 3º ano, a maturidade, a pressão que eles têm ao se aproximar o final do ciclo da educação básica, leva
404 o cara a uma crise existencial. E aí tem um problema: se ele quer passar no Enem, tem que estudar
405 assunto do 1º ano! Os assuntos de 1º ano, pelo menos nas escolas públicas, não são vistos no 3º ano.
406 Foi neste aspecto que o aluno falou: “professor, eu estou correndo atrás de muitas coisas que era para
407 eu ter visto e eu não vi!”. Porque a gente não trabalha com conteúdos! E o volume de conteúdos que
408 tem para ser trabalhado é muito grande! E agora, fizeram uma coisa perversa no livro didático, que é
409 fragmentar os conteúdos, que eu não sei qual é a lógica! Por exemplo, ondulatória não tem mais no
410 segundo ano! Hidrostática, o livro didático agora bota no 2º ano! Existe um... sei lá! Está tudo muito
411 doido!

412 Tiago – No primeiro ano, relatividade.

413 Pesquisador – A gente vê que tem esta questão do mercado e eu percebo, muito claramente, neste
414 grupo que vocês estão fazendo o mestrado e têm o interesse no algo a mais! Fazer este momento valer
415 a pena! Estão aproveitando as oportunidades que estão aparecendo para vocês. É isto?

416 Todos – (balançam a cabeça afirmativamente).

417 Pesquisador – A minha visão. Eu tinha dois concursos quando estava fazendo o meu mestrado.
 418 Chegou certo momento que eu disse: “Rapaz, eu não quero ficar no mestrado só por causa de um
 419 título, não! Quero aprender! Quero que faça diferença para mim!”. Larguei um [concurso] e meu
 420 irmão só não me chamou de bonito. “Como é que tu faz isto? Larga um concurso para isto!”. Eu disse:
 421 “Eu quero fazer o meu mestrado bom [bem feito]!”. Tanto é, que pouco tempo depois, eu me
 422 preparando, escrevendo a dissertação e tal, fiz o concurso daqui [UFPI] e passei. Se eu não tivesse
 423 feito isto, eu tenho certeza que não passaria neste concurso. E, se eu não tivesse passado no concurso
 424 daqui, eu estaria na mesma situação que eu estava durante o mestrado! Para mim, valeu a pena? Com
 425 certeza! Eu vejo que é mais ou menos um movimento destes que vocês estão fazendo. “Eu estou
 426 fazendo o mestrado porque no meu plano de cargos e salários o meu salário vai aumentar 20%.”.
 427 Beleza! Aumentou os 20% e acabou por aí?
 428 Paulo – Para mim, o aumento é de 5 [%]!
 429 Pesquisador – Olha aí! Parabéns! Eu sei que você [Paulo] está vislumbrando outras perspectivas, tenho
 430 certeza!
 431 Paulo – (concorda com a cabeça).
 432 Pesquisador – Agora, digamos que o teu horizonte está mais além!
 433 Paulo – Uma coisa que eu acho muito interessante é você se colocar do outro lado da sala. Se colocar
 434 como aluno, novamente, é uma coisa muito desafiadora. Depois de 10 anos estando aí no seu lugar
 435 [como professor], voltar para cá e perceber as coisas, as malandragens, as coisas de aluno. Eu acho
 436 que mais estas coisas, esta solidariedade de aluno, para mim, está sendo uma experiência mais rica do
 437 que dentro da própria escola, da experiência que eu tive. Eu entrei neste mestrado com uma série de
 438 expectativas. Principalmente nas disciplinas voltadas para a física. A gente tem eletro, quântica e
 439 estatística. “Porra, vai ser massa!”. A gente chega e a expectativa nos foi colocada. Eu acredito que as
 440 experiências mais ricas do nosso mestrado estão sendo nas disciplinas que eu jurava que não ia ter
 441 isto! As disciplinas do Félix³⁶, do Abelardo³⁷. A disciplina da Angélica³⁸, o texto que eu estou lendo
 442 aqui está muito bom! São estas disciplinas da educação que estão reatualizando o nosso discurso...
 443 sobre educação.
 444 Pesquisador – Vocês estão fazendo o mestrado na área de ensino! Então, é bom que vocês tenham esta
 445 percepção que esta parte de ensino, de educação, faz diferença! Não é, simplesmente, aquela visão
 446 que, às vezes, a gente tem quando termina a graduação: “Eu sei de muita física! Vou ser um professor
 447 do caramba!”.
 448 Tiago – Se tiver uma base! Quem chegou aqui, no mestrado, tem uma base razoável!
 449 Paulo – os autores que estes profissionais estão utilizando têm publicações de 2015, 2016, 2014.
 450 Então, são novas formas de perceber a educação que, quando a gente está na graduação, a gente pega
 451 autor de 2002, 2000. Em 10 anos, mudou muita coisa!
 452 Pesquisador – Até você vê pelos documentos [oficiais] mesmo! Agora, a maior discussão que teve lá
 453 no EPEF [Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física] foi a BNCC. Todo mundo se colocando
 454 contra. Falaram assim: “A gente está se colocando contra, mas o que a gente tem para propor para que
 455 seja feito?”. Aí, é outra coisa! Tinha um pensamento coletivo da classe para falar sobre aquilo. O que
 456 adianta a gente criticar por criticar! Vamos apresentar alguma coisa! Mas, isto aí, entra uma questão
 457 que é um pouco do que a gente tem trabalhado aqui, que é mexer no ego. “Eu quero que seja assim!”.
 458 Não! Tem que superar as diferenças e pensar na área como um todo! Isto, às vezes, é difícil. Sempre
 459 tem um cara querendo puxar a sardinha para o seu lado! Por exemplo, o cara que trabalha com história
 460 e filosofia da ciência: “Não, tem que trabalhar muito isto!”. Um outro, com um viés mais

³⁶ - Nome fictício

³⁷ - nome fictício

³⁸ - nome fictício

461 experimental: “Não, tem que ser muito no laboratório!”. Não! O que é importante que o aluno saiba da
462 física? O importante é que ele consiga compreender os fenômenos nas situações em que eles ocorrem
463 no dia a dia? Que ele seja uma pessoa crítica, que saiba tomar decisões, no seu cotidiano, baseado em
464 decisões que ele aprendeu na escola? O que é que é importante? Então, vamos buscar isto! Estava uma
465 discussão neste aspecto, mas não é simples! Mas, era uma mentalidade que tem que ter, até para haver
466 um fortalecimento da área e um reconhecimento do ensino de física como uma área atuante e
467 pertinente na educação. Vocês estavam falando dos centros de produção de conhecimento e falou da
468 concentração em São Paulo e etc, se começa o pessoal da Bahia, daqui do Piauí, do Ceará a trocar
469 umas ideias, propondo uma coisa coletiva, ligando o Brasil. Olha a diferença que isto faz! Olha a força
470 que vai ter! Quando tem aquelas cartas de repúdio que um monte de associação assina, já pensou um
471 documento assim, assinado por, digamos, 50 universidades? Olha o peso que vai ter!

472 Paulo – Pois é. Uma coisa interessante do processo eleitoral, vamos falar do Bolsonaro, por exemplo.
473 Nós, professores, se a gente concentrasse todos os nossos esforços em uma pauta só da educação, a
474 gente iria conseguir fazer uma educação política absurda! O Bolsonaro está com uma quantidade de
475 voto fantástica porque existe uma classe marginalizada que é a polícia, que está todo mundo fechado
476 com ele. Mais da metade é policial. O voto do Bolsonaro é voto de policial! Imagina a quantidade de
477 policial militar que tem neste estado.

478 Pesquisador – Não diga só policial, diga forças armadas, de uma forma geral!

479 Paulo – De forma geral! É assim, as forças armadas, de uma forma geral, não forma número. Mas, se
480 você pegar só a polícia militar de um estado... você vê que existem vários militares, PM, coronel,
481 sargento que conseguem fazer carreira política. Nós, os professores... a gente é uma classe muito mais
482 numerosa e a gente não consegue criar uma pauta em cima de um governador!

483 Pesquisador – Mas, o problema, também, da nossa classe é a desunião. Olha, por exemplo, os
484 sindicatos. Aqui tem a Adufpi, que é filiada ao Andes, mas tem o Proifes. Tem o sintufpi, que é dos
485 servidores. As escolas particulares... secundárias tem um [sindicato], ensino fundamental tem um,
486 infantil tem outro. Da prefeitura, tem outro! São quantos sindicatos diferentes? O sindicato não
487 representa nada! Acaba tendo a representatividade muito pequena! Não dizem que uma andorinha só
488 não faz verão? Então! Se juntar as andorinhas todas, cobre o Sol.

489 Paulo – Sim, sim. E, se dentro da física, da epistemologia, a gente tem a área da experimentação, a
490 física teórica, o ensino de física, a gente não se une. Imagina de uma maneira mais ampla das
491 diferentes formações da área da educação.

492 Pesquisador – Pois é. Fica, realmente, difícil. Outra questão: quando foram convidados para participar
493 das atividades de EA, o que vocês acharam da proposta? E agora, ao término destas, sua visão sobre o
494 EA foi modificada?

495 Paulo – É uma pergunta difícil.

496 Tiago – Eu já falei muito. Vou deixar para o Davi!

497 Pesquisador – Mas o Davi era quem mais conhecia!

498 Davi – Pois é! A primeira vez que fui chamado [em 2017], eu achei estranho. Eu achava que eu ia só
499 observar. Aí, depois, por falta de quórum, também, eu acabei entrando no bolo. Mas, é interessante. É
500 um aprendizado. Eu sempre tenho a ideia de aprender um pouco a cada dia. E, ao circular com pessoas
501 tão...

502 Pesquisador – Exponentes, não é?

503 Davi – É. (risadas). A gente sempre tenta absorver, o mínimo que seja. E acho que, um dia, eu chego
504 lá, feito vocês.

505 Paulo – Uma coisa que eu admiro muito no Davi é a facilidade de relacionamento com as pessoas.
506 Davi é a personalidade do...

507 Tiago – Conhece desde o cozinheiro do RU até locutor da rádio.

508 Pesquisador – Para quem viu a “Era do Gelo”, ele é o Sid.

- 509 Todos – (risadas)
- 510 Paulo – Quando eu ouvi “método”... o Davi falou que era um método japonês. Eu pensei em artes
511 marciais ou alguma coisa formal, ligada à filosofia oriental. Eu vou lá para saber! E eu vi que era uma
512 coisa tão simples, mas tão simples...
- 513 Tiago – Para sair do estado inercial!
- 514 Paulo – Por que não foi pensado antes, não é, cara? É barato, é simples. É só você começar a se pensar
515 como sujeito. Simples demais!
- 516 Pesquisador – E valorizar o outro, também! Tem esta questão de valorizar o outro, também, porque o
517 que o outro fala é importante! Como a gente falou, os licenciandos ficaram mais calados. No outro
518 grupo [de EA], só são dois professores e tem mais licenciandos que professor, eles estão mais falantes.
519 Até porque já fizeram o estágio de regência. Eles chegavam: “Na escola que eu trabalhei, eu fiz assim
520 e tal...”. Foi legal, pois eles deram umas sugestões. Foi uma conversa mais “entre iguais”. Aqui, por
521 mais que a gente não tenha criado dificuldades, mas os próprios licenciandos colocavam uma barreira,
522 não é? Assim, entre os mestrandos e eles. Tanto é que, até para falar, a gente tinha que dar uma
523 chamada nominal. “Zezinho, Zefinha, olha. O que vocês acham?”. Aí, eles falavam alguma coisa.
524 Porque, para partir deles, uma ou outra vez perdida. A proposta, em si, é simples! Mas, a visão de
525 vocês, a percepção de vocês sobre o método, de certa forma, pelo que você (falando com Paulo) falou,
526 mudou bastante. Estava esperando algo mais mirabolante, mas não algo tão simples. Mas, não é pelo
527 fato de ser simples que não tenha o seu valor.
- 528 Paulo – Sim, sim. É eficaz!
- 529 Pesquisador – A gente selecionou ou voluntários, os conteúdos de acordo com o que cada um estava
530 trabalhando na escola. Foi bacana isto?
- 531 Tiago – Deixou a pessoa mais à vontade.
- 532 Pesquisador – Eu tentei interferir o mínimo possível. Eu não queria fazer algo artificial. Queria que
533 fosse algo dentro do que vocês estavam trabalhando. Deu fluidez, também, não foi? E até, se alguém
534 tinha alguma resistência, foi diminuindo um pouquinho com isto. Os conteúdos que a gente trabalhou
535 nas aulas foram relevantes?
- 536 Davi – Sim.
- 537 Paulo – Com toda a certeza!
- 538 Pesquisador – Davi, você trabalhou que conteúdo?
- 539 Davi – Eletricidade.
- 540 Pesquisador – Então, a gente trabalhou eletricidade, magnetismo e mecânica. Três áreas distintas da
541 física. Acho interessante porque não tem... “Ah, isso só dá para trabalhar mecânica!”. Dá para
542 trabalhar tudo.
- 543 Tiago – Davi foi óptica.
- 544 Paulo – Foi não. Ele falou dos processos de eletrização!
- 545 Davi – Óptica foi da outra vez [2017, no piloto].
- 546 Pesquisador – Até bom ele [Davi] estar citando, porque, da outra vez, ele trabalhou óptica. Espelhos
547 esféricos.
- 548 Paulo – Passou segundo ano e foi terceiro ano, agora, não é?
- 549 Pesquisador – E foi com a mesma turma, mesmo! Uma questão: vocês acham que teria algum
550 conteúdo de física que você queria que fosse abordado nos planejamentos coletivos para ser
551 ministrados posteriormente? Por quê?
- 552 Paulo – Isto aí [o EA] dá muitas possibilidades. Existe uma recomendação da SBF de incluir a física
553 moderna. Então, se a gente tentar fazer um enfoque da física moderna usando este método, que é
554 barato, eficaz e tal. Eu acredito que é o grande ponto de interrogação que a gente tem hoje, no ensino
555 de física, é como trabalhar moderna.

- 556 Pesquisador – Pois é. Mas aí, entra de novo aquela questão que a gente está trabalhando dentro do
557 cronograma de vocês. Quem é que trabalha, que tenha no cronograma a parte de física moderna?
- 558 Tiago – Estão começando agora.
- 559 Pesquisador – Pois é. Com a gente disse que não queria ter muita interferência na aula. “Você está
560 trabalhando com o que?”. “Estou trabalhando com eletricidade.”. “Mas a gente faz uma aula sobre
561 calor!”. Pô, vai dar uma quebrada no que você está fazendo! A gente fica dentro daquilo que você está
562 planejando. Então, esta parte de física moderna é uma demanda atual e é bom que a gente pense
563 mesmo nisto! Existe a tal de transposição didática entre aquilo que a gente viu aqui [na universidade],
564 na estrutura da matéria. Como é que vocês chamam aqui? Qual a disciplinas que vocês pagam que tem
565 estes conteúdos?
- 566 Paulo – Física Moderna.
- 567 Pesquisador – O nome é física moderna, mesmo! Então, dentro do que vocês viram na física moderna
568 durante a graduação e no mestrado, para o que você vai aplicar na escola tem uma distância muito
569 grande!
- 570 Tiago – Tu és doido!
- 571 Pesquisador – Você fala de Schroedinger no ensino médio?
- 572 Todos – (balançam a cabeça, negativamente)
- 573 Pesquisador – Vocês falam do átomo de hidrogênio? Não fala! Não tem como você falar!
- 574 Tiago – Fala até o átomo de Bohr.
- 575 Pesquisador – O átomo de Bohr você fala, mas aquela coisa assim... (fazendo os gestos de algo mal
576 feito, superficial).
- 577 Paulo - Eu acho que é importante, pelo menos, trabalhar estas ideias da física contemporânea paralelo
578 com a física clássica. Por exemplo, eu falar da relatividade.
- 579 Pesquisador – Eu pensei nisto!
- 580 Paulo – João utilizou lá [na sua aula o exemplo da] a malha. Poderia utilizar como um apêndice. Você
581 já vai preparando. Eu penso que na física a curiosidade... você vai preparando (inaudível) da pessoas
582 para lidar com essas coisas. Que, para nós, quando a gente chegou na física moderna, veio a história da
583 relatividade, a física quântica, do jeito que foi colocada, o chão vai embora. E aí, você passa muito
584 tempo para montar.
- 585 Pesquisador – Quer dizer que o seu tempo era relativo para entender as coisas, para assimilar. Não era
586 o mesmo tempo do professor cobrando as coisas de vocês, não é?
- 587 Paulo – (concorda com a cabeça)
- 588 Pesquisador – o que é que vocês acham que foi bacana no trabalho junto aos pares e o que foi difícil?
589 Eu sei que a gente não tem costume de trabalhar com os pares, com os colegas. Principalmente,
590 expondo a sua própria ação.
- 591 Paulo – Sim! Para mim, a coisa melhor foi o planejamento coletivo. E o mais difícil foi, também, o
592 planejamento coletivo. Quando eu fui falar a maneira que eu trabalhava, que eu ia fazer, muita gente
593 “tu é doido!”. (Risadas). “Tu vais fazer isto mesmo? Não dá! Tu tens que começar por aqui!”. Como
594 Timóteo disse: “Paulo, tu tem que falar disto, falar disto!”. Não vou! Eu não vou fazer a abordagem
595 deste jeito, porque o meu objetivo é diferente!
- 596 Pesquisador – “Deixa eu começar com a aurora mesmo!”.
- 597 Todos – (risadas)
- 598 Davi – No começo, a gente fica meio receoso de comentar alguma coisa de como é que você faz. É
599 esta questão que ele [Paulo] comentou, como é que procede e foi o mais viável. Às vezes, a gente tem
600 esse receio.
- 601 Pesquisador – Deu a cara à tapa!
- 602 Davi – É. Nem sempre a gente tem a coragem.

603 Pesquisador – Não, uma coisa que eu percebi com vocês, em relação ao grupo do ano passado [piloto],
604 aqui, como vocês já se conheciam e tal, essa conversa foi mais tranquila. Lá, no outro grupo, foi muito
605 claro para mim o seguinte: o recuo, que aqui eu vou chamar de respeito. Se um professor falava uma
606 coisa, ninguém discordava! Ninguém discordava de ninguém. Tudo estava muito bom. Tudo estava
607 muito certo! Depois, com o andamento, é que começou. As pessoas começaram a criar uma certa
608 empatia e falavam: “Neste caso tal, eu não vou por este caminho, não.”. Depois foi que começaram a
609 falar um pouquinho mais desta forma: “Na minha sala, eu faço assim!”. Quando começou, não. Era
610 tudo... não, o que cada um falava “está ótimo”, “está perfeito”.

611 Tiago – Eu nunca acho o Paulo bonito, não. Acho o Davi bonito!

612 Pesquisador – Isto daí, vocês depois se resolvem, tá bom?

613 Todos – (risadas)

614 Pesquisador – Não se preocupem. Eu já estou terminando aqui e vocês vão ter o tempo de conversar.

615 Todos – (risadas)

616 Pesquisador – Estou vendo que o trabalho coletivo foi bom. Despertou paixões.

617 Davi – Sai pra lá!

618 Todos – (risadas)

619 Pesquisador – Mas assim, esta parte que o Paulo falou, de expor a sua aula, de ser criticado, querendo
620 ou não, faz parte daqui! E assim, quem participa de uma atividade desta tem que estar preparado para
621 ouvir crítica. E, da mesma forma, se escuta, também pode criticar o colega! As críticas, aqui, não
622 foram no sentido de ninguém estar menosprezando o colega! Ou, então, estar exigindo que o outro
623 mudasse. Não. Você está expondo o seu ponto de vista, por sua própria experiência.

624 Tiago – No seu dia a dia, quando você vê aquele professor isolado, ele pode ser um gênio. Mas, se ele
625 ficar isolado, a contribuição dele vai ser incipiente! Ele pode ser o melhor professor, mas, se os alunos
626 acharem que ele é uma pessoa isolada, que não sabe se expressar, os alunos, também, não vão dar bola
627 para a matéria.

628 Pesquisador – Pois é! Eu comprei um livro neste congresso. Para não ficar naquela história do livro
629 ficar guardado, eu lembrei que eu ia ficar um tempão no aeroporto esperando, eu comecei a ler. Tinha
630 lá falando dos alunos criticando o professor de física. Isto porque o professor não estuda. Se o
631 professor não estuda, se ele não faz as coisas, não mostra interesse por aquilo que ele faz, como o
632 aluno pode ter? É diferente, por exemplo, daquele professor que chega lá empolgado. Pode ser que os
633 alunos joguem uma água fria nele! Mas, ele tem uma probabilidade maior de gerar o interesse nos
634 alunos que aquele outro que chega assim: “Esta parte aqui é a parte mais chata de física! Mas, vocês
635 têm que fazer por causa do Enem!”. Pô, qual foi o interesse do cara para isto? E a gente sabe, vocês
636 que são alunos, também, vocês sabem o que é que o professor quer ver. O que é que o professor quer
637 ouvir! Quando tem os trabalhos de vocês, vocês vão direcionados, querendo ou não... até
638 intuitivamente, vocês já vão assim: “Rapaz, a Angélica falou muito disto. Então, vou ter que falar isto
639 no trabalho dela!”. Mesmo, a princípio, coisas que você não tinha muito interesse. “Vou fazer isto para
640 ficar com uma nota boa!”. A gente cria estas estratégias. Aluno aprende isto desde cedo!

641 Paulo – Aí, Pesquisador, eu coloco a questão do magistério. Porque o professor, neste aspecto aí, ele
642 está desenvolvendo uma estética, mas uma estética negativa. Se para ele, que trabalha com isto, é
643 chato, diga para quem não trabalha! Às vezes eu faço uma equação no quadro, passo umas coisas, me
644 afasto do quadro e olho o quadro cheio de conta. Eu me afasto até pelo aspecto pedagógico. Eu olho
645 para o desenho, olho para todo mundo. “Tá é bonito o quadro. Dá até pena de apagar!”. E uns alunos
646 falam: “Esse professor é doido!”. E outros: “Tá mesmo! Tá bonito, professor!”.

647 Tiago – Foi quase o que aconteceu comigo. Eu fiz uma revisão, encaixando com o conteúdo da prova.
648 Aí, eu disse para os meninos: “Tá difícil!”. Na aula seguinte, assunto novo. “E é difícil!”. “Mas
649 professor, aquela prova que o senhor disse que era difícil estava tão fácil! Esse assunto agora...”. É
650 psicológico!

- 651 Paulo – Eu uso ferramentas linguísticas deste jeito: “quando eu vejo que o assunto é muito difícil para
652 mim, eu digo ‘olha pessoal, esse assunto é fácil!’.” Falo isto para deixar eles de mente aberta. Tem
653 coisas que eu vejo que é fácil e eu digo: “Isto aqui é difícil!”. E os alunos que conseguem compreender
654 dizem: “Professor, mas o senhor falou que era difícil!”. “Tá vendo!”.
- 655 Pesquisador – “É quase um físico!”.
- 656 Paulo – (risadas)
- 657 Pesquisador - Outras atividades profissionais do professor, como elaboração de provas, projetos,
658 sequências didáticas etc, poderiam ser trabalhadas coletivamente, tais como as aulas planejadas no
659 EA? Vocês acham que teriam outras atividades assim, além do planejamento de aulas, que poderia ser
660 feito junto aos pares?
- 661 Tiago – Na realidade, a gente já faz isto no ensino, no começo do ano e no meio do ano. Mas, não é o
662 plano, não.
- 663 Paulo – É o planejamento semestral e anual.
- 664 Tiago – E falam: “hoje é dia do planejamento. Vocês se separem e façam!”.
- 665 Pesquisador – Para mim é o maior faz de conta. “Em meia hora a gente faz o planejamento do ano
666 todo!”. É muita capacidade!
- 667 Paulo – Como é essa divisão (falando com Tiago)?
- 668 Tiago – Por área: professores de física ficam juntos.
- 669 Paulo – Eu tenho vontade de trabalhar com projeto da (inaudível) para pesquisa, que tem atividades
670 voltadas para a educação básica. Eu só não sei o que fazer e nem como fazer! Eu não sei, também, se
671 eu vou ter tempo para isto!
- 672 Pesquisador – Tem uns editais que dá para fazer, como o Pibic Jr, que é para a escola mesmo!
- 673 Paulo – Mas aí, é aqui para Teresina! No Maranhão acho que não atraiu uns 4 alunos. Teve um
674 professor de história que conseguiu um projeto para discutir gênero e conseguiu R\$ 12.000,00 para
675 discutir isto. No caso da física, acredito que dava para fazer alguma coisa! Vou conversar com o
676 Roberto, que ele é bom para escrever projeto, e ver o que a gente consegue.
- 677 Pesquisador – Uma coisa interessante que a gente está vendo é a questão da experiência acumulada de
678 vocês. Eu acho que esta experiência acumulada pode gerar um conhecimento sistematizado em termo
679 de artigos, estas coisas assim. Tem que estar valorizando isto! Tem algumas experiências, como a
680 abordagem do Paulo na sala de aula. Para uma aula de física, não é uma abordagem comum. Será que
681 não seria interessante fazer um relato de algumas destas experiências para, de repente, criar
682 possibilidades para outros [professores]?
- 683 Davi – Aquela, professor, que nos falaram no mestrado, Revista do professor de ensino de física, não,
684 Revista do Professor de Física. É uma boa oportunidade.
- 685 Pesquisador – Tem essa? Eu nem conheço!
- 686 Davi – É nova!
- 687 Paulo – Pois é. Aí, surge um problema: eu tenho para mim, como eu não conheço as outras
688 abordagens, que a abordagem que eu faço é a única!
- 689 Pesquisador – Eu sei. Mas, até as questões teóricas que foram abordadas aqui, você vê que tem uma
690 visão diferente! Os comentários dos colegas também são diferentes.
- 691 Paulo – Eu percebi que era diferente no dia em que eu comecei a falar e o pessoal começou a dizer
692 alguma coisa, não é? Mas, eu sempre pensava que existia uma grande ojeriza dos alunos dos anos
693 iniciais, justamente por ter uma ojeriza à física. E aí, eu estou tendo muita dificuldade este ano, que eu
694 estou dando aula de matemática, com os meus alunos, justamente por eu estar tentando fazer uma
695 abordagem diferente. O aluno só consegue captar alguma coisa da minha abordagem só quando chega
696 da metade do ano para o final.
- 697 Pesquisador – A ficha cai.

698 Paulo – A ficha cai! Coisa que, para estes alunos de matemática não deu tempo! Infelizmente, eu tive
699 que sair para assumir outra responsabilidade na escola, e apareceu outro professor para assumir a
700 turma.

701 Tiago – Tem umas turmas que você quer falar de um fenômeno que acontece e o aluno chega: “Qual a
702 fórmula que vai botar na prova?”.

703 Pesquisador – Outra coisa interessante que eu vi no Epef foi que tinha os ícones, os grandes nomes da
704 área e tinha lá no crachá “USP”, mas tinha um ou outro que tinha lá [no crachá] “Colégio não sei o
705 quê. Escola Municipal não sei o quê”. Pô, o cara está lá, também! Ele vai apresentar o material dele,
706 está fazendo a pesquisa na realidade dele. E, o que ele está fazendo ali [na escola], por ser uma coisa
707 normal para ele, não vai ser uma coisa pertinente? É! E amplia as possibilidades de atuação da gente!
708 É bom! Cria um ambiente de diálogo! Eu sei que, uma comparação meio que desigual, porque o
709 pesquisador da USP vai ter uma nata de pesquisadores, que atuam, efetivamente, com pesquisa,
710 atuando junto. Assim, pode ter um resultados mais profundos, mais gerais. Mas, não que dizer que o
711 outro, o da escola, não pode fazer uma coisa boa! Dentro da possibilidade dele. Isto também é uma
712 forma de estar valorizando o que você faz! Eu acho que, para mim, quando eu comecei a participar de
713 congressos a escrever artigos para revistas, eu comecei a valorizar mais o que eu estava fazendo. Eu
714 via que o que eu estava fazendo era legal! “Eu acho massa isto! Se a revista aceitou é porque está
715 massa mesmo!”. Não, como você [Paulo] falou aqui, que o que eu estou fazendo vá ser imune à
716 crítica. Não! Se tem crítica, que seja uma coisa que me leve a outro patamar.

717 Paulo – Uma coisa que eu achei muito... na nossa aula de eletro, o professor disse que não gostava
718 quando o aluno de pós graduação fazia referência a uma tese que não fora publicada. Ele gostava
719 quando era um artigo, porque um artigo está em uma revista que o editorial era conhecido. Mas, os
720 avaliadores do trabalho: “aqui tem...”. Na banca, você pode fazer na “banca amiga”.

721 Pesquisador – Pois é. É até o que eu já falei para o Davi, que tem muito mais peso um artigo em uma
722 revista que um capítulo em um livro! Capítulo em um livro... de quem é o livro [autor]? Como é que é
723 feita a seleção? Qual o alcance deste livro? O artigo, não! O artigo tem o conselho editorial com
724 pessoas de diferentes instituições. Tem um alcance muito maior. Você conhece a revista. Eu disse pro
725 Davi: “Quem é que iria ler o livro ‘Ensino de Física’ de Micaías Andrade Rodrigues?”. “Quem é esse
726 cara?”. Quem vai comprar o meu livro? Ninguém! Agora, se eu escrevo algo na Investigações em
727 Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Física... Não importa muito quem é o autor.
728 Importa é a revista em que saiu! Se saiu ali é porque o negócio presta! Então, a gente fica por aqui.
729 Muito obrigado a todos.

Encontro para avaliação com licenciandos – Ciclo 3 22/11/2018 Duração: 22’31”

Presentes: Pesquisador e licenciandos Felipe, Sara, Rebeca, César e Augusto.

O encontro ocorreu na UFPI. Foi feita uma avaliação acerca das atividades realizadas ao longo dos encontros para o EA com os licenciandos, que não puderam estar presentes na avaliação realizada anteriormente.

- 1 Pesquisador – Pessoal, boa tarde.
- 2 Todos – Boa tarde.
- 3 Pesquisador – Sei que já faz um tempinho que a gente terminou as atividades, mas eu queria conversar
- 4 um pouquinho, fazer uma avaliação do método, tá? Quando eu fiz a avaliação, só vieram os
- 5 mestrandos. Não apareceu ninguém da licenciatura. Então, vão ser umas perguntinhas rápidas. Não
- 6 vou gastar muito o seu tempo, tá bom? O que vocês acharam das atividades realizadas durante os
- 7 encontros? Os encontros, aquela história de estudar, planejar juntos, desenvolver um plano de aula e
- 8 depois assistir.
- 9 Rebeca – Pode ser sincera? Eu nunca havia tido o contato de ver professores falando sobre métodos
- 10 que eles tinham usado e a forma como eles estavam trocando estas experiências. Eu nunca havia
- 11 estado em um ambiente ou vivenciado isto!
- 12 Pesquisador – De certa forma, perderam aquele status que tinham antes. Você viu professor com
- 13 dúvida...
- 14 Rebeca – É! Eu achava que eles não conversavam sobre isto, que eram mais fechados!
- 15 Pesquisador – E não conversam! É interessante que eles se dispuseram.
- 16 Rebeca – É verdade!
- 17 Sara – E foi, até, muito produtivo. Pelo o que eu vi lá, teve discussão em que um [professor] tinha o
- 18 pensamento diferente de abordar o mesmo conteúdo. Com isto, ele deu vários alvos para os outros
- 19 começarem a entrar...
- 20 Pesquisador – O que pesou mais foi o professor voluntário. Era a turma dele. Mas, a gente viu que
- 21 havia outros caminhos. Eu acho que isto, também, é legal para vocês. Vocês, às vezes, tem uma visão
- 22 muito retilínea das coisas. Só que não é! É espalhada!
- 23 Sara – Discussão do campo magnético, que o professor até quântica ele colocou ali.
- 24 Pesquisador – E ele falou [na aula]!
- 25 Sara – Falou? (rindo).
- 26 Pesquisador – Falou! O mais interessante é isto: não ficou só no discurso, não! Foi para a sua ação,
- 27 mesmo! Outra pergunta para vocês: o EA é aplicável? O que foi bom e o que precisa melhorar nesta
- 28 metodologia que a gente fez nos encontros?
- 29 César – Eu o acho aplicável, porque, por exemplo, nas escolas, geralmente, têm dois ou três
- 30 professores de física. Se estes professores têm este contato, este intercâmbio. Dá para o ensino
- 31 melhorar. E muito! Aí entra também a questão da unidade. Por exemplo, professor ter esta... Como eu
- 32 posso falar... Esta abertura...
- 33 Pesquisador – A humildade, também.
- 34 César – Pois é. De modificar o que iria fazer.
- 35 Felipe – Eu acho assim, aplicável é. Lógico. Mas, o que eu acho mais complica, não é nem a questão
- 36 da humildade. O que eu percebi, depois que eu comecei a frequentar as escolas [no estágio] é a falta
- 37 de... Tipo assim... Tempo livre, também! Os professores só chegam no horário da aula e, muitas vezes,
- 38 nem se conhecem! Eu cheguei lá no estágio e perguntei pelo professor e ninguém sabia quem ele era!
- 39 Pesquisador - Isto aí é igual aqui [na universidade], em todo o lugar!

- 40 Felipe – “Eu quero saber quem é o professor Fulano de Tal.”. “Conheço não!”. (rindo) Trabalha lá há
41 mais de ano e nem o porteiro sabia o nome do cara. E, também, tem escola que o cara dá uma aula de
42 manhã e volta só à tarde.
- 43 Pesquisador – Isto, na escola. Mas, no caso do grupo daqui [de mestrandos], que já estava aqui, foi
44 minimizado, um pouco, isto. Eu sei que o horário não foi o melhor. Mas foi o que deu. O que a gente
45 conseguiu. E estiveram participando, efetivamente, cinco professores. Eu achei uma coisa fantástica.
- 46 Felipe – Tu é doido (fala concordando com o Pesquisador).
- 47 Pesquisador – Fantástica, mesmo!
- 48 Sara – Os cinco professores apresentaram?
- 49 Pesquisador – Não. Porque a gente marcava encontro: “Ah, vai ter isto, vai ter aquilo!”. Marcava de
50 novo: “Não vai dar por causa disto!”. Teve encontro que a gente vinha e tinha um ou dois professores.
51 Teve uns três ou quatro encontros perdidos. O que, no final das contas, acaba tendo que mudar alguma
52 coisa, fazer uma coisa ou outra... Foi mais complicado neste aspecto. Agora, também, a gente não tem
53 controle. O professor, digamos, a aula dele terminou às 16:00. Nós já havíamos marcado às 18:00.
54 Ninguém entra em contato para falar ou então eu não podia. Aí, é difícil. Agora, uma questão que eu
55 acho essencial. O César comentou acerca de professores de uma mesma escola. O Felipe, também, foi
56 nesta onda. E o que é que vocês acharam de ter professores de física de diferentes escolas. Não havia
57 ninguém que dava aula na mesma escola que o colega do grupo. E dos licenciandos, aqui. Vocês
58 juntos com eles. Esta troca, esta interação, o que vocês acharam? Tinha que ser de uma só escola para
59 a gente focar? Tinha que ser assim mesmo para a gente ampliar mais?
- 60 Sara – Professor, eu acho que é interessante ter quanto mais escolas diferentes, melhor. Porque cada
61 escola tem o seu regimento. É diferente. Tem escola que tem a participação de alunos e tem outras que
62 não tem!
- 63 Pesquisador – Dentro de uma mesma escola, tem turma que tem e tem turma que não tem. Isto, com o
64 mesmo professor!
- 65 Sara – E, também, esta questão de pegar professor de escola particular e de escola pública foi muito
66 boa, porque deu para ampliar, com certeza, mais os horizontes. E, também, como é a questão do
67 regimento dos professores de escola particular e de escola pública.
- 68 Pesquisador – Sobre isto, foi bem legal, que as aulas ocorrerem: uma na escola filantrópica, uma na
69 escola pública e outra na escola privada! Pegamos três realidades diferentes!
- 70 César – Neste caso, eu acho bem válido, porque a gente pode ver, digamos, a eficiência do método. A
71 gente pega diversas realidades. Acho que dá para...
- 72 Pesquisador – Mas, isto é como a gente havia falado: saíram da zona de conforto. Procuraram propor
73 aulas que fizessem o aluno participar! Que trouxessem para a realidade do aluno!
- 74 Felipe – Eu acho que este método seria melhor se fosse focado em um grupo de alunos.
- 75 Pesquisador – Que tivesse continuidade?
- 76 Felipe – Sim. Porque a realidade é diferente. Aquele professor, lá da Escola F, ele poderia falar
77 daquelas coisas, porque os alunos de lá teriam condições de acompanhar! Se for para uma escola
78 pública que o ensino menos (inaudível), o público não vai conseguir entender. Não posso dizer que
79 eles não vão conseguir! Mas, vai ser mais trabalhoso para o professor, pelo fato que eles não têm a
80 base. Se pegar uma mesma realidade, um mesmo segmento, acho que seria mais...
- 81 Pesquisador – Porque, também, não era, simplesmente, a gente trabalhar a questão de forma. Se a
82 gente consegue fazer o aluno entender o conceito, quando chegar à parte de conta, acho que fica mais
83 simples. Ele já vai ter noção de como as coisas funcionam! Eu sei que também existe esta questão do
84 aluno sem base, mas é a realidade que a gente tem! E é interessante a gente compreender esta
85 realidade, porque senão não vai melhorar nunca por lá!
- 86 Augusto – Eu até acho que o ideal seria pegar professores da mesma escola. Teria que ter, também,
87 aquela turma da matemática. O que eu vi muito no estágio foi uma falta de diálogo entre o professor

- 88 de matemática e o professor de física. O professor de física tem que dar matemática e tem que dar o
89 português para os alunos interpretarem as questões. Na hora de preparar a aula, teria que ter esta
90 interação de matemática com física.
- 91 Felipe – Na escola em que eu estava, quando chegava na sala dos professores, era um silêncio total.
92 Ninguém conversava com ninguém!
- 93 Pesquisador – As leituras que eu tenho dizem que os professores da mesma escola aproveitam o
94 momento para falar do aluno. Em relação a isto, sendo da mesma escola é ruim. Mas, se colocarmos os
95 licenciandos no meio, pode inibir um pouco mais eles. Na Escola B tinham três licenciandos: o Isaque,
96 o Mateus e o Lucas. Todos acabaram de se formar. Eles participavam das atividades, tinham feito o
97 estágio e puderam contribuir um bocado. Não ficou nesta discussão! Mas, se entrar professores de uma
98 mesma série, de duas disciplinas diferentes, favorece ainda mais isto! Está entendendo (perguntando
99 para o Augusto)? E, assim, os professores da mesma disciplina não têm o costume de trabalhar juntos,
100 imagina de disciplinas diferentes! Eu acho que, talvez, seja um passo à frente. O ideal seria que fosse
101 isto, mas, se fosse trabalhar o pessoal de física e matemática, o pessoal da física trabalharia os
102 conceitos da forma que a gente trabalhou? Ou ia ser uma coisa mais direta: “Ah, bora falar uma coisa
103 que dá para os dois [professores de física e matemática].”. A gente tem que pensar! As aulas que a
104 gente planejou com os professores, se fossem vocês planejando, sairiam diferentes?
- 105 César – Sem esta discussão?
- 106 Pesquisador – Sim. Você fazendo isoladamente.
- 107 César – Acho que ia ser diferente!
- 108 Pesquisador – Seria mais direta?
- 109 César – (balança a cabeça, afirmativamente).
- 110 Pesquisador – Isto é fato! E os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática de vocês? Eu sei
111 que o estágio... Vocês estão no 2 [estágio observacional], não é?
- 112 Rebeca – Sim.
- 113 Pesquisador – Pois é. No próximo, será que alguma sementinha foi plantada para vocês procurarem
114 fazer alguma coisa diferente?
- 115 (silêncio)
- 116 Pesquisador – (falando com a Rebeca) Se causou, o que você procuraria fazer diferente?
- 117 Rebeca – A forma! Digamos assim, eu acredito que isto ajudou na própria construção da identidade,
118 de quando você vai planejar a aula. Por exemplo, nas disciplinas pedagógicas, se a gente vai trabalhar
119 um assunto, a gente trabalha o assunto e assiste outros colegas falando de outros assuntos, não é?
120 Então, o contato que você tem é só com estes colegas, a forma como eles planejaram...
- 121 Pesquisador – Se estiver certo ou se estiver errado...
- 122 Rebeca – Pois é! E com professores que você já teve. Você não tem um contato, assim, com estes
123 professores. Se, lá no futuro, estes professores não conversam, como é que eu vou ter esta orientação
124 de como é que eu vou trabalhar esta aula? A gente fica muito isolada!
- 125 Pesquisador – Pois é! Ano passado, quando a gente fazia estas atividades [de EA], a gente discutia:
126 “Não, tem que usar o conhecimento prévio dos alunos e tal...”. Quando o professor foi dar aula:
127 “Pessoal, hoje nós vamos falar sobre movimento uniforme!”. Aí, ele botou a fórmula [no quadro] e
128 começou a falar sobre a fórmula!
- 129 César – E o conhecimento prévio do aluno...
- 130 Pesquisador – É aquela coisa: a preocupação do professor, muitas vezes, é com o conteúdo. A gente
131 tem sempre esta questão: se eu for trabalhar o conteúdo de uma forma mais aprofundada, eu não vou
132 conseguir ver tudo! Mas, o que é melhor, eu ver algumas coisas a menos, mas tudo com mais
133 profundidade ou eu ver tudo, uma pincelada? Que depois, quando termina o ano, o aluno não lembra
134 mais de nada! Não sei! É um dilema que a gente tem! Tem aluno que comenta: “professor, é muito
135 difícil no meu estágio porque a minha aula é só segunda-feira. Dou o assunto e deixo todo mundo

- 136 entendendo. Passa a semana e quando chega na outra aula, o aluno não lembra mais de nada!”. Ele tem
137 que falar tudo de novo. Semana após semana é a mesma coisa! É complicado com a carga horária que
138 tem. Essa outra questão... Vocês não fizeram aulas de vocês mesmos! Então, a observação e discussão
139 da sua aula lhe trouxe a percepção de algo que você, de repente, não levava em conta? “Ah, foi
140 interessante porque vimos que os alunos interagiram mais em tal momento.”. Será que vocês lembram
141 de algo assim?
- 142 Todos – (silêncio)
- 143 Pesquisador – O *feedback* que a gente deu para os professores será que acrescentou algo para eles?
- 144 Todos – (silêncio)
- 145 Pesquisador – Está mais difícil, então vamos pular. Quais as dificuldades ocorridas para participar das
146 reuniões?
- 147 Felipe, Augusto, Rebeca e César – O horário.
- 148 Pesquisador – O horário, só? Tinha gente que não tinha aula no sábado? (Rebeca e César levantam a
149 mão) A Rebeca e o César. Vocês vinham para cá só para isto! Sobre isto, eu fico até... Qual vai ser o
150 horário que eu vou sugerir? Não sei, porque a gente depende da disponibilidade do pessoal. Aqui é
151 diferente de Portugal, Reino Unido, que o pessoal [professores] tem tempo específico para fazer as
152 coisas. Se tivesse isto... Escola de tempo integral: o tempo vai ser de planejamento! Então, o professor
153 vai estar lá. Vai estar livre para isto! Não vai ter: “Hoje vai ter aula na turma tal!”. Ele vai ter tempo
154 livre para isto! Aqui [no Brasil] não é assim!
- 155 Sara – Mas, quando a gente faz parte do Pibid [Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à
156 Docência], tinha um professor que tinha o horário pedagógico na semana. Neste horário ele ia planejar
157 aula ou fazer alguma atividade da escola. Agora, também, esta questão de falta de professor...
- 158 Pesquisador – O Pibid, também, tem uma diferença: ele tem dinheiro. O professor é remunerado para
159 isto! Aqui [no EA] a gente era 0800 [sem pagar nada]. Fica mais complicado desta forma. A gente
160 coloca um curso de extensão para incentivar as pessoas a participar e para valorizar as atividades que
161 foram realizadas aqui, mas tem professor que vai olhar: “Rapaz, não paga nem o almoço do RU
162 [Restaurante Universitário]!”.
- 163 Todos – (risadas)
- 164 Pesquisador – Quando vocês foram convidados para participar das atividades de EA, o que você achou
165 da proposta? A proposta foi parecida com o que a gente falou ou vocês esperavam algo diferente?
- 166 Felipe, Sara e Rebeca – Foi parecido.
- 167 Pesquisador – Foi parecido com o que vocês estavam esperando, não foi? Beleza. E a forma como a
168 gente escolheu os conteúdos e voluntários para ministrar as aulas foi boa?
- 169 Rebeca - Foi.
- 170 Pesquisador – Tirando o primeiro, pois o primeiro foi quase uma imposição.
- 171 Todos – (risadas)
- 172 Pesquisador – Porque o outro estava com problema. Tinha que pedir autorização da escola e o outro já
173 havia feito isto [no estudo piloto]. A gente o indicou até para “quebrar o gelo”. O pessoal: “Ah, vai ser
174 assim? Se outra pessoa já foi, eu também posso ir!”. Ficou mais fácil. Foi boa? A gente poderia fazer
175 de outra forma?
- 176 Rebeca e Sara – Foi boa.
- 177 Pesquisador – Até porque nas outras [reuniões] os próprios professores se disponibilizaram. Até a
178 proposta, no outro grupo, era que os licenciandos também preparassem suas aulas para isto. Mas, os
179 encontros foram muito atrapalhados para isto. Sempre que marcava alguma coisa: “Faltou luz na
180 escola. Não haverá aula.”. “Vai ter Prova Brasil. Não vai ter aula.”. “Vai ter isto. Não vai ter aula.”.
181 “O aluno vai coletar dados do tcc dele. Não vai estar presente na reunião.”. Acabou a gente não
182 conseguindo fazer isto com os alunos, porque seria interessante, também! E vocês, também, em
183 períodos futuros... Os conteúdos de física abordados nas aulas foram relevantes?

- 184 Todos – (balançam a cabeça, afirmativamente).
- 185 Pesquisador – Conseguimos trabalhar com o [ensino] fundamental, com a parte de lançamento e queda
186 livre e falamos do campo elétrico e, a do Davi, de eletricidade. Não, Davi foi campo elétrico. O outro
187 foi magnetismo!
- 188 Sara – O da Escola F.
- 189 Pesquisador – É! Que colocou a física quântica, esses negócios aí, no meio.
- 190 Todos – (risadas).
- 191 Pesquisador - Teria algum conteúdo que você queria que fosse abordado nos planejamentos coletivos
192 para ser ministrados posteriormente? Por quê? “Eu acho que seria interessante trabalhar este conteúdo
193 aqui, por causa disto, disto e disto.”. Teria alguma coisa que vocês sugeririam se pudessem escolher?
- 194 Sara – A questão da física moderna, devido à dificuldade de apresentar. E até a gente aqui, já tem esta
195 dificuldade. Para apresentar isto no ensino médio seria muito interessante porque ia ampliar muito o
196 conhecimento.
- 197 César - No meu ponto de vista, a física moderna é o último assunto, que a gente vê aos 45 do segundo
198 tempo...
- 199 Pesquisador – Pois é. Esse é um assunto que, normalmente, o professor não vê!
- 200 Rebeca – Não dá!
- 201 Pesquisador – Não dá! A gente vai preparar uma coisa para mudar todo o planejamento do professor?
202 Aí, é mais complicado! O professor pensa em que, quando vai ministrar o assunto? Pensa no Enem!
203 Qual o peso da física moderna no Enem?
- 204 César – Nenhum.
- 205 Rebeca e Felipe – Zero!
- 206 Pesquisador – É interessante se a gente tiver uma rotina [de EA] para fazer isto. O que foi positivo e o
207 que foi negativo no trabalho junto aos pares? Ao invés do professor trabalhar isoladamente. O que é
208 que você destaca? “Foi legal isto.”. Acho que, de certa forma, vocês já falaram...
- 209 Felipe – Foi legal que eu descobri nestas reuniões que em a regra da mão esquerda (rindo). Foi aquele
210 professor...
- 211 Pesquisador – O Paulo?
- 212 Felipe – Não foi ele, não. Foi o Timóteo!
- 213 Pesquisador – Bacana! Vocês já estão encaminhados no curso. Isto é uma coisa que vocês não vão ver
214 mais aqui [na universidade]! Já pagaram as disciplinas que tinham estes conteúdos! Então, só dá para
215 ver por fora mesmo! A ligação que o Paulo fez do eletromagnetismo com as coisas ali, eu nunca tinha
216 visto nada daquele tipo! Eu achei, realmente, viajado, mas os alunos acompanharam porque estão com
217 ele desde o ano passado. Digamos, já engrossou o couro das costas!
- 218 Todos – (risadas).
- 219 Pesquisador – E, teria alguma outra atividade profissional do professor, como elaboração de provas,
220 projetos, sequências didáticas etc, que poderia ser trabalhada coletivamente, tais como as aulas do EA
221 foram? Vocês sugeririam alguma? “Acho que seria importante este trabalho coletivo nisto aqui,
222 também!”.
- 223 Rebeca – Eu acho que na avaliação. Tipo assim, na escolha da avaliação, do tipo de questão, o nível.
224 Existem professores que cobram um nível totalmente diferente daquele que eles abordam em sala de
225 aula nas escolas. Eu queria ver qual era o critério das escolhas.
- 226 Sara – Também tem a questão dos exemplos. O professor dá os conteúdos, mas não tem aquela
227 aplicação.
- 228 Rebeca – É!
- 229 Sara – O aluno fica sem entender.
- 230 Pesquisador – Eu acho que todo o encontro eu falei para vocês: “a gente está visando à aprendizagem
231 do aluno. Tem que ser alguma coisa que chegue ao aluno e ele compreenda!”. Não adianta querer usar

232 alguma coisa assim, de repente, desenvolver a equação e tal. E o aluno pergunta: “O que é que ele [o
233 professor] está fazendo?” e começa a conversar. O professor perdeu o domínio da aula! Adianta de
234 quê? O aluno pensa: “onde é que eu vou usar isto?”. A resistência pela física já é bem grande. Então,
235 gente, era isto. Senti falta de vocês em alguns encontros. Teve uma flutuação grande no número de
236 vocês, mas espero que tenha sido válido para vocês. Obrigado.

Anexo E – Questionário de avaliação do professor João (CP2)

1- O que você achou das atividades realizadas durante os encontros?

Extremamente proveitosas. Desde a etapa de elaboração dos planejamentos, levantamento de estratégias, até a realização da aula conforme planejado.

2- O EA é aplicável? O que foi bom e o que precisa melhorar na metodologia utilizada nos encontros?

Sim. Não há dúvidas de que é um trabalho e que soma para melhorar as aulas.

3 - Ter professores apenas de física e de diferentes escolas para compor o grupo de trabalho foram boas escolhas? Por quê?

Acredito que sim. Ter professores da mesma disciplina proporciona certo conforto e segurança. Foi uma oportunidade de compartilhar, junto a outros professores da área, conhecimento, metodologias e estratégias. Claro que a presença de professores de outras áreas e/ou de um coordenador pedagógico viria a somar, uma vez que estes podem indicar novas estratégias de ensino.

4 - As aulas planejadas coletivamente foram diferentes das que você faria isoladamente? Se sim, em que aspectos?

Ainda que os conteúdos sejam os mesmos, somos diferentes e temos percepções diferentes. As vezes abordo um assunto de determinada forma julgando (à minha ótica) ser a melhor; entretanto, ao ouvir as sugestões dos demais colegas percebo o quanto uma aula minha ainda pode melhorar (não que seja ruim, claro rsrs) com novas abordagens.

5 - Os encontros geraram reflexão sobre sua própria prática? Se sim, estas reflexões causaram, na sua opinião, mudança de atitude? Quais?

Sim. Todo professor deseja que o aluno aprenda o que está sendo ensinado. Algumas vezes podemos cair no erro de pensar que a facilidade de aprender que tivemos é a mesma que, certamente, o aluno terá. Talvez fazemos isso partindo do pressuposto de que os alunos já têm domínio de conteúdos básicos. E isso é errado. Eu já pensava no aluno. Já me colocava no lugar dele. Agora faço isso sempre.

6 - A observação e discussão da sua aula lhe trouxe a percepção de algo que você desconhecia sobre sua própria prática?

Ainda que não tenha recebido o feedback da aula efetuada, vejo que às vezes falo rápido a fim de concluir a teoria e reforçar com exercício.

7 - Quais as dificuldades ocorridas para participar das reuniões?

No meu caso, tive imprevistos por conta de problemas de saúde da cômjuge.

8 - Ao ser convidado para participar das atividades de EA, o que você achou da proposta? E agora, ao término destas, sua visão sobre o EA foi modificada?

Sem dúvidas que gostei. Vi uma oportunidade de melhorar meus planejamentos, metodologias e práticas de ensino ao compartilhar estas informações com os demais colegas professores. Mesmo que possa caracterizar certo “receio” pelo fato de alguns colegas assistirem à minha aula, busquei focar nas enormes colaborações que os colegas dariam ao realizar críticas e sugestões.

9 - A forma como foram escolhidos os conteúdos e voluntários para ministrar as aulas foi boa?

Acho que sim. Até mesmo pelo fato de já aproveitarmos as nossas aulas de praxe nas escolas que trabalhamos.

10 - Os conteúdos de física abordados nas aulas foram relevantes?

Sim. No meu caso, estava iniciando a parte introdutória sobre as Leis de Newton. Este conteúdo é, de fato, de extrema importância.

11 - Teria (m) algum (ns) conteúdo (s) que você queria que fosse (m) abordado (s) nos planejamentos coletivos para ser ministrados posteriormente? Por quê?

Acredito que conteúdos básicos como notação científica e vetores poderiam ser trabalhados inicialmente, já que estes são ferramentas para praticamente todos os conteúdos seguintes.

12 - O que foi positivo e que foi negativo no trabalho coletivo junto aos pares?

Somar ideias e estratégias de ensino, chegando a um denominador comum, é sempre positivo. O único aspecto negativo foi por conta do horário, que nem sempre todos tem a mesma disposição ao mesmo tempo e, em alguns encontros, uns e outros acabam ficando de fora e perdendo a oportunidade de contribuir e aprender mais.

13 - Outras atividades profissionais do professor, como elaboração de provas, projetos, sequências didáticas etc, poderiam ser trabalhadas coletivamente, tais como as aulas planejadas no EA? Se sim, qual (is) e por quê?

Sim. Claro que sim. A avaliação, por exemplo, poderia e deveria ser discutida a sua elaboração. Avaliar é, mesmo que não pareça, um procedimento delicado. Quantificar o aprendizado do aluno pode ser bem relativo. Portanto o ato de elaborar uma avaliação (do tipo “prova”) deve levar em conta, além dos conteúdos, os objetivos que são levantados em cada aula. Infelizmente o professor pode acabar priorizando certos assuntos e/ou objetivos mais que outros, fazendo a avaliação pecar na eficiência das questões.

Acredito que discutir a elaboração da avaliação bem como as suas metodologias e critérios, seria bem interessante e proveitoso.

Considerações

Ensinar, transmitir o conhecimento ao aluno, conduzi-lo ao aprendizado, é um desafio enorme para os professores, ainda mais nos dias atuais. Requer (além de conhecimento, esforço, motivação, resiliência) renovação diária, autoanálise, autocrítica e a certeza de que podemos fazer o melhor a cada dia.

Com as discussões em grupo, tuteladas pelo Pesquisador, puderam proporcionar uma enorme reflexão e um grande aprendizado.

Professor João