UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA INTERUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS

PATRÍCIA TAKAHASHI LOPES

A pesquisa e a sala de aula: avaliar a aprendizagem dos alunos num projeto
interdisciplinar

São Paulo

2021

PATRÍCIA TAKAHASHI LOPES

A pesquisa e a sala de aula: avaliar a aprendizagem dos alunos num projeto
interdisciplinar

Versão Corrigida

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa
Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de
São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ensino
de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Pietrocola

São Paulo

2021

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.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Lopes, Patrícia Takahashi

A Pesquisa e a Sala De Aula: Avaliar A Aprendizagem Dos Alunos Num Projeto Interdisciplinar. São Paulo, 2021.

Mestrado (Dissertação) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. Instituto de Física. Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Pietrocola
Área de Concentração: Ensino de Ciências

Unitermos: 1. Ciência (Estudo e ensino); 2. Educação; 3. Ensino de Ciências; 4. Metodologia de Ensino; 5. Interdisciplinaridade.

USP/IF/SBI-042/2021

LOPES, Patrícia Takahashi. A pesquisa e a sala de aula: avaliar a aprendizagem dos alunos num projeto interdisciplinar.

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Maurício Pietrocola (orientador) _____

Instituição: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho (examinador) _____

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Julgamento: _____

Prof. Dr. Mikael Frank Rezende Júnior (examinador) _____

Instituição: Universidade Federal de Itajubá

Julgamento: _____

Profa. Dra. Maria Regina Kawamura (suplente) _____

Instituição: Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof. Dr. Samuel Molina Schorr (suplente) _____

Instituição: Universidade Federal Fluminense

Julgamento: _____

À dona Ondina, minha inspiração primeira. À quem não me ensinou apenas as palavras e os números, mas o poder advindo deles. Me ensinou a conjugar os verbos, a gostar de ler e escrever. Me ensinou a ser gente.

Foi com ela e por ela que, desde sempre soube de onde eu nunca sairia: da escola.

Em qual plano estiver, minha gratidão eterna à você que me fez entender desde cedo que a escola sempre foi e será um lugar de transformação. De mim, de tu, deles, de todos nós.

“O erro é apresentar a arte e a ciência não só como habilidades diferentes, mas também como disposições diferentes, que têm de existir em homens diferentes. A partir do momento em que o arquiteto aceita receber de outrem a engenharia de estruturas, o seu edifício está condenado. Não há obras de arte compostas, nem sequer nas pinturas rupestres ou nas baladas; não se pode construir um edifício onde outrem (homem ou manual) coloca as vigas tal como não se pode escrever um poema em que seja outra pessoa. É sempre uma limitação; mas todo aumento da nossa própria sabedoria é uma libertação”.

BRONOWSKI, 1983, p.70

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Maurício por acreditar em meu trabalho desde o início, pela paciência e suporte apesar dos percalços encontrados no caminho. À Maria Regina, que desde a graduação sempre me deu espaço às discussões sobre a sala de aula, algumas delas reverberadas neste trabalho. A todos os professores e alunos que fizeram parte da minha história e motivaram esta pesquisa. Aos meus amigos e família, pelo cuidado comigo, pelas risadas, pelos abraços aconchegantes e algumas vezes, pelas brigas irrelevantes.

Ao discos, livros e filmes que me fizeram por vezes desviar do caminho. Parar. Dar a volta. Retornar, para finalmente encontrar meu *Aión*. *Aión* que me fez gestacionar as ideias de forma peculiar, irregular, em alguns momentos quase me fazendo desistir, mas por fim, materializando - entre memórias e angústias de professora e educadora e o retorno à Academia em busca de luz às questões que me afligiam - neste texto as reflexões e discussões não sobre o ofício de ensinar, mas sobre como todos nós aprendemos, à todo momento, durante toda a vida. Esse é o valor maior na Educação: nos colocar em movimento constante para o aprender e apreciar o mundo aos olhos curiosos de uma criança. Deixo aqui minha gratidão a todos que colocaram a mim e a meus alunos neste movimento.

LOPES, Patrícia Takahashi. A pesquisa e a sala de aula: avaliar a aprendizagem dos alunos num projeto interdisciplinar. 2021. 196 p. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências) - Programa Interunidades em Ensino de Ciências - USP.

RESUMO

Este trabalho consiste numa pesquisa qualitativa explicativa (Gil, 2007) realizada com uma turma de 9º ano do EF II de uma escola privada da Grande São Paulo. Seu objetivo foi utilizar uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) - proposta de ensino interdisciplinar proposta pelos trabalhos de Gérard Fourez (1997) e corroborados por Sasseron e Carvalho (2005) e Roth (2003) - na busca por indícios de como a Alfabetização Científica e Técnica (ACT) pode ser promovida no contexto escolar e assim, respondendo à nossa questão sobre **como o ensino por projetos promove Alfabetização Científica e Técnica em detrimento do ensino disciplinar e quais são os requisitos fundantes e imprescindíveis para que esse aprendizado aconteça**. Usamos na análise metodológica uma perspectiva fenomenológica (Chizzotti, 2003), partilhando o contexto social e cotidiano dos pesquisados e da pesquisadora, durante todo o ano letivo observando as interações dos alunos com os conteúdos disciplinares e interdisciplinares na construção de um produto final caracterizado dentro da IIR. A partir do diário de pesquisa, das filmagens e gravações de áudios, na situação real que é a vivência em sala de aula, e sem influência prévia de nossos pressupostos teóricos, buscamos verificar viabilidade e os elementos que reforçam ou desestabilizam a promoção da ACT. Os resultados apresentados mostram a viabilidade da promoção de Alfabetização Científica e Técnica quando os alunos fazem uso da interdisciplinaridade imersos num projeto pautado numa situação real, proporcionado pela Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. No entanto, alguns indícios levantados na pesquisa levam nossa atenção à cultura escolar estabelecida, que precisa estar no foco do planejamento da IIR para que não haja desacordos ou conflitos que possam desestabilizar o trabalho interdisciplinar dentro da IIR.

Palavras-chave: Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Metodologia de Ensino. Interdisciplinar. Disciplinar.

LOPES, Patrícia Takahashi. Research and the classroom: assessing students learning in a interdisciplinary project. 2021. 196 p. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências) - Programa Interunidades em Ensino de Ciências - USP.

ABSTRACT

This paper proposes qualitative explanatory research (Gi,2007) about a 9nd grade of Basic School. This context is in a private school located in the outskirts of São Paulo. The goal of this study was apply a Rationality Interdisciplinary Island - proposed by Gerard Fourez (1997) and supported by Sasseron & Carvalho (2005) and Roth (2003) - following up evidences about how the Scientific could be promoted in a school context to answer our question How projects learning promotes Scientific Literacy at the expense of disciplinary education and which are the fundamental and essential requirements of this learning to happen. We use a phenomenological methodology perspective (Chizzoti, 2003), sharing the inside everyday context of the respondents. The data we can use comes from videos, audio files and teacher records to design a scenery about the students vivence inside the classroom to show us elements that reinforce or destabilize the promotion of Scientific Literacy. The outcomes show the feasibility of promoting Scientific Literacy when the students use the interdisciplinary in learning projects modelizing real situations, provided by Rationality Interdisciplinary Island. Otherwise, some evidence raised in this survey points to the scholar culture that can be focused in the interdisciplinary projects planning so there no are disagreements and conflicts that can destabilize the interdisciplinary goal into the Rationality Interdisciplinary Island.

Key-words: Rationality Interdisciplinary Islands. Teaching Methodology. Interdisciplinary. Disciplinary.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Três entendimentos para interdisciplinaridade	29
Quadro 2: Habilidades de uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente	45
Quadro 3: Projetos Interdisciplinares desenvolvidos na escola	52
Quadro 4: número de sites pesquisados e leituras feitas na etapa 3 da IIR	79
Quadro 5: número de sites pesquisados e leituras feitas na etapa 3 da IIR	80
Quadro 6: categorias das dimensões de aprendizagem de Fourez	87
Quadro 7: porcentagem que alunos que se consideraram insuficiente em pelo menos um item de cada categoria	88
Quadro 8: Turno 1 da etapa Clichê - orientações e primeiros indícios de que os registros e tarefas não estavam sendo cumpridos	91
Quadro 9: número de vezes que as categorias de aprendizagem aparecem durante o turno 2 da Etapa Clichê	93
Quadro 10: número de vezes que as categorias de aprendizagem aparecem durante a apresentação do produto final na Etapa 7 de Síntese da IIR	104
Quadro 11: Verificação dos indícios dos atributos de ACT propostos por Fourez em cada etapa da IIR	122

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1 RECORTE EPISTEMOLÓGICOS SOBRE METODOLOGIAS DE ENSINO	19
1.1 Áreas intrinsecamente disciplinares e interdisciplinares	19
1.2. As disciplinas na escola	21
1.3. A interdisciplinaridade na escola	24
1.4 Ensino por projetos na escola básica brasileira	32
2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA (ACT)	37
2.1 Objetivos gerais	40
2.2 Objetivos pedagógicos	41
2.3 Objetivos operacionais	42
3 A ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE (IIR)	43
4 METODOLOGIA	49
4.1 Contexto da pesquisa realizada	49
4.1.1 Como foi a caminhada na escola até a aplicação da IIR	49
4.1.2 Descrição da escola e seu PPP	51
4.2 A proposta de aplicação da IIR e suas etapas	53
4.2.1. A escolha da IIR	54
4.2.2 O planejamento da IIR e o papel do professor	55
4.3 O objeto da pesquisa	58
4.4 Descrição da IIR aplicada no projeto	59
4.5 Caracterização desta pesquisa	60
4.6 O método de análise utilizado na pesquisa	61
4.7 Fonte de informação para a análise de dados	63
5 O DESENVOLVIMENTO DA IIR	65
5.1 Fase 1 de análise: Os primeiros indícios da cultura escolar estabelecida no grupo ao longo de toda a IIR	65
5.1.1 Descritivo das etapas da IIR e do objeto de pesquisa	68
5.1.1.1 <i>O Clichê</i>	68
5.1.1.2 <i>A etapa 2: O Panorama Espontâneo</i>	71
5.1.1.3 <i>As etapas 3 e 5: Consulta a especialistas/especialidades e investigação disciplinar</i>	72
5.1.1.4 <i>A etapa 4: ida a campo</i>	81

5.1.1.5 A Etapa 6: Organização dos conhecimentos obtidos e elaboração do produto	83
5.1.1.6 A etapa 7: Síntese da IIR	84
5.2 Fase 2 da análise : Uso das categorias de interpretação desta pesquisa	85
5.2.1 1ª situação de análise: Etapa clichê - aulas 3 e 4 do curso	91
5.2.2 2ª situação de análise: Etapa da Síntese da IIR e Discussão após apresentação da Conferência	99
5.3 Etapa 3 da análise: Análise do desenvolvimento do grupo Mar e Marés	111
5.4 A entrevista	114
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	119
6.1 A validação da IIR: sua aplicabilidade e execução	119
6.2 Sistematização dos resultados obtidos nas etapas da IIR e os pontos de conflito e gerenciamento vivenciados pela professora	122
6.3 Sistematização da percepção dos alunos sobre seu aprendizado. (objetivo de provocar reflexão nos alunos sobre seu aprendizado)	124
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICES	137
APÊNDICE A - CRONOGRAMA DA IIR	137
APÊNDICE B - CRONOGRAMA ATUALIZADO PARA O 2º SEMESTRE	140
APÊNDICE C - PROPOSTA INICIAL DO ESTUDO DO MEIO E USO DA IIR PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO FINAL	142
APÊNDICE D - EDITAL PARA ELABORAÇÃO DO ARTIGO E PARTICIPAÇÃO NA CONFERÊNCIA	144
APÊNDICE E - LEITURAS SOBRE A ILHA DO CARDOSO PARA A ETAPA DO CLICHÊ - LEITURAS SOBRE A ILHA DO CARDOSO	145
APÊNDICE F - PERGUNTAS FEITAS PARA OS ALUNOS NA ENTREVISTA	147
APÊNDICE G - TURNO 2 DA ETAPA CLICHÊ	148
APÊNDICE H - TURNO 3 DA ETAPA CLICHÊ	154
APÊNDICE I - TURNO 4 DA ETAPA CLICHÊ	156
APÊNDICE J - DISCUSSÃO PÓS-CONFERÊNCIA (28/10)	159
APÊNDICE K - TRANSCRIÇÃO DA APRESENTAÇÃO MAR E MARÉS	177
APÊNDICE L - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS DO GRUPO MAR E MARÉS	181
APÊNDICE M - MANUAL DO ALUNO	192
APÊNDICE N - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO AOS PAIS	200

APÊNDICE O - APRESENTAÇÃO DAS NORMAS, CONFLITOS DE INTERESSES, ESPECIALIDADES E CAIXAS-PRETAS	201
APÊNDICE P - EXCERTOS EXTRAÍDOS DA LEITURA DO LIVRO VIAGEM AO CÉU	202

APRESENTAÇÃO

Desde há pouco mais de 20 anos, quando comecei a lecionar, e até mesmo antes, enquanto estudante, venho me pergunto o porquê de os alunos sentirem tanta dificuldade em aprender/entender as Ciências Naturais, principalmente Física e Química.

Ao longo da minha vida profissional trabalhei em escolas da rede pública e privada, com sistemas de ensino tradicionais/conteudistas, escolas mais abertas à inovação didático-pedagógica, outras focadas em uma inovação mais tecnológica. Trabalhei com sistemas de ensino, livros didáticos e ensino por projetos.

E o que vi de forma muito persistente, embora limitada à minha percepção, foi e ainda é o fato de, mesmo diante de tantas metodologias e práticas diferentes, independentemente do formato ou modo como as estratégias de ensino são apresentadas aos alunos, eles continuam não gostando ou gostando pouco de Ciências - e aqui, estamos falando especificamente de Física. E, com esse desconforto enquanto educadora, fico com a pergunta àquela de Amnérís (2007): *“Por que os alunos não gostam de Física como eles gostam de arte?”* E mais: ninguém nasce odiando Física/Ciências. Ao contrário, há uma curiosidade, um prazer em fazer experiências, observar e criar - habilidades essas inerentes à investigação científica. Tanto é que, muitos desenhos animados se aproveitam da facilidade com que as Ciências Naturais podem envolver as crianças. É o caso de Jimmy Neutron, Irmãos Kratt, Show da Luna, entre outros.

Ao longo dos anos, tive vários estudantes que se queixavam da dificuldade em aprender os conteúdos de Física, ou, mesmo quando entendiam “iam mal” nas provas, ou ainda, simplesmente ignoravam a disciplina por acreditar que não iriam usar esse aprendizado em sua vida adulta. E esse mal-estar é quase generalizado, tendo ocorrido em todas as escolas nas quais trabalhei, independentemente de qualquer esforço feito por mim, pela escola e pelos próprios alunos, para uma aproximação mais prazerosa com as Ciências. Mesmo quando se mostravam interessados, participativos e atentos, a queixa da maioria deles era a dificuldade neste aprendizado.

Essa dissertação foi construída em meio a essa angústia e aflição. Para mim, enquanto educadora, não há uma metodologia, prática ou estratégia específica que por si só leve os alunos a gostarem das Ciências Naturais. A hipótese para minha pergunta ingênua, é que, além de metodologias e estratégias capazes de desenvolver habilidades e competências mais consistentes no aprendizado de Ciências, não podemos deixar de lado a cultura onde os estudantes estão imersos. Tanto a cultura geral social onde ela mantém suas relações sociais e

constrói sua carteira de valores morais, quanto a cultura escolar, onde se mantém implícito as regras sociais e pedagógicas firmadas no Contrato Didático entre estudantes e professores, mas para além deles, entre escola e famílias.

Diante deste cenário complexo e cheio de incertezas e, ao mesmo tempo, tão rico em possibilidades, a escola me parece ser um ambiente onde as estratégias e metodologias de ensino precisam estar sintonizadas com este Contrato Didático, ou melhor, precisa respeitar a cultura escolar estabelecida, ou ao menos, ter consciência desta cultura para levá-la em consideração nas tomadas de decisão e negociação com os alunos.

Mesmo em turmas do 9º ano do EF II, onde os alunos sequer tiveram contato com a Química e a Física (enquanto disciplinas), eles já iniciam as aulas com aquele pré-conceito acerca da Física, verbalizando a dificuldade da disciplina e se dizendo incapazes de compreendê-la e, por isso, tornando-se alheios e indiferentes durante as aulas e atividades escolares¹.

Como dito anteriormente, após trabalhar com diferentes linhas pedagógicas, passei os últimos três anos desenvolvendo práticas híbridas, contemplando tanto estratégias disciplinares quanto às voltadas ao ensino por projetos². Meu objetivo tem sido averiguar indícios de mudança de comportamento que possam indicar a emersão da Alfabetização Científica e Técnica (ACT) nos alunos diante de diferentes propostas.

Com isso, fica a pergunta central desta pesquisa: **Como o ensino por projetos promove Alfabetização Científica e Técnica em detrimento do ensino disciplinar e quais são os requisitos fundantes e imprescindíveis para que esse aprendizado aconteça?**

Já adiantamos não haver um único caminho, muito menos uma receita pronta que nos leve à Alfabetização Científica e Técnica dos alunos. Há de se atentar que, alfabetizar, para além de ensinar a ler e escrever, é instruir o indivíduo sobre um assunto e, no caso da Alfabetização Científica e Técnica, o assunto tem como ponto central a Ciência e a Tecnologia.

Este trabalho, busca observar e acompanhar a promoção de Alfabetização Científica e Técnica em uma situação real do curso de 9º ano do EF II, onde os alunos são expostos, pela primeira vez, aos conteúdos de Física, e à uma metodologia de ensino interdisciplinar, fazendo uso de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). O desafio não é trazer uma solução

¹ No apêndice D (p. 144) temos uma pesquisa inicial feita com os alunos para saber suas impressões iniciais sobre a disciplina.

² não é uma proposta nova de fato, mas que tem se consolidado nas escolas nos últimos anos.

milagrosa para o Ensino de Ciências, muito menos apontar responsáveis pelo sucesso ou fracasso no processo de ensino e aprendizagem, mas sim, convidar à reflexão sobre o que realmente é imprescindível no Ensino de Ciências, não apenas em termos de conteúdos disciplinares, mas de procedimentos, métodos e regras que possam estabelecer uma cultura escolar onde a viabilidade da aprendizagem de Ciências, ou seja, da Alfabetização Científica e Técnica, seja factível e provável.

Nessa perspectiva, Moreira (2000) traz uma discussão pertinente sobre os últimos 50/60 anos de ensino de Física no Brasil, onde surgiram as mais variadas iniciativas, como a da “Física do Cotidiano”, “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, Filosofia da Ciência, “Física Contemporânea”, “Novas Tecnologias” entre outras. Para o autor, apesar dos valores de cada uma delas, é necessário olhar para suas limitações, e, em alguns casos, para os prejuízos causados quando aplicados de forma equivocada. Isso porque, a aprendizagem é um processo complexo, que não pode ser solucionado de forma simplista e reducionista. Para Moreira (2000) há uma falta de compreensão sobre o que é aprendizagem e, por mais claros que sejam os projetos propostos, não se apresenta de forma explícita como se aprende os conteúdos conceituais da Física, ou de qualquer outra área do conhecimento. E ainda acrescenta:

Trata-se, pois, de ensinar Física como uma construção, modelagem, de significados. Física para a cidadania. Física Significativa. A grande maioria dos alunos não vai estudar Física mais tarde. Por isso, não tem sentido ensinar-lhes Física como se fossem físicos em potencial. [...] Eles serão, sobretudo, cidadãos e, como tal, a Física que lhes for ensinada deve servir para a vida, possibilitando-lhes melhor compreensão do mundo e da tecnologia. (MOREIRA, 2000, p. 98)

Com esse fim, pretendemos usar uma IIR, proposta por Fourez (1997) na intenção de buscar indícios de como a ACT pode ser promovida no contexto escolar respondendo à nossa questão de pesquisa.

No capítulo 1 fazemos um recorte epistemológico sobre metodologias de ensino, falando sobre áreas que já nascem intrinsecamente interdisciplinares e mostrando a importância das disciplinas, não apenas como saber conceitual, mas como base para os trabalhos interdisciplinares. Por fim, apresentaremos a noção de ensino por projetos na escola básica e a IIR.

No capítulo 2 discutiremos sobre a Alfabetização Científica e Técnica (ACT), objetivo primeiro da aplicação de uma IIR. Traremos à luz de Sasseron e Carvalho (2011) a relação da ACT e a cultura escolar, além do que se pretende com indivíduos alfabetizados científica e tecnicamente. Roth et al (2000) corrobora com a perspectiva apresentada por Sasseron e Carvalho (2005) e Fourez (1997, 2008) sobre a importância da emergência da ACT advinda das

práticas sociais, onde cidadãos comuns são capazes de participar da prática científica (central no interior do materialismo histórico-dialético para o entendimento e superação das perspectivas do teoricismo e pragmatismo na busca de uma compreensão unitária da educação) e não apenas compreendê-la, acrescentando-lhe poder de ação em situações do mundo real a partir de suas vivências e saberes conceituais.

Ainda neste capítulo apresentaremos as ideias de Fourez (1997) sobre os objetivos da ACT. Para ele, é necessária argumentação e negociação a partir de conhecimentos sólidos já estabelecidos. Um indivíduo alfabetizado científica e tecnicamente deve articular diferentes saberes, não apenas conceituais, mas procedimentais e atitudinais, pautados na ética, em sua cultura e na sociedade onde vive na resolução e entendimentos de situações de sua vida cotidiana, sendo esses objetivos ensinados na escola e, para isso, Fourez (1997) propõe a IIR como metodologia de ensino, dividida em 8 etapas como será explicitado no capítulo 3³.

Neste capítulo, traremos os tipos de IIR propostos por Fourez (1997), suas etapas e as habilidades que um indivíduo deve desenvolver para estar alfabetizado científica e tecnicamente.

No capítulo 4 apresentaremos o contexto de pesquisa, com a descrição dos participantes, da escola onde a pesquisa foi realizada, a proposta de IIR e como ela foi efetivada a partir de revisões e negociações necessárias ao longo do trabalho. O método de pesquisa utilizado foi qualitativa explicativa, uma vez que está sendo usada como estratégia para esclarecer o conjunto de decisões, assim como sua negociação e implementação e quais foram os resultados obtidos decorrentes desse conjunto de ações (YIN, 2005).

A viabilidade da pesquisa se dá pelo fato de conseguirmos com ela, atender as proposições teóricas feitas por Fourez (1997), Carvalho (2005), Roth (2003b) sobre a emergência da ACT a partir de interações sociais, promovendo a formação social, humanista e especialista, de modo que o cidadão consiga compreender o mundo em que vive, além de atuar crítica e autonomamente e, ainda, conseguir formação para especialistas que sejam capazes de promover desenvolvimento científico-tecnológico.

O capítulo 5 nos traz o desenvolvimento real da IIR, juntamente com as negociações e alterações realizadas ao longo de sua aplicação para atender às necessidades circunstanciais do grupo. A análise dos dados foi feita em três etapas: uma primeira geral, visando apresentar como foi a aplicação da IIR ao longo do projeto e quais foram as ações necessárias em cada

³ Apesar de ser nossa referência principal, não faremos a IIR em 8 etapas e sim, em 7, suprimindo a etapa de abertura de caixas pretas sem ajuda de especialista. Isso devido à adequação da IIR ao programa escolar e ao nível de proficiência dos alunos.

etapa de sua aplicação. Numa segunda etapa, trouxemos dois momentos para , utilizando categorias de aprendizagem, definidas a partir dos objetivos pedagógicos, gerais e operacionais apresentados por Fourez (1997) e após a primeira leitura do diário de pesquisa e das transcrições das aulas. Usamos para isso os turnos de fala das etapas 1: Clichê e 7: Síntese da IIR, para podermos ter um comparativo sobre a evolução, a tomada de consciência sobre o projeto e do repertório utilizado. Por fim, na etapa 3 da análise, discorreremos sobre um dos grupos na apresentação do produto final (etapa 7: síntese da IIR) e a percepção dos integrantes deste grupo na entrevista feita após a execução da IIR.

No capítulo 6, de discussão dos resultados, trazemos a validação da IIR em sua aplicação e a sistematização dos indícios de promoção de ACT no trabalho com a IIR.

Finalizamos com nossas considerações sobre a execução, validação e pontos de inflexão ocorridos durante a IIR ao longo do capítulo 7. Retomamos nosso desconforto inicial com a aprendizagem escolar quanto às Ciências e como a cultura escolar pode ser um fator determinante a ser observado quando da necessidade de mudanças de paradigmas.

1 RECORTES EPISTEMOLÓGICOS SOBRE METODOLOGIAS DE ENSINO

Neste trabalho faremos uma breve discussão sobre a disciplinaridade e a interdisciplinaridade na escola, muitas vezes vistas como excludentes. Aqui, o intuito é mostrar sua complementaridade e dependência entre elas.

1.1 Áreas intrinsecamente disciplinares e interdisciplinares

Desde as décadas de 1960 e 1970, a interdisciplinaridade se tornou um termo amplo e abrangente. Ela se origina, em parte, de discussões ligadas ao desenvolvimento econômico e às novas tecnologias e áreas de saber surgidas no pós 2ª Guerra Mundial. Do ponto de vista prático, as áreas interdisciplinares surgem na resolução de problemas surgidos com a modernidade, onde a disciplinaridade não mais conseguia atender unilateralmente.

Com o avanço da tecnologia e, principalmente a tecnologia da informação, tivemos condições de analisar problemas relacionados ao meio ambiente, que nos exige interpretar não apenas de um ponto de vista apenas técnico conceitual, mas também social, econômico, geográfico e físico, ou seja, em diferentes e distintas perspectivas. A própria Ecologia surge como uma área interdisciplinar, que tem base conceitual na Biologia, mas não se restringe a ela. Nesse sentido, a flexibilidade e aplicabilidade tanto das metodologias interdisciplinares quanto das aproximações que a Ciência é capaz de fazer, dá luz a um mesmo tema, de forma variável diante de diferentes contextos, sejam eles sociais, econômicos, tecnológicos ou científicos.

Surgem novas áreas do conhecimento como a Informática, Biofísica e Robótica que contribuíram para a mudança nos modos de viver e fazer da Sociedade Moderna⁴. Essas novas matrizes do conhecimento, apesar de fundamentadas em diversas áreas muito especializadas, não se reduzem a nenhuma delas, o que as fazem intrinsecamente interdisciplinares. Para Prigogine (1984), essa flexibilidade é decorrente da própria natureza humana na forma de interagir e usufruir do mundo natural. Nesse sentido, as Ciências se fundem e transformam para fazerem parte de uma cultura complexa, na qual, a cada geração, se busca uma coerência intelectual para atender as práticas culturais que imbricam homem e natureza.

Quando o conhecimento disciplinar deixa de se restringir ao isolamento, começa a construção de um efeito do conhecimento sobre fenômenos independentes de interpretações isoladas. Aí nasce o trabalho interdisciplinar, de maneira integral.

⁴ Caracterizada pelo trabalho calculado em vista de uma eficácia progressivamente maior, linguagem de racionalidade científica, valores centrais do progresso e utilidade (CANIVEZ, 1999, p.146).

Para Heckhausen (1972) uma disciplina é uma Ciência, sendo uma “investigação científica especializada de uma matéria determinada e homogênea: exploração que consiste em fazer surgir novos conhecimentos que se substituem a outros mais antigos”. (HECKHAUSEN, 1972 apud PALMADE, 1979). Partindo dessa noção, a interdisciplinaridade seria entendida como a Ciência da Ciência, ou Superciência, como classifica Fourez (1995), onde a abordagem interdisciplinar deveria estar isenta, ao contrário do ensino disciplinar, de perspectivas particularizadas provenientes das disciplinas, na tentativa de construir uma perspectiva universalizada reunindo conhecimentos em torno de uma situação, de forma integral. Esse trabalho interdisciplinar faz surgir novos conhecimentos, numa nova disciplina, como nos casos citados anteriormente, como a Ecologia e Informática, por exemplo.

Diversos estudos contemporâneos têm apresentado que essas novas matrizes de conhecimento deram espaço ao questionamento sobre esgotamento da especialização do conhecimento, advindas desde o século XVIII e intensificado no século XX. Para (Pietrocola, 2019) esse questionamento reflete um movimento contemporâneo da produção de conhecimento indo num sentido inverso, de integração entre áreas especializadas. E ainda afirma que,

O aparecimento do movimento interdisciplinar não foi tentativa saudosista de retorno à época do conhecimento integrado, mas uma reação ao excesso de especialização. Se, por um lado, desde o século XVIII já se tinha consciência de que não era possível a uma pessoa apenas deter todo conhecimento disponível, por outro lado, a disciplinarização produziu deformidades, como por exemplo a existência de cerca de 40 departamento típicos de biologia na State University the Michigan. (PIETROCOLA, 2019, p.44)

Os conhecimentos disciplinares e interdisciplinares estão intrinsecamente ligados na construção do conhecimento e das práticas tecno-econômica-sociais. Assim como todas as áreas do conhecimento, a interdisciplinaridade se faz presente na aplicação do trabalho escolar em sua totalidade, sem distinção dos modos de pensamento, atitudes e procedimentos, como na analogia feita por Bronowski (1983), onde a arte (e aqui entendemos arte como todo processo de criação e composição) é vista como um gesto de desafio da liberdade e a Ciência como instrumento de libertação da imaginação, que nas palavras de Bronowski, a Arte e a Ciência, enquanto criação e instrumento, são faces de uma mesma competência, que ao invés de complementares, são indissociáveis.

Julie Thompson Klein (1990, apud PIETROCOLA, 2019) afirma que as ideias nas quais a interdisciplinaridade se baseia datam desde a Antiguidade, como um conhecimento geral e unificado, numa síntese e integração do conhecimento.

José Andrés-Gallego⁵ (2015 apud PIETROCOLA, 2019, p.45) faz uma analogia contextual ao afirmar que *as estradas romanas são descritas como obras de homens capazes de dominar o que hoje chamaríamos de ciências dos materiais, logística, análise, entre outras*. Ainda sobre a inerente polissemia do termo interdisciplinaridade, temos diferentes interpretações e utilizações na prática escolar (FOUREZ, MAINGAIN e DUFOUR, 2002; LENOIR e HASNI, 2010), o que aqui no Brasil tem ganhado espaço no formato de ensino por projetos, que discutiremos na seção 1.3.

1.2. As disciplinas na escola

O currículo escolar da escola clássica, baseada no Trivium (Gramática, Dialética e Retórica) e Quadrivium (Aritmética, Geometria, Música e Astronomia) traz uma concepção de arranjo baseado em um conjunto de matérias ou disciplinas, numa ideia de formulação (plano, método e controle) através da ordem e da disciplina (SAVIANI, 2010). Silva (2007), apresenta o currículo como sendo uma seleção de conhecimentos e saberes que fazem sentido dentro do contexto cultural escolhido e as disciplinas ou matérias são definidas em áreas para atender as necessidades econômicas e/ou sociais no contexto onde este currículo está inserido.

Mas afinal, o que é a disciplina? Ou melhor, o que é o ensino disciplinar?

Usado de forma banal, o termo disciplina tem sido usado como aquilo que se ensina. O historiador francês André Chervel faz uma crítica à falta de interesse na reflexão sobre o conceito de disciplina, tendo verificado que até meados do século XIX o termo disciplina, no sentido de conteúdos de ensino, está ausente dos dicionários, resultando em um uso confuso e arbitrário de seu significado. Com a crise dos estudos clássicos, uma corrente de pensamento pedagógico se manifesta ao final do século XIX propondo uma concepção de disciplina voltada a “disciplinar a inteligência das crianças”, constituindo uma ciência especial que se chama pedagogia" (CHERVEL, 1990). E, após a 1ª Guerra Mundial, o termo se reduz à classificação das matérias de ensino, se alterando ao longo do século XX à luz das finalidades pedagógicas construídas na cultura escolar onde se aplica.

Segundo Chervel (1990), a disciplina

ainda que pareça imune por todos os lados, não é uma massa amorfa e inerte. Vê-se de repente florescem os “novos” métodos, que dão testemunho de uma insatisfação e dos quais o sucesso é também o questionamento, ao menos parcial, da tradição. [...] Sua transformação como suas constituições são

⁵ Andrés-Gallego, José (2015). Are humanism and mixed methods related? Leibniz's universal (Chinese) dream. *Journal of Mixed Methods Research*, 29(2), 118-132. doi:10.1177/1558689813515332

inteiramente inscritas entre dois polos: o objetivo a alcançar e a população de crianças e adolescentes a instruir. É aí que se devem encontrar as fontes de mudança pedagógica. Pois é ao mesmo tempo através de suas finalidades e através de seus alunos que elas participam da cultura e da vida social de seu tempo. (CHERVEL, 1990, p.198)

Em seu trabalho sobre a história das disciplinas escolares, Chervel (1990) afirma que as disciplinas são produzidas dentro da escola em suas relações com a cultura escolar, uma vez que a escola não é apenas um espaço de reprodução de conhecimentos, mas também de criação. Julia (2001) complementa afirmando que uma disciplina escolar surge a partir de códigos criados para seu funcionamento de maneira a moldar a cultura escolar.

Do ponto de vista histórico-cultural, as práticas de ensino estão imersas num espaço repleto de códigos a serem decifrados na história das disciplinas escolares e, sendo assim, uma disciplina escolar não pode ser entendida apenas como um conteúdo programático, mas também das interações e métodos oriundos da prática escolar dentro de um contexto cultural estabelecido, objetivando sua finalidade de escolarização.

Como afirma Chervel (1990), as disciplinas escolares, quando alvo de alguma mudança, propicia um momento adequado para serem redefinidos para novas finalidades.

Isso diz respeito a momentos de inflexão e conflito onde o professor é requerido a procurar soluções para o enfrentamento das mudanças. E as investigações feitas pelo professor devem se atentar a toda a complexidade que envolve o ensino de uma disciplina e, assim, justificar coerentemente possibilidades de alteração das propostas estabelecidas, tendo em vista sua finalidade.

Com as mesmas premissas, Julia (2001) apresenta a necessidade de análise das regras e normas da escola e sua finalidade, da profissionalização dos professores, dos conteúdos ensinados e das práticas escolares na caracterização da cultura escolar.

Vale aqui ressaltar que, os conteúdos ensinados são apenas uma parte, assim como as práticas escolares, do que é a cultura escolar estabelecida através do currículo escolar. Para Goodson (1995), o currículo é o ponto central para a compreensão da escola ao longo do tempo. O currículo escrito, o currículo como fato, como prática e como atividade estão entre as várias concepções atribuídas ao termo, caracterizando-se pela invenção de uma tradição, o que para Hobsbawm e Ranger (2008), significa

um conjunto de práticas e ritos: práticas normalmente regidas por normas expressas ou tacitamente aceitas; ritos, ou natureza simbólica, que procuram fazer circular certos valores e normas de comportamento mediante repetição, que automaticamente implica continuidade com o passado. De fato, onde é possível, o que tais práticas e ritos buscam é estabelecer continuidade com um passado histórico apropriado. (HOBSBAWM; RANGER, 2008, p.9)

Essa continuidade com o passado histórico apropriado é a forma como o currículo se mantém na cultura escolar. Neste contexto, as disciplinas, entendidas como hierarquização, passam de uma condição marginal dentro do currículo para um estágio utilitário até, finalmente, se estabelecerem como uma disciplina - corpo exato de rigoroso conhecimento.

Layton⁶ (apud GOODSON, 1990) faz uma análise dessa evolução definindo-a em três etapas: num primeiro momento, a disciplina (matéria) conquista um lugar no horário escolar justificando sua presença a partir de sua utilidade. Aqui, os alunos, quando possível, as escolhem por interesse, enquanto os professores, que não são especialistas da áreas, são entusiastas pioneiros. Num segundo momento, se dá origem à uma tradição de trabalho acadêmico junto a um conjunto de especialistas treinados e os alunos passam a escolhê-las não apenas pelo interesse, mas pelo *status* acadêmico concedido por elas. Nesse momento, os conteúdos são definidos pela lógica interna estabelecida. E por fim, os professores já estão constituídos e estabelecidos num quadro profissional com regras e valores definidos. Os alunos se inserem numa tradição, aproximando assim da passividade e os conteúdos são definidos pelos acadêmicos da área.

Santomé (1998) defende a disciplina como um conceito fundamental para entendermos a interdisciplinaridade, uma vez que se trata de uma delimitação de área de trabalho, numa visão particular da realidade. Usar as disciplinas para observar e avaliar uma situação, seria como focar lentes diferentes, de ângulos diferentes, sobre a mesma situação, permitindo interpretações pautadas em diferentes áreas do conhecimento.

Pietrocola (2019) em *“Uma crítica epistemológica sobre as bases do currículo - a interdisciplinaridade como um saber de segunda ordem”* nos remete à ideia de disciplinarização do ponto de vista filosófico, associada à

uma perspectiva cartesiana de desenvolvimento de um pensamento seguro como a redução do tamanho campo de estudo, a busca por pontos de partida verdadeiros, o empreendimento de análises precisas e o uso da razão livre de influências externas. (PIETROCOLA, 2019, p.35)

Essa noção de conhecimento disciplinar o coloca dentro de campos de saber bem delimitados com

fronteiras capazes de definir a competência e validade do saber, onde um conjunto articulado de conceitos, relações entre conceitos, princípios e modos de operação permitem a prospecção do mundo, seja ele natural, social, cultural ou econômico. É dentro desse campo que se abre a possibilidade de produção

⁶ Layton, D. *Science as general education* Trends in Education [s.n.t.], 1972.

de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos existentes. (PIETROCOLA, 2019, p.35)

Apesar de, em boa medida, as discussões sobre ensino no século XXI tenham trazido novas possibilidades de metodologias de ensino, em grande parte, a escola continua estabelecida na cultura escolar disciplinar, pautada, principalmente, num quadro definido de profissionais especialistas, conteúdos definidos por acadêmicos da área (e pelos exames de vestibulares - também definidos pelos acadêmicos) e os alunos, professores e famílias mantêm-se nessa tradição.

1.3. A interdisciplinaridade na escola

A interdisciplinaridade é um conceito difícil de se definir. Assim como o conceito de energia, que é mais bem compreendido a partir das formas de manifestação, a interdisciplinaridade é melhor definida a partir dos produtos obtidos com sua prática. Academicamente, Nissani (1997) afirma que o conhecimento interdisciplinar envolve pesquisa, educação e teoria na criação, operação e expressões artísticas de novas áreas do conhecimento.

Albert Jacquard (1987) também faz uma analogia comparando interdisciplinaridade com uma esponja que

absorve pouco a pouco as substâncias que ela encontra, ela (a palavra) se enriquece de todos os sentidos atribuídos por aqueles que a empregam; mas, quando espremida (a esponja), ela se esvazia; repetindo várias vezes (a palavra) corre o risco de não mais ter significado (JACQUARD, 1987, p.301)

Atentos à colocação de Jacquard, apesar da polissemia inerente ao termo interdisciplinaridade, não devemos nos afastar do que a faz possível: a disciplinaridade.

Kenneth Ruscio faz um alerta sobre a superficialidade no entendimento da interdisciplinaridade, devendo-se fazer uma conectividade maior e mais profunda entre as disciplinas no suporte às abordagens interdisciplinares. A integração entre disciplinas, quando feita adequadamente, pode levar a um ganho conceitual consistente, orgânico, intrincado entre diferentes especializações (RUSCIO, 1986, p.43-44).

Essa preocupação deve-se ao fato do recorte disciplinar ter dado origem a diferentes campos de poder e identificação que torna difícil transpor suas barreiras para a cooperação. Para Raynaut (2010) um dos desafios da interdisciplinaridade é justamente fazer disciplinas colaborarem em questões concretas e reais com dimensões não tão palpáveis e definidas.

Segundo (PIAGET⁷, 1972 apud POMBO, 1994), o significado de interdisciplinaridade diz respeito a relações cruzadas entre diferentes saberes, intercomunicação e interdependência mútua, exploração de fronteiras de diferentes áreas do conhecimento no intuito de preencher lacunas existentes entre as disciplinas.

Aqui no Brasil, Japiassu e Marcondes (1989) apresentam a interdisciplinaridade como um método de pesquisa e ensino onde se proporciona a interação entre duas ou mais disciplinas. Essa interação, segundo os autores, pode variar desde a integração entre procedimentos, conceitos e metodologia, sendo

O objetivo utópico do método interdisciplinar, diante do desenvolvimento da especialização sem limite das ciências é a unidade do saber. Unidade problemática. Sem dúvida, mas que parece constituir a meta ideal de todo saber que pretende corresponder às exigências fundamentais do progresso humano. Não confundir a interdisciplinaridade com a multi ou pluridisciplinaridade: justaposição de duas ou mais disciplinas, com objetivos múltiplos sem relação entre si, com certa cooperação mas sem coordenação num nível superior. (JAPIASSU E MARCONDES, 1989, p.105)

Devido à forma tradicional do processo ensino-aprendizagem pautada na disciplinaridade há, mesmo que inconscientemente, uma busca por métodos, estratégias, planejamentos e roteiros prontos para o desenvolvimento e aplicação das aulas no intuito de ensinar, independentemente do sucesso da aprendizagem, como se o ensinar estivesse dissociado do aprender. É comum ouvirmos professores e até mesmo alunos dizendo que “o conteúdo foi ensinado”, que “o professor ensinou, mas eu não aprendi”.

Petrucci-Rosa (2014) chama a atenção para o fato de que

a configuração das disciplinas escolares está também fortemente ligada a processos identitários docentes, visto que há mais de cinquenta anos, no Brasil, programas de formação de professores licenciavam profissionais da educação para atuarem em disciplinas escolares específicas correspondentes ao conjunto das atividades curriculares a serem desenvolvidas na escola básica. (PETRUCCI-ROSA, 2014, p.938)

Essa configuração reafirma uma cultura escolar estabelecida numa estrutura disciplinar clássica, onde os saberes são transmitidos e não dialogados entre seus pares.

Porém, quando passamos a pensar as aulas e o próprio processo ensino-aprendizagem de maneira interdisciplinar, devemos levar em consideração que a construção do conhecimento não está restrita a uma disciplina ou conteúdo conceitual, mas que sua complexidade de formação e estabelecimento é ingrediente necessário para a aprendizagem dos alunos. O que

⁷ PIAGET, J. *Méthodologie des Relations Interdisciplinaires*. Archives de Philosophie, 34, 539-549, 1972.

difere, na verdade complementa, é o fato dessa construção ser feita não apenas a partir dos objetos conceituais, mas também dos procedimentos e atitudes que fazem emergir os saberes já existentes levando a tomada de decisões assertivas diante das possibilidades diversas de aprendizagem. Ao deixar de trabalhar exclusivamente disciplinarmente, deixamos de ter a garantia de uma prática estática e aplicável, onde o ensinar e aprender parecem estar dissociados. Sendo indissociáveis, os métodos e estratégias passam a atender a um objetivo final comum e não apenas o ensinar independentemente da aprendizagem do estudante.

Pietrocola (2019) alerta ainda para o cuidado na discussão entre os campos disciplinares e interdisciplinares e, que não devemos nos afastar da questão epistemológica que define, distingue e complementa as disciplinas e as práticas interdisciplinares:

Ao nosso ver, há um equívoco em limitar o debate entre os campos disciplinares e interdisciplinares a uma temática circunscrita às decisões de natureza didático-pedagógica. A matriz de conhecimento é, antes de tudo, uma questão de ordem epistemológica para a qual os currículos deveriam tomar todos os cuidados de modo a não trocar o essencial pelo passageiro, a evitar dificuldades reais a serem enfrentadas por opções mais ao “gosto do freguês” que podem resultar em maior entusiasmo dos jovens, mas que, a médio e longo prazo, colocam a sociedade em maior dependência da tecnocracia. (PIETROCOLA, 2019, p.34)

Para Batista e Salvi (2006) o trabalho interdisciplinar consiste na ação que ocorre no interior de um processo que mantém enfoques disciplinares. Deve existir uma coerência na articulação de saberes disciplinares e interdisciplinares, construída juntamente com os alunos, não menosprezando seus conhecimentos prévios, nem suas vivências, para assim, alcançar sua Alfabetização Científica e Técnica.

Lenoir (1998) faz uma distinção entre interdisciplinaridade científica e interdisciplinaridade escolar, onde a interdisciplinaridade científica teria como finalidade produzir novos conhecimentos científicos e buscar respostas às diversas necessidades sociais, Já a interdisciplinaridade escolar seria responsável por difundir o conhecimento e formar atores sociais, possibilitando situações de promoção de integração entre aprendizagens e conhecimentos escolares.

Para ele, uma disciplina escolar não se mostra como cópias das disciplinas científicas, muito menos decorre de sua transposição didática, mas sim, possibilita situações onde os alunos entram em contato com conhecimentos específicos e diferentes formas de saber levando-o a se desenvolver em diferentes dimensões de sua vida como a social, cognitiva e afetiva.

Quando olhamos para os resultados da interdisciplinaridade científica e escolar, elas se diferenciam na condução do surgimento de novas disciplinas e desenvolvimento técnico-

científico feita pela interdisciplinaridade científica, enquanto que a interdisciplinaridade escolar estabelece vínculos de complementaridade entre as disciplinas escolares.

Batista e Lavaqui (2007) aponta algumas limitações na implementação de uma prática pedagógica interdisciplinar, relacionadas à

exigência de uma articulação curricular, embasada no desenvolvimento de conceitos em uma perspectiva transdisciplinar; às características das disciplinas escolares[...] implicada numa reestruturação que se afasta de considerar algumas especificidades presentes nas disciplinas escolares, na medida em que cada disciplina, de forma geral, apresenta uma ordenação lógica de seus conteúdos e uma estruturação diferenciada quanto ao processo de ensino e de aprendizagem. (BATISTA E LAVAQUI, 2007, p. 411)

Os autores ainda acrescentam que

[...] uma ruptura que objetiva passar de um extremo a outro, ou seja, de uma prática disciplinar para uma prática que se pretende transdisciplinar, poderia levar a uma série de dificuldades: choques epistemológicos disciplinares, concepções docentes e discentes diferenciadas a respeito da natureza da ciência e das práticas escolares, estrutura no espaço tempo escolar, dentre outros. (BATISTA E LAVAQUI, 2007, p.412)

Quando utilizamos práticas interdisciplinares, estamos partindo de uma situação real para analisá-la e compreendê-la em sua totalidade. E nesse sentido, a disciplinaridade entra como peça relevante e imprescindível no suporte e sustentação das resoluções adotadas. É a disciplinaridade que garante o repertório necessário para que, diante de situações interdisciplinares, seja possível a busca coerente e o aprofundamento de saberes necessários na resolução de problemas, compreensão de contextos, avaliação das situações apresentadas.

Olhando para sua aplicabilidade, a interdisciplinaridade conecta o aprendizado decorrente de uma metodologia interdisciplinar e o *papel/agency*⁸ do professor na construção/utilização de sua prática, atendendo aos questionamentos sobre a funcionalidade da escola atual. Isso porque a interdisciplinaridade pressupõe o pensar em sua estrutura a partir das demandas e objetivos específicos do grupo a ser aplicada, diretamente relacionada à conteúdos desenvolvidos por projetos. A estrutura metodológica e as estratégias não podem e não conseguem ser rígidas. A tentativa de mantê-las assim, acaba por distorcer sua utilização, podendo inclusive colocá-la em risco.

Um trabalho relevante sobre interdisciplinaridade é desenvolvido por Michelsen (2015) onde se propõe uma estrutura metodológica baseada em competências. Neste trabalho, o autor

⁸ Livre arbítrio social que configura a sociedade como ela é. Quando ocorre uma mudança na regra (rígida)/cultura evidencia a ação do agency. (Giddens, 1973)

aponta para dois eixos organizacionais, um vertical (ancorado nas disciplinas) e outro horizontal (integrando objetos de aprendizagem de forma temática, conectando conceitos e competências processuais – interdisciplinar)

Segundo Michelsen (2015), os professores precisam ter conhecimento sobre modelo e modelagem para colocar em prática a interdisciplinaridade em sua metodologia pedagógica, de forma a estabelecer vínculos entre conceitos e procedimentos num trabalho mais abrangente de interpretação e avaliação de situações reais de nossa sociedade.

Outro entendimento educacional para o trabalho interdisciplinar pode ser verificado em Hasni et al (2015), que desenvolveu um trabalho junto a professores canadenses, onde, em linhas gerais, propõe um modelo metodológico (componente do currículo) para integrar conteúdos de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) em questões de várias áreas do conhecimento.

Como apontado inicialmente e aparecerá na análise dos resultados desta pesquisa, o modelo interdisciplinar não pode ser visto como uma estrutura rígida e replicável automaticamente. E neste ponto devemos estar atentos para não comprometermos a metodologia de ensino utilizada devido a não observação das peculiaridades de cada grupo e projeto. A particularidade é uma característica intrínseca da interdisciplinaridade e, como Morin (2007) e Pombo (2008) defendem, a interdisciplinaridade é mais que uma troca entre disciplinas e áreas do conhecimento. Ela está atrelada às experiências e cooperação entre os sujeitos e ambiente envolvidos se trabalham conectadas e indissociáveis.

Lenoir e Hasni (2016) levantam três questões acerca do uso da interdisciplinaridade: 1) Por que promover interdisciplinaridade na educação básica?, 2) Como a interdisciplinaridade pode ser fomentada na educação? e por fim, 3) Quais são as questões educacionais e os problemas levantados por tais práticas e os desafios que devemos enfrentar para garantir que sejam aplicados corretamente?

Estas três questões percorrem não apenas a abordagem deste trabalho, mas a prática escolar em sua totalidade. Há uma grande dificuldade tanto no entendimento quanto na aplicação da interdisciplinaridade como metodologia de ensino, oriundos de uma incerteza gerada pelas questões levantadas por Lenoir e Hasni (2016). Numa perspectiva epistemológica, há uma busca por uma síntese conceitual - acadêmica buscando uma unificação do conhecimento. Numa perspectiva instrumental, a busca é por respostas operacionais para problemas trazidos pela sociedade. Já numa perspectiva fenomenológica, também há busca por respostas operacionais, mas postas não pela sociedade como um todo, mas pelo sujeito. Essas perspectivas têm se manifestado, para os norte-americanos, como o saber fazer, para os

européus, como o conhecimento e, para nós brasileiros, como o indivíduo no centro do uso da interdisciplinaridade como se observa no quadro 1.

Quadro 1: Três entendimentos para interdisciplinaridade				
Perspectiva filosófica e epistemológica (interações internas)		Perspectiva instrumental (interações externas)	Perspectiva fenomenológica (interações internas)	
↓		↓	↓	
Busca por uma síntese conceitual (interdisciplinaridade acadêmica)		Busca por respostas operacionais para questões postas pela sociedade	Busca por respostas operacionais para questões pessoais postas pelo sujeito	
↓		↓	↓	
Interdisciplinaridade reflexiva e crítica.		Interdisciplinaridade relacionada à um projeto		
Unificação do conhecimento científico		de uso imediato, operando com o conhecimento.	Interdisciplinaridade e introspectiva realização do sujeito humano centrado em sua integração de ser, não em relação a disciplinas.	
Estrutura hierárquica das disciplinas	Superciência: metateoria na metadisciplina			
Reflexão epistemológica na interação do conhecimento disciplinar				
↓		↓	↓	
Busca pelo significado		Busca pela praticidade	Busca de si	
↓		↓	↓	

França

Estados Unidos

Brasil

Fonte: (LENOIR E HASNI, p. 2437, 2016). Tradução nossa.

É possível observar que essas diferentes perspectivas não são excludentes, ao contrário, dialogam entre si olhando para o aprendizado através de diferentes ângulos. Esta múltipla compreensão da interdisciplinaridade a torna complexa e muitas vezes mal interpretada, entendida como um simples conjunto de normas e regras replicáveis. Devemos ter clareza sobre o papel da Academia (de onde se busca compreender os fenômenos práticos e sociais a partir de lentes da própria construção do conhecimento), da sociedade (de onde surge boa parte das demandas político-social-cultural-econômico que definem os rumos da própria sociedade) e do cidadão (que deve ter consciência de seu papel na sociedade, tanto como parte da construção do conhecimento que nos trouxe até onde estamos, quanto com o saber fazer que atende as demandas da sociedade que nos constitui). Assim, apesar destas abordagens serem enfatizadas por perspectivas diferentes a depender de sua origem, elas estão incutidas integralmente em nossa formação como cidadãos.

Voltando à polissemia do termo interdisciplinaridade e da dificuldade epistemológica causada pela falta de uma definição precisa, olharemos para uma definição surgida em meados da década de 1930, segundo Frank (1988), dentro de um contexto de pesquisas realizadas pela Social Science Research Council (SSRC), nos EUA, numa necessidade de inter-relacionar pesquisas de duas ou mais sociedades que a compunha. Surge então, no relatório anual da SSRC de 1930 o termo inter-disciplinas. Antes disso, no trabalho acadêmico, era usado o termo pesquisa cooperativa para designar pesquisas envolvendo duas ou mais áreas do conhecimento. Segundo Frank (1988), o intuito era buscar a inter-relação, interdependência mútua e intercomunicação entre várias disciplinas na exploração e cultivo das fronteiras entre elas.

Nas décadas seguintes surgem diversos trabalhos fazendo uso de termos como metadisciplinaridade, extradisciplinaridade, multidisciplinaridade, etc, provocando desconfiança e até preconceito entre pesquisadores devido ao uso excessivo e indiscriminado desses termos.

Para Piaget, a interdisciplinaridade é um “[...] segundo nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios reais, isto é,

exige verdadeira reciprocidade nos intercâmbios e, conseqüentemente, enriquecimentos mútuos.” (PIAGET⁹, 1979 apud SANTOMÉ, 1998, p70)

Pietrocola (2019) entende que esse contexto foi fundamental para o surgimento da busca por articulação entre diferentes áreas disciplinares em situações onde os limites de atuação de cada área se misturam e transbordam de seus limites. E, nessa perspectiva,

A interdisciplinaridade é um conhecimento de segunda ordem visto que se dá num movimento de cooperação entre áreas de conhecimento especializado já estabelecidas e que resulta na produção de algo novo e diferente dos conhecimentos disciplinares envolvidos. Não parece absurdo afirmar que a interdisciplinaridade pressupõe a disciplinaridade. (PIETROCOLA, 2019, p.46)

Nesse entendimento, uma definição para interdisciplinaridade se mostra insuficiente, uma vez que ela, por ser um conhecimento de segunda ordem, só pode ser caracterizada a partir da situação problema de onde demandará as disciplinas e áreas do conhecimento que deverão cooperar em prol de sua resolução. Não há como pré-defini-las a não ser quando já se tem o objeto e ou problema a ser resolvido, avaliado ou discutido.

Por exemplo, como poderíamos elencar o tipo de conhecimento que permite a produção de um robô? Certamente não há apenas um tipo de conhecimento, mas uma cooperação profícua da computação, mecânica e eletrônica. Da mesma forma, o MERCOSUL (área de livre comércio entre países da América do Sul) foi estabelecido com base em conhecimentos de diversas especialidades tais como econômicas, políticas, jurídicas, entre outras. (PIETROCOLA, 2019, p.47)

Assim como as disciplinas se estabeleceram na busca por pensamentos seguros sobre o mundo e encerrados em regiões delimitadas do conhecer, a interdisciplinaridade atuaria como uma continuidade natural da busca de pensamentos seguros, quando do esgotamento da disciplinarização.

Depois de ter obtido a segurança, num primeiro momento, pela organização do mundo do não-saber em disciplinas, o pensamento humano passaria, num segundo momento, a buscar a segurança na cooperação entre elas. O aparecimento de conceitos capazes de cruzar as fronteiras disciplinares – como energia, átomo e moléculas, radiação eletromagnética e outros – facilitou a cooperação entre as diversas áreas de conhecimento disciplinar, ampliando o domínio de segurança do pensamento humano. (PIETROCOLA, 2019, p.47)

Nesse sentido, a prática interdisciplinar na escola busca lidar com os desafios da sociedade contemporânea, dos quais extrapolam os limites das áreas disciplinares. Se faz

⁹ PIAGET, J. La epistemología de las relaciones interdisciplinares. In: APOSTEL, L. et al. Interdisciplinariedad: problemas de la enseñanza y de la investigación e las universidades. México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, 1979. p. 153-171

necessário uma integração dos conhecimentos especializados a partir de práticas em projetos, como propõe este trabalho.

Sendo assim, a escola deve ter atenção à formação de estudantes que aprendem quando estão envolvidos com seu contexto, quando se sentem parte dele e são desafiados ao conhecimento através de situações diversas advindas não apenas do ambiente estritamente escolar, mas de sua vida cotidiana.

1.4 Ensino por projetos na escola básica brasileira

Diante das demandas apontadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) e da Reforma do Ensino Médio (lei 13415/2017) além das demandas da sociedade atual, retomamos os conceitos de interdisciplinaridade, ensino integral e por projetos, já existentes desde ao menos o século XIX, mas ainda incipientes nas escolas brasileiras.

Entre 1751 e 1772, ocorreu o processo de disciplinarização na França, com a publicação da *Encyclopédie* de Diderot e D'Alembert, culminando numa renovação do conhecimento, até então pautado na referência escolástica, fortemente questionada no século XVIII. Esse questionamento levou à uma consolidação do conhecimento organizado sobre uma base racional proposta pelo projeto iluminista que se estabelece.

Para os iluministas, os indivíduos devem ser livres e a razão é o meio de validação do conhecimento, tirando assim, a hegemonia do conhecimento até então restrita à Igreja. Em seu lugar abre-se espaço para o conhecimento científico, adquirido por meio da racionalidade.

Segundo Darnton, “enciclopedismo identifica sua filosofia com o conhecimento ele mesmo – isto é, com o conhecimento válido, o tipo derivado dos sentidos e das faculdades de mente como oposto ao tipo dispensado pela igreja e pelo Estado” (DARNTON¹⁰, 1979 apud PIETROCOLA, 2019). Com isso, a *Encyclopédie* “se propõe a reunir todas as facetas do conhecimento na forma de um texto unificado, normatizado e compartimentalizado em categorias” (PIETROCOLA, 2019, p.36).

Ainda hoje, vivemos a influência iluminista da sociedade do conhecimento, baseada em conteúdos disciplinares, organizados em áreas, estabilizado de forma enciclopédica, calcado nas disciplinas como marco da produção intelectual.

Diante dessa transição entre o disciplinar/enciclopédico para o interdisciplinar/real/projetado, sentimos o paradoxo onde o disciplinar cria conceitos afastando-se da realidade para

¹⁰ DARNTON, R. The business of enlightenment. Cambridge: Harvard University Press, 1979.

ganhar amplitude e clareza, parecendo uma fuga do cotidiano/realidade. Por outro lado, quando olhamos para o todo, parece não enxergarmos mais os conhecimentos específicos, nos levando a duvidar do saber/conhecimento ali presente.

As engenhosidades que sempre estiveram presentes na produção humana, desde a descoberta do fogo, invenção da roda e a criação das primeiras máquinas simples, se juntam agora à teoria, consolidando a tecnologia como área do conhecimento, criando uma nova matriz do conhecimento. E assim, a partir de meados do século XIX, temos vivido uma sociedade do conhecimento pautada na junção disciplinar - tecnológica (PIETROCOLA, 2018).

Diante dessa nova perspectiva é necessário trabalhar o conhecimento escolar tanto através de disciplinas como através de projetos que procuram modelar situações e problemas reais do cotidiano social no qual os alunos estão imersos. Apesar disso, o ensino por projetos não explicita conteúdos disciplinares, fazendo com que a comunidade escolar (alunos, pais, professores, gestores) por muitas vezes não identifique o que está sendo aprendido com os projetos. Não é possível, através do ensino por projetos, mensurar de antemão o que se sabe. Trata-se de um conhecimento implícito, que emerge das solicitações advindas dele. E nesse ponto de tensão se faz necessário explicitar o que se aprende disciplinarmente, através da conjunção entre os saberes procedimentais e atitudinais oriundos de saberes mais globais e integrados às experiências e vivências dos alunos com os saberes que são estritamente disciplinares.

O ensino por projetos pode exigir do aluno uma breve percepção do que vai acontecer durante o curso e, devido a isso, passa a ter tanta responsabilidade sobre a construção do conhecimento quanto seu professor (antes detentor único desse saber). Assim, a confiança que se tinha no professor como aquele que pode resolver qualquer dificuldade acima daquela que o aluno pode sofrer, rompe o Contrato Didático (BROUSSEAU, 1986) entre os sujeitos (professor/aluno) comprometendo os objetivos iniciais do curso (a perturbação do Contrato Didático).

Para minimizar essa ruptura é necessário uma solidificação dos papéis exercidos dentro da escola onde se vivencia uma cultura escolar bem definida.

Quando os alunos não entendem as regras do jogo (não identificam o que é importante para a disciplina) podem apresentar dificuldades de aprendizagem não aderindo ao projeto. Por outro lado, quando entendem essas regras, correm o risco de ficarem confortáveis numa estrutura rígida, sem compreender as possíveis mudanças ao longo da proposta. Dessa forma, mesmo os “bons alunos”, por não entenderem as mudanças nas regras, acabam sofrendo algum tipo de prejuízo na aprendizagem. Isso porque o ensino por projetos, em sua concepção, não

consegue ser pré definido, sofrendo mudanças que são inerentes da forma como os saberes são trabalhados. Novamente, a cultura escolar deve abarcar essa forma de entender e seguir as regras para que a aprendizagem não sucumba por falta de compreensão da metodologia de ensino utilizada (RICARDO et al., 2003).

Tradicionalmente, no ensino exclusivamente disciplinar, o aluno deixa de participar do jogo entre os saberes paradigmáticos e seus próprios saberes, acabando por não conseguir identificar esses saberes e muito menos relacioná-los ao seu mundo cotidiano e na resolução de seus problemas, mesmo quando conhece as regras do Contrato Didático e é competente em sua função de estudante.

Esse paradoxo é definido por Brousseau como uma relação em que o professor precisa orientar sua prática de modo a não deixar tudo explicado para o aluno, e deste modo não colocando em risco seu aprendizado e por outro lado, se o professor não faz a necessária mediação, rompe com o contrato na relação didática.

Para Brousseau há um conhecimento de referência que, ao ser socializado, configura uma relação didática à serviço do aprendizado do aluno. Essa relação é pautada pelo tripé professor, aluno e saber e é estabelecida por normas que sistematizam as obrigações de cada um dos participantes envolvidos na situação de ensino. Fazendo uma analogia com Contrato Social, Brousseau¹¹ (1986 apud RICARDO et al., 2003) define Contrato Didático como sendo

[...] uma relação que determina, - explicitamente por uma pequena parte, mas sobretudo implicitamente, - a cada parceiro, professor e aluno, a responsabilidade de gerir aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar contas perante o outro. Esse sistema de obrigações recíprocas assemelha-se a um contrato. O que nos interessa é o Contrato Didático, ou seja, a parte deste contrato que é específica do conteúdo. (BROUSSEAU, 1986 apud RICARDO et al., 2003, p.155)

O que significa dizer que, na rotina da sala de aula, os participantes possuem expectativas, definidas *a priori*, mas nem sempre de forma explícita, traduzida nas cláusulas do Contrato Didático estabelecido, administrando as relações entre professor e aluno no processo de ensino-aprendizagem de um dado saber. (RICARDO et al., 2003)

O ensino por projetos é uma tentativa de inserir o aluno na transição entre seu mundo e o mundo dos saberes, onde os conteúdos disciplinares permeiam situações/problemáticas visualizadas/enfrentadas em seu cotidiano. Nele, o ensino é concebido como mediação e os alunos passam a trabalhar em situações - problema de seu interesse necessitando não uma

¹¹ BROUSSEAU, G.. "Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques". Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 7, n° 2, Grenoble, 1986

postura passiva, mas ativa, com responsabilidade e tomada de decisões, colocando-o num papel de ação e auto-reflexão.

A escolha de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) proposta por Fourez (1997) colabora com essa articulação entre os saberes explícitos e implícitos dentro de um projeto escolar, modelando e representando situações da realidade, que por sua natureza, não são planejadas *a priori*, mas negociadas e comunicadas através do domínio que temos dos conhecimentos não apenas disciplinares, mas também do saber fazer e da tomada de decisões, com autonomia e propriedade para fazer escolhas, definir estratégias, elencar saberes necessários para resolução do problema apresentado (FOUREZ, 1997; PIETROCOLA et al. 2003), competências estas promotoras da Alfabetização Científica e Técnica.

Diante do exposto, entendemos o ensino por projetos como uma metodologia onde a criatividade e autonomia humana devem ser utilizadas para decidir com qual profundidade se atenderá um problema a ser resolvido. O ensino por projetos parte do princípio que trataremos de situações reais e extra-escolares, de forma interdisciplinar, onde conhecimentos disciplinares se complementam de tal maneira a tomarmos consciência da ação através de diferentes disciplinas e áreas do conhecimento, interligadas para uma finalidade comum, promovendo ACT.

O uso específico da IIR, além de possibilitar o alcance desses objetivos, nos traz um formato que tenta redefinir o Contrato Didático puramente tradicional - onde as dificuldades circunstanciais são contornadas exclusivamente pelo professor - colocando o aluno como parte responsável, tanto pelos objetivos quanto pelos resultados do projeto.

Uma consequência disto é o fato de o produto final e os prazos oriundos do trabalho dentro de uma IIR terem de ser definidos *a priori* e não *a posteriori*, não permitindo “brechas” para revisão destes prazos e produtos.

Com esse olhar observamos e analisamos as produções e processos decorrentes da produção de uma IIR pelos alunos de uma turma de 9º ano EF II.

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA (ACT)

“A perspectiva da alfabetização científica pode-se expressar em termos de finalidades humanistas, sociais e econômicas. [...] visando a capacidade de se situar em um universo técnico-científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso [...], diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecnociências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico [...] e participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico.” (FOUREZ, 2003, p.113)

Como aponta Fourez em *Crise no Ensino de Ciências* (2003), a função da Ciência não é apenas produzir técnicos e especialistas, mas fazer com que o indivíduo exerça seu papel de cidadão, deixando suas marcas na construção da história da humanidade.

A ACT tem como finalidade promover a formação social, humanista e especialista, de modo que o cidadão tenha condições para compreender o mundo em que vive, seja capaz de atuar crítica e autonomamente e, ainda, conseguir formação para especialistas que sejam capazes de promover desenvolvimento científico-tecnológico (SASSERON E CARVALHO, 2005). A questão está em saber se o ensino disciplinar não tem sido capaz de promover essa formação especialista e, se os estudantes, de modo geral, ao invés de quererem investir nessas especialidades (disciplinas), não sentem motivação, nem ao menos se sentem capazes para isso. O desafio está em fazer com que o aluno não tenha unicamente a formação especialista, nem tão pouco a formação humana-social, mas uma formação completa, que atenda suas demandas de cidadão. Outro desafio é o fato do professor não ser formado para fazer essas negociações entre a formação para cidadania e a formação especialista, levando-o a trabalhar com aquilo que lhe é mais confortável e seguro.

Fourez (1997) afirma que, pensar em Alfabetização Científica e Tecnológica demanda uma distinção histórica entre Ciência e Tecnologia, relacionada entre elas por interesses decorrentes do pensamento científico, que sustenta tanto a “Ciência Pura” quanto a voltada para a resolução de problemas reais. A primeira, oriunda da ideia clássica de conhecimento disciplinar puro, a segunda, voltada à aplicação, onde a Tecnologia surge como um saber aplicado das Ciências. No entanto, as verdades científicas não se criam por si só, mas sim, são produtos da atividade humana e por isso, juntamente à Tecnologia, buscam atender e responder projetos e problemas de situações reais dentro daquilo que é possível extrair de cada uma delas - das Ciências e da Tecnologia. E complementa que

[...] devemos duvidar de que seja alfabetizado científica e tecnologicamente aquela pessoa que não seja consciente da página da história da humanidade escrita por meio da produção das Ciências e das Tecnologias. (FOUREZ, 2005, p. 36)

A Ciência é construída por representações e modelos, e Fourez apresenta duas abordagens para ela, uma é a representação fiel à realidade, independente da ação humana. A outra, é uma representação que leva em conta o contexto social, como um mapa que não é fidedigno à realidade, mas aponta caminhos, direções que podem ser seguidos. É uma construção humana, logo, não pode ser desvinculada a ela.

Fourez (2003) afirma que as Ciências e a Tecnologia estão inseridas na sociedade, fazendo parte de sua cultura e dos processos sociais, políticos e econômicos capazes de gerar riqueza e progresso, tanto econômico quanto social. Sendo assim, a escola deve ser responsável por propiciar meios e formas dos alunos assimilarem e compreenderem a relação existente entre a sociedade em que vive, as Ciências e a Tecnologia, tomando consciência da importância desse conhecimento na construção da história da humanidade. Para Fourez (2008), a tomada de consciência trazida pela ACT pode provocar modificações na sociedade, a partir de cidadãos críticos e atuantes.

O objetivo da educação nos parece ser a autonomia social do educando, e não a execução de uma cópia conforme um modelo. É assim que se pode dizer que o fim da educação é sem fim... Em vista da autonomia do educando, parece-nos mais indicado favorecer uma descoberta pessoal e comunitária do mundo, que lhe faz tomar consciência do poder que se pode usar, ao invés de lhe dar soluções já feitas que o tornarão ao mesmo tempo dependente e centrado em si mesmo. (FOUREZ, 2008, p.40)

Quando, no ambiente escolar, os alunos são convidados e estimulados a criar modelos e representações do mundo, usando os conteúdos conceituais aprendidos, mas também fazendo uso de habilidades procedimentais e atitudinais, eles são libertos para pensar em soluções das mais diversas, usando diferentes saberes e ferramentas e, assim, sendo alfabetizados científica e tecnologicamente.

Roth (2003b), afirma que a Alfabetização Científica não é uma aquisição individual e sim resultado da prática humana coletiva. Para o autor, a Alfabetização Científica deve ser entendida como “uma característica reconhecível e analisável que emerge da coreografia (improvisada) da interação humana que é sempre um processo indeterminado coletivamente alcançado” (ROTH, 2003a, p.1). E é justamente o proposto por Fourez (1997) na utilização de

uma IIR. No entanto, se faz necessário considerar que a ACT dependa das concepções de conhecimento e aprendizado associado a esse discurso.

É comum observarmos, estudantes ou adultos que não estão envolvidos diretamente com áreas científicas, afirmarem terem lacunas em sua base de conhecimento científico proveniente de sua educação formal e, por isso, não serem capazes de participar de audiências que necessitem de informações sobre Ciências (HAZEN E TREFIL, 1991). Há uma percepção de que a maioria das pessoas não são apenas ignorantes, mas incapazes de serem alfabetizados cientificamente (SHAMOS, 1995).

Promover ACT, dentro deste contexto, está justamente no desafio de levar “pessoas comuns” a reconhecerem o significado das Ciências em seu cotidiano e não apenas em situações estritamente escolares sem nenhum vínculo com a realidade. Vale ainda ressaltar a importância das discussões em grupo - sociedade comum e especialistas - para que tenhamos condições de acessar especialistas e especialidades adequadas diante de problemáticas geradas em nosso fazer diário, negociando estratégias entre pessoas de diferentes posições sociais (ROTH, 2003a).

Para Roth (2003a) e Lenoir (2010) a Alfabetização Científica é alcançada a partir das práticas sociais, onde todos seus atores aprendem, tanto alunos quanto professores e outros integrantes.

Na educação clássica, Ciência e sociedade foram pensadas como duas entidades que se opunham em cidadela (da Ciência) e pólis (do público não educado). Latour (1993) aponta para estudos antropológicos recentes mostrando uma cidadela da ciência porosa, onde sociedade e Ciência não podem ser pensadas separadamente pois são produzidas dentro de uma mesma matriz cultural.

Martin (1998) traz a discussão para o campo cultural, onde cultura significa entendimentos e práticas fundamentais envolvendo pessoas, ações, tempo, espaço, trabalho, valores, *agency* e ainda, produzida por uma gama muito maior de processos em relação aos implementados por especialistas em Ciência.

Desse modo, tanto a noção de incapacidade de um cidadão em opinar e tomar decisões com base em conhecimentos científicos, quanto uma sociedade formada por cidadãos alfabetizados cientificamente, não podem ser lidos à margem da cultura local estabelecida, uma vez que a cultura desempenha um papel da prática social desenvolvida por sociedades, próprias de um agrupamento social. E o papel da ACT na educação básica é promover,

a partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida. (SASSERON E CARVALHO, 2011, p.66)

E com isso, estabelecendo uma mudança cultural de cidadãos inerentemente incapazes de se posicionar cientificamente para cidadão efetivamente alfabetizados cientificamente.

Sasseron e Carvalho (2011) ainda apontam para uma questão fundamental na promoção e verificação da ACT, trazida por Norris e Phillips (2003), sobre as habilidades escritora e leitora, para que a comunicação e compreensão dos conhecimentos científicos seja capaz de passar por avaliações e julgamentos adequadamente.

Ler e escrever estão intrinsecamente ligados à natureza da ciência e ao fazer científico e, por extensão, ao aprender ciência. Retirando-os, lá se vão a ciência e o próprio ensino de ciências também, assim como remover a observação, as medidas e o experimento destruiriam a ciência e o ensino dela. (SASSERON E CARVALHO, 2011, p. 66)

Lemke (2006) ainda ressalta que o ensino de Ciências e a promoção de ACT devem ir para além de “produzir” futuros cientistas, mas sobretudo, proporcionar a todos os estudantes a habilidade de tomar *“decisões pessoais ou políticas inteligentes sobre questões médicas ou tecnológicas”*, ressaltando inclusive que a maioria dos adultos escolarizados não possui essa habilidade o que significa que não está alfabetizado cientificamente.

Para alfabetizar científica e tecnicamente, Fourez (2005) propõe o desenvolvimento de três objetivos. Quando um deles não é enfatizado no trabalho, a ACT não acontece em sua plenitude.

Os objetivos da Alfabetização Científica e Técnica segundo Gérard Fourez considera alguns aspectos necessários e fundamentais para a promoção da ACT. Esses objetivos foram sistematizados e divididos em gerais, pedagógicos e operacionais.

2.1 Objetivos gerais

Orientados para questões relacionadas ao posicionamento individual dentro da sociedade, a partir de sua noção e conhecimento sobre a construção das Ciências e Tecnologia. Sua construção altera ou compromete o comportamento e o modo de vida dentro da sociedade, de forma democrática e coletiva que para Fourez (2005) deve ser de ordem:

- a) Política e econômica: uma vez que o desenvolvimento econômico e social de um país está estreitamente ligado à sua capacidade de gerar riqueza e bem estar social, considerando nível de instrução da população e renda.
- b) Social: Delegar à população responsabilidades perante a sociedade, com intuito de promover autonomia para participarem como cidadãos através da difusão do conhecimento e tomada de decisões, diminuindo assim, a sensação de incapacidade diante das Ciências e Tecnologia.
- c) Humanista: convidando o cidadão a conhecer e apropriar-se da cultura científico-tecnológica em que está imerso, comunicando-se com o mundo e com os outros demonstrando autonomia. É levar o cidadão a apreciar o processo de construção histórico cultural das Ciências e Tecnologia, apreciar a estética demonstrada numa teoria ou máquina e fazer uso de boa comunicação a partir desse repertório histórico-cultural.

2.2 Objetivos pedagógicos

Com um caráter social, os objetivos pedagógicos têm por finalidade promover situações nas quais os alunos consigam interagir com a sociedade e o meio em que vivem fazendo uso das Ciências e Tecnologia. Esses objetivos são autonomia, comunicação e domínio que, para Fourez (1997) são fundamentais para os alunos se posicionarem consciente e criticamente diante de situações de seu cotidiano.

- a) Autonomia: trata-se de um atributo do indivíduo, onde ele é capaz, a partir de seu repertório, se posicionar de maneira fundamentada diante de situações concretas, de forma mais igualitária com especialistas, não pelo entendimento restrito do saber especializado, mas pela consciência e noção acerca das finalidades às quais este saber pode se submeter.
- b) Comunicação: trata-se de um atributo cultural-social, onde o indivíduo consegue expressar suas ideias pautado no domínio não apenas das palavras, mas de conceitos e estruturas de representação, de forma clara e organizada em boa argumentação.
- c) Domínio: Refere-se à habilidade do indivíduo em fazer bom uso de seus conhecimentos diante de uma situação problema. Requer o saber fazer do indivíduo dentro de suas possibilidades, fazendo-se observar a coerência entre os conhecimentos explicitados e as argumentações utilizadas diante do problema proposto.

Desse modo, Fourez (2005) afirma que podemos considerar um indivíduo alfabetizado científica e tecnicamente quando seu repertório lhe dá certa autonomia para tomar e negociar decisões que são comunicadas de forma clara usando argumentos que demonstram domínio e responsabilidade diante de situações concretas.

2.3 Objetivos operacionais

Se refere ao indivíduo ter habilidade e competência para construir uma representação, fazendo bom uso dos especialistas, ou seja, sem deixar-se levar cegamente por eles, muito menos depender deles excessivamente, mas sim, negociar de forma igualitária e consciente. Também diz respeito ao saber quando e quais caixas pretas devem ser aprofundadas para resolução de determinado problema, fazendo uso de modelos simples e pertinentes ao contexto onde será aplicado sem uso excessivo de itens desnecessários à questão a ser resolvida. Elementos importantes presentes nos objetivos operacionais são a observação das mais diversas áreas do conhecimento como político, social, econômico.

Na perspectiva da ACT, o conhecimento é apenas um dos elementos de sua construção que, por si só, não a promove. É necessário desenvolver a capacidade de negociação e argumentação, a partir de conhecimentos sólidos já estabelecidos, Articular diferentes saberes, procedimentos e atitudes no debate ético, cultural e social oriundos de questões nas quais se faz necessária a ACT. Além do mais, também fazer bom uso de metáforas e analogias, mostrando compreensão e síntese de diferentes saberes usados adequadamente em sua comunicação.

Para Fourez (1997) esses objetivos devem ser desenvolvidos na escola, a partir da proposta de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) que será discutida na próxima seção.

3 A ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE (IIR)

Fourez (1997, 2008) usa o termo Ilha Interdisciplinar de Racionalidade como uma “representação de uma situação realizada em função do projeto que se tem, do contexto e dos destinatários do que se terá construído” Essas representações são feitas desde quando somos crianças, usando diferentes saberes nessa construção. Para Fourez (1997) a Ilha é uma metáfora e se relaciona com “ o conhecimento que emerge da ignorância”. A Racionalidade é então evocada “no sentido de focalizar um modelo discutível, modificável, eventualmente mais fechado, em função da pertinência em relação ao projeto que o sustenta e não de uma verdade abstrata ou geral.” (FOUREZ, 1997, p.69-70)

A interdisciplinaridade ocorre então, na IIR como o conjunto de ações que intersectam diferentes saberes, desde as disciplinas até conhecimentos cotidianos, necessários na construção de uma representação capaz de fornecer respostas e/ou solução para os problemas lançados.

É nesse sentido que Fourez propõe o uso da IIR na promoção de ACT: uso de um repertório pautado em diferentes disciplinas, na construção de uma representação de situações práticas, onde os alunos podem usar não apenas seus recursos conceituais, mas também de sua vida cotidiana, fazendo uso de sua competência leitora e escritora, como ressalta Norris e Phillips (2003), habilidades relacionadas à interpretação, negociação, comunicação e argumentação, entre outras.

Fourez diferencia as IIRs em três tipos possíveis:

- I. Utilitária: organizada em torno de um projeto para resolução de uma situação ou problema a ser resolvido;
- II. Noção: de caráter cultural, organizada em torno de uma noção ou conceito proveniente de nossa cultura.
- III. Tecnológico: voltado à resolução de problemas a partir de um sistema tecnológico ou da tecnologia.

A proposta de IIR consiste em, por meio da construção de representações, uma mediação dos conhecimentos através de negociações entre alunos e entre alunos e professores. O intuito é promover autonomia dos alunos para que tenham propriedade em comunicar-se com os outros em sua vida social, onde os conhecimentos aprendidos se tornam imprescindíveis, com sentido e finalidade (FOUREZ, 2008).

Para Fourez (1997), a IIR proporciona através de problemas da vida real “um ensino de Ciências em seu contexto e não como uma verdade que será um puro fim nela mesma.” (FOUREZ, 1997, p.81)

Ainda nessa perspectiva, o ensino por projetos tem sido usado no Brasil como um caminho de construção do conhecimento, a partir de conhecimentos disciplinares na construção de representações de mundo, próprias de sua realidade. E, o ensino de Ciências da Natureza, especialmente Física, pode proporcionar um ambiente fértil para essa investigação, uma vez que

as ciências partem da observação fiel da realidade. Na sequência dessa observação, tiram-se leis. Estas são submetidas a verificações experimentais e, desse modo, postas à prova. Estas leis testadas são enfim inseridas em teorias que descrevem a realidade. (FOUREZ, 1995, p.38)

Fourez defende que um aluno alfabetizado científica e tecnicamente deve desenvolver as competências de negociação, autonomia, tomada de decisões, representação de mundo e de sua história e de comunicação.

No trabalho “*Avaliação da promoção de Alfabetização Científica e Tecnológica em Vivências de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade*”, Paiva (2016) faz uma revisão bibliográfica sobre os trabalhos realizados no Brasil, utilizando IIRs, elencando, entre os anos 2000 e 2015, 10 (dez) trabalhos, sendo 6 (seis) deles aplicados no Ensino Médio, 1 (um) aplicado na Educação de Jovens e Adultos (EJA), 1 (um) aplicado no Ensino Superior e 2 (dois) aplicados no 8º ano do EF II. Vale ressaltar aqui, que os dois trabalhos aplicados no Ensino Fundamental II foram desenvolvidos em torno de uma noção, e não de projetos, como é a proposta desta pesquisa. Este será um ponto discutido nas nossas considerações finais. Essa revisão se mostra relevante no cenário educacional brasileiro por trazer a referência de Fourez (1997, 2005) aos trabalhos interdisciplinares na Educação Básica de forma estruturada e intencional, e pelo cuidado na seleção dos trabalhos, uma vez que, para validar o trabalho com a IIR, precisamos ter suas etapas estruturadas dentro de seus objetivos pedagógicos, gerais e atitudinais. Paiva (2016) justifica que,

Trabalhos que continham algumas das palavras, mas que não apresentavam relatos de sala de aula foram desconsiderados. Consideraram-se apenas aqueles trabalhos da área de Ensino de Ciências e Matemática que expunham determinadas palavras de busca, que apresentavam um detalhamento das etapas desenvolvidas em sala de aula, e que estavam inseridos no contexto da IIR. (PAIVA, 2016, p.103)

Essa distinção é importante para entendermos a relevância das etapas da IIR na promoção da ACT, uma vez que, segundo Fourez (1997) interações dentro de práticas sociais

são capazes de promover aprendizagem e Alfabetização Científica em seus atores e podem ser validadas a partir de atributos que mostram o saber disciplinar vinculado às competências de negociação, autonomia, tomada de decisões, representação de mundo e de nossa história e de comunicação com os outros.

Nesta perspectiva, Fourez (1997) apresenta as habilidades¹², no quadro a seguir, necessárias para uma Alfabetização Científica e Técnica em sua plenitude.

Quadro 2: Habilidades de uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente

1	Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer para tomar decisões responsáveis no dia a dia.
2	Compreende que a sociedade exerce controle sobre as Ciências e as Tecnologias, bem como as Ciências e as Tecnologias refletem a sociedade.
3	Compreende que a sociedade exerce controle sobre as Ciências e as Tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede.
4	Reconhece também os limites da utilidade das Ciências e das Tecnologias para o progresso do bem-estar humano.
5	Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los.
6	Aprecia as Ciências e as Tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.
7	Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.
8	Reconhece a origem da Ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.
9	Possua suficientes saberes e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.

¹² Essas habilidades, juntamente com o levantamento das primeiras respostas dadas pelos alunos e as definições das dimensões domínio, comunicação e autonomia, foram utilizadas nas subcategorias de análise de dados produzidos nesta pesquisa.

10	Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.
11	Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões.
12	Tenha uma certa compreensão da maneira como as Ciências e as Tecnologias foram produzidas ao longo da história.

Fonte: elaborado pela autora.

Para Fourez (1997) é inaceitável ensinar as Ciências de maneira exclusivamente teórica sem vínculo com a possibilidade de realizações na vida cotidiana. Para ser alfabetizado científica e tecnicamente, o cidadão deve exercer seu direito dentro da sociedade usando racionalmente os conhecimentos científicos e tecnológicos, já que é a sociedade que fomenta a atividade dos cientistas. Além disso, é necessário o desenvolvimento do espírito crítico nos alunos, para que eles sejam capazes de distinguir situações nas quais o desenvolvimento tecnológico é capaz de produzir malefícios e benefícios à sociedade.

Quando Fourez apresenta, na proposição 5, “conhecer os principais conceitos”, ele não deixa claro como classificar o que seria “principal” ou imprescindível para se conhecer. No entanto, ao trazer a noção de representações e modelos para compreender a realidade podemos afirmar que estes seriam os conceitos previstos nas leis gerais que utilizamos na construção desses modelos e representações.

Uma pessoa alfabetizada científica e tecnicamente deve compreender o fazer científico como uma construção humana e deve ter um olhar crítico e humanista à influência que a tecnologia exerce sobre nosso pensar, organizar e agir. E ainda, é necessário usar a Ciência e tecnologia como lentes que amplificam e melhoram nossa visão de mundo, não perdendo de vista os projetos de vida que contribuíram para sua elaboração. Um bom repertório instrumental é imprescindível para que o estudante saiba identificar as fontes válidas necessárias em suas tomadas de decisão e compreendendo o contexto onde está imerso, sendo assim, elemento participante da produção científica da história da humanidade.

Visando atingir estes objetivos formativos, Fourez (1997) propõe uma metodologia de ensino por projeto baseada em 8 etapas que levam à construção das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, explicitando as tarefas referentes à cada uma delas:

1- Fazer um Clichê da Situação Estudada – levantar com os integrantes do projeto as questões que os incomoda, desde as mais gerais até as mais particulares.

2 - Panorama Espontâneo –aprofundamento na discussão sobre as questões levantadas na primeira etapa, identificando junto aos integrantes, possíveis questões relevantes que passaram despercebidas na primeira etapa.

Nessa segunda etapa, deve acontecer a definição do problema e da solução e esse deve ser o objetivo principal durante todo o processo. Também devemos estabelecer as normas, os atores e suas funções, além de pesquisar as condições impostas pela técnica, previsão dos possíveis caminhos que podem ser tomados, relação dos interesses e tensões decorrentes das escolhas feitas no projeto.

Nessa etapa também, é imprescindível a listagem das caixas pretas (essas caixas pretas estão diretamente relacionadas aos conceitos/conteúdos disciplinares que darão sustentação para a solução do problema da IIR.). Também deve estar definida quais caixas pretas serão abertas, quando e como isso será feito, inclusive podendo ter ajuda de especialistas para isso.

Essa é uma etapa longa, de trabalho bastante detalhado sobre o desenho do projeto. Nesse momento é importante construir um cronograma de trabalho com os alunos.

3 - Consulta à um especialista e às especialidades – como colocado no item 2, é comum a necessidade de um especialista ou alguma especialidade para atender no auxílio com algumas dificuldades derivadas da abertura das caixas pretas. É muito importante uma definição detalhada e cuidadosa dessa etapa, uma vez que ela é demorada e deve atender aos objetivos escolares do projeto.

4 - Ida à Prática – nessa etapa ocorre um aprofundamento diante da situação proposta, deixando de pensar sobre a situação para confrontá-la na prática, podendo usar visitas, entrevistas, leituras complementares, etc.

5 - Abertura Aprofundada de Algumas Caixas-Pretas - investigação disciplinar – nessa etapa são abertas as caixas pretas que exigem maior aprofundamento no estudo disciplinar, sendo necessário ou não o auxílio de um especialista.

6 - Abertura de Algumas Caixas-Pretas sem Ajuda de Especialista - trata-se de um momento particular da etapa 4, onde alunos e professor podem fazer a abertura de algumas caixas pretas, imprimindo autonomia ao trabalho realizado pelos alunos e levando-os a criar modelos envolvendo seu cotidiano dos conhecimentos disciplinares.

7 - Organização dos Conhecimentos Obtidos e Elaboração do Produto – nesse momento fazemos uma representação teórica da situação, sintetizando objeto da ilha de racionalidade. Essa síntese pode ser feita através de esquemas, quadros, figuras, etc.

8 - Síntese da Ilha de Racionalidade Produzida – por fim, nessa etapa apresenta-se o produto final da ilha da racionalidade. É fundamental essa materialização do projeto para que os integrantes percebam a relevância de todas as etapas desenvolvidas na ilha.

Além das etapas propostas na IIR vamos nos atentar ao papel do planejamento na execução e prevenção de desvios e imprevistos relativos à sua aplicação.

Fourez menciona em seu trabalho que as etapas são flexíveis, de forma a atender às características particulares do conjunto sujeito/ambiente onde serão aplicadas. Nesta IIR, em particular, fizemos alguns ajustes, como a supressão da etapa 6 - Abertura de algumas caixas-pretas sem ajuda de especialistas - e a síntese da IIR realizada como os trabalhos individuais de cada grupo, sem um fechamento global a partir dos resultados de todos os trabalhos.

Retomando a noção de Contrato Didático de Rousseau (1986), as regras do jogo - no nosso caso a proposta didática - precisam estar claras para os alunos, para que eles escolham aderir à proposta. Por outro lado, o professor precisa não apenas explicitar as normas e regras, mas garantir que elas sejam compreendidas e cumpridas ao longo do projeto.

Neste sentido, a IIR pode ser uma proposta metodologicamente viável para a promoção da Alfabetização Científica e Técnica estabelecendo um Contrato Didático bem definido quanto às suas etapas e os objetivos de cada uma delas.

O questionamento a ser apontado nesta pesquisa vai ao encontro com o proposto por Fourez no que diz:

Em que medida o que nós estudamos nos ajuda a negociar com o mundo tecnológico enfocado? O que ganhamos em termos uma certa autonomia dentro de um mundo científico-tecnológico e na sociedade em geral? De que forma os saberes obtidos nos ajudam a discutir com maior precisão as decisões a tomar? De que maneira isto nos fornece uma representação do mundo e de nossa história que permite que nos situemos e nos comuniquemos com os outros? (FOUREZ, 1997, p.121)

É no intuito de observar e buscar indícios de ACT através da questão apresentada por Fourez acima, que esta pesquisa qualitativa se construiu no contexto apresentado na seção a seguir.

4 METODOLOGIA

Nesta seção descreveremos onde, com quem e como a pesquisa foi desenvolvida, juntamente com a proposta de aplicação da IIR e os elementos utilizados para a análise dos resultados.

4.1 Contexto da pesquisa realizada

A pesquisa foi realizada numa escola privada de pequeno porte da Grande São Paulo, com alunos do 9º ano do EFII, nas aulas da disciplina de Física. Por ser uma escola pequena - era apenas uma sala de 9º ano - as aulas podiam acontecer em diferentes ambientes da escola se agendamento prévio, havia bastante autonomia dos professores em desenhar seus planejamentos de aula, fazendo inclusive integrações entre diferentes disciplinas. fazendo com que a aplicação da IIR fosse factível.

4.1.1 Como foi a caminhada na escola até a aplicação da IIR

A escola onde o trabalho de pesquisa foi realizado é de pequeno porte, privada e atende desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, tendo uma turma de cada série. São turmas pequenas - entre 18 a 30 alunos, em meio período. Está localizada na cidade de Cotia - Grande São Paulo.

Ela é conhecida na região por ser uma escola em que valoriza as relações humanas e os trabalhos por projetos, sendo alguns deles institucionais, apesar de não haver rigor metodológico em sua aplicação¹³.

Antes da realização desta pesquisa, tivemos dois anos de trabalho com alunos do 9º ano EFII e Ensino Médio desenvolvendo atividades interdisciplinares e projetos. Em 2017 foi realizado no Ensino Médio um projeto multisseriado e interdisciplinar na área de Ciências Naturais (Física e Química) e Matemática onde os alunos (formados por alunos das diferentes séries) deveriam apresentar uma proposta de casa sustentável utilizando inovações e recursos de baixo custo. O produto deste trabalho foi uma maquete apresentada na Mostra de Ciências - que é um dos projetos institucionais da escola. Em 2018, foi feita uma reformulação da proposta de Estudo do Meio referente ao 9º ano EF II (o Estudo do Meio é outro projeto institucionalizado na escola) para propiciar o trabalho com conteúdos disciplinares de Física e

¹³ Eles serão descritos no quadro 3 do tópico 4.1.2, página 52.

Geografia, atendendo às orientações advindas na BNCC (2017) e também para serem utilizadas como repertório prévio nas atividades desenvolvidas não apenas no período de Estudo do Meio, mas também ao longo do curso anual. Nesses dois anos, os projetos não seguiram nenhuma estrutura metodológica específica, nem ocorreu planejamento da equipe docente na definição de etapas, estrutura, estratégias para os projetos, muito menos para sua avaliação. A única definição estabelecida nos projetos da escola é a elaboração de um produto final e a temática a ser abordada. Até então, não havia nem ao menos instrumentos avaliativos para acompanhamento das atividades desenvolvidas ao longo do projeto, acontecendo uma supervalorização do produto final em relação ao processo de construção. No entanto, nestes últimos dois anos de trabalho, foram inseridos rubricas de acompanhamento e de auto avaliação para todos os estudantes envolvidos, além de uma prova escrita temática, enfatizando o contexto e os conceitos interdisciplinares desenvolvidos ao longo dos projetos e não apenas conteúdos específicos de cada disciplina.

A turma de 9º ano EFII (2018), onde iniciou-se a reformulação do Estudo do Meio, serviu de piloto na implementação de elementos metodológicos novos, como instrumentos de avaliação processual, escrita de caderno de campo, relatórios de trabalho e a prova interdisciplinar. Chamou a atenção o engajamento destes alunos e a forma como eles se responsabilizaram pelo aprendizado dos conceitos abordados e na produção de recursos e materiais derivados do projeto.

É dessa experiência pedagógica que nasce a questão de pesquisa apresentada neste trabalho: **como o ensino por projetos promove Alfabetização Científica e Técnica em detrimento do ensino disciplinar e quais são os requisitos fundantes e imprescindíveis para que esse aprendizado aconteça?**

No ano de 2019, a partir de indícios de engajamento decorrentes dos trabalhos anteriores e, principalmente dos resultados obtidos com o projeto de Estudo do Meio, este trabalho de pesquisa teve entres outros, o objetivo de utilizar uma metodologia pedagógica estruturada no intuito de observar se os indícios observados anteriormente eram decorrentes de uma expectativa do tipo de resposta já assentada na cultura escolar, ou se a ACT acontece devido ao fato de usarmos ensino por projetos e/ou aulas disciplinares.

O contexto do trabalho da professora ao longo desses últimos anos levou a escolha de uma pesquisa qualitativa explicativa, numa abordagem fenomenológica, na busca de indicadores capazes de estabelecer uma cultura de trabalhos por projetos numa estrutura metodológica definida dentro de valores que promovem efetivamente a ACT.

Assim sendo, a IIR foi escolhida como prática pedagógica por, com ela, ser possível manter o produto final como item obrigatório - preservando assim parte da estrutura já institucionalizada na escola - e possuir etapas que privilegiam conteúdos disciplinares e interdisciplinares capazes de nos mostrar se a ACT aparece apenas por estarmos trabalhando de forma interdisciplinar ou se acontece também quando os conteúdos são desenvolvidos de forma disciplinar. Com isso, nosso panorama pode ser melhor visualizado no que diz respeito aos ingredientes favoráveis à promoção de ACT, não apenas de cada estudante, mas do grupo.

A escolha de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) proposta por Fourez (1997) colabora com essa articulação entre os saberes explícitos e implícitos dentro de um projeto escolar, modelando e representando situações da realidade, que por sua natureza, não são planejadas *a priori*, mas negociadas e comunicadas através do domínio que temos dos conhecimentos não apenas disciplinares, mas também do saber fazer e da tomada de decisões, com autonomia e propriedade para fazer escolhas, definir estratégias, elencar saberes necessários para resolução do problema apresentado (FOUREZ, 1997; PIETROCOLA et al. 2003), competências estas, promotoras da Alfabetização Científica.

Diante do exposto, entendemos o ensino por projetos como prática onde a criatividade e autonomia humana são utilizadas para decidir com qual profundidade se atenderá um problema a ser resolvido. O ensino por projetos parte do princípio que trataremos de situações reais e extra-escolares, com uma abordagem interdisciplinar, onde conhecimentos disciplinares se complementam de forma a tomarmos consciência da ação através de diferentes disciplinas e áreas do conhecimento, interligadas para uma finalidade comum, promovendo assim a Alfabetização Científica.

Com esse olhar observamos e analisamos as produções e processos decorrentes da IIR desenvolvida com os alunos de uma turma de 9º ano EF II.

4.1.2 Descrição da escola e seu PPP

A escola apresenta em seu projeto político pedagógico uma linha metodológica construtivista, enfatizando o ensino por projetos ao longo de todas as séries, tendo alguns projetos institucionais, apresentados no quadro 3:

Quadro 3: Projetos Interdisciplinares desenvolvidos na escola¹⁴

Mostra Cultural que ocorre anualmente no segundo semestre envolvendo todas as áreas e segmentos da escola.

Mostra de Ciências que ocorre anualmente no primeiro semestre envolvendo as áreas de Matemática e Ciências Naturais nos segmentos de 8º EF II à 3º EM.

Mostra Literária que ocorre anualmente no primeiro semestre envolvendo as áreas de Artes e Linguagens nos segmentos de 5º ano EF II à 3º EM de forma multiseriada.

Estudos do Meio que ocorrem ao longo do ano letivo envolvendo diferentes áreas nos segmentos de 3ºEFII à 3ºEM.

Fonte: elaborado pela autora.

No PPP da escola, a apresentação do ensino por projetos se dá como “meio de integração e socialização dos alunos, de forma humanista”, visando

o desenvolvimento integral do estudante, de modo a favorecer sua compreensão dos fenômenos sociais e culturais e, conseqüentemente, sua participação crítica e sua inserção num universo cultural maior. Para realizar seus objetivos, a escola elegeu um processo educativo que privilegia a construção autônoma de conhecimentos e habilidades pelo estudante, numa relação integrada com as diferentes dimensões da vida, envolvendo os aspectos intelectuais, morais (éticos), afetivos e sociais. (Trecho extraído do plano escolar da escola)

Esses projetos, juntamente com provas mensal e trimestral, compõem a nota do aluno, porém sem uniformização, nem definição dos critérios de avaliação a serem utilizados. De um modo geral, os alunos, a partir de uma temática definida pela escola, produzem um produto final a ser apresentado nas Mostras da escola. A nota é obtida quase que exclusivamente pela apresentação deste produto final, deixando à margem o processo de elaboração e criação. O mesmo vale para os Estudos do Meio que são concebidos como “momentos de socialização” dos alunos, sem objetivos pedagógicos explícitos, sendo inclusive chamado de “passeio” não apenas por alunos, como também por pais e professores.

Usar a IIR na disciplina de Física do 9º ano foi uma escolha metodológica com intuito de definir a estrutura do plano anual incorporando o Estudo do Meio, ao invés de usá-lo como uma ação pontual ocorrida em uma semana extraclasse.

¹⁴ Embora chamado de projetos interdisciplinares, não há um rigor nem uma definição de interdisciplinaridade e ensino por projeto, feita no Projeto Político Pedagógico da Escola.

4.2 A proposta de aplicação da IIR e suas etapas

Nas turmas de 9º ano do EFII, ocorre anualmente um estudo do meio, na Ilha do Cardoso, com duração de quatro dias. Na turma anterior à participante desta pesquisa, foram implementadas estratégias do ensino por projetos para incorporar o estudo do meio ao conteúdos das aulas de Física, não apenas à saída pedagógica - habitualmente chamada de passeio - mas como instrumento para aprendizagem de conteúdos disciplinares e interdisciplinares ao longo de todo ano letivo. Na turma piloto (pré-pesquisa), foram desenvolvidos com os alunos, nas aulas de Física e Geografia, tanto procedimentos de pesquisa, como leituras de reconhecimento do objeto de estudo, no caso, a Ilha do Cardoso, como registros em diário de bordo e relatórios de campo, além de conteúdos disciplinares de Física, Química e Geografia que corroboraram com a investigação feita pelos alunos no estudo do meio. Essa mudança indicou uma melhora na aprendizagem dos alunos a partir do ensino por projetos.

A ideia foi desenhar o plano anual das aulas de Física mesclando conteúdos disciplinares contidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) e as etapas da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade atendendo ao currículo da escola e à proposta de Fourez (1997).

A preparação da etapa inicial foi composta pelo desenvolvimento de conceitos estruturantes, planejamento e formalização de procedimentos de pesquisa que foram utilizados ao longo do curso.

Ao total foram 33 encontros entre aulas regulares, avaliações pedagógicas e desenvolvimento da IIR, realizados entre fevereiro e novembro de 2019.

A coordenação do projeto aconteceu nas aulas de Física. O professor de Geografia trabalhou com os conteúdos específicos que seriam relevantes no Estudo do Meio. As disciplinas de Literatura e Matemática contribuíram na abertura de algumas caixas pretas identificadas ao longo do projeto. O planejamento anual da IIR foi pensado apenas para as aulas de Física que seriam utilizadas diretamente para o desenvolvimento do trabalho, com ações divididas em três partes:

- a) A primeira, disciplinar - destinada ao planejamento da IIR e desenvolvimento dos conteúdos disciplinares obrigatórios do curso.

- b) A segunda, interdisciplinar - destinada ao desenvolvimento da IIR com a temática voltada para o estudo do meio, onde foi definida a questão central e o produto a ser desenvolvido pelo grupo de alunos.
- c) A terceira, é o próprio estudo do meio – com a observação e análise do comportamento dos alunos diante de uma situação problema oriunda da pergunta de pesquisa de cada grupo fazendo uso dos conteúdos e ferramentas de pesquisa desenvolvidos nas etapas anteriores.

4.2.1. A escolha da IIR

Ao usarmos uma IIR como metodologia de ensino acreditamos na mobilização dos alunos em desenvolverem autonomia, domínio e comunicação adequados e suficientes para promoção da ACT. Pretendemos assim, observar as interações sociais, a produção dos alunos, seus questionamentos durante as etapas de desenvolvimento do curso. Essa observação deve nos mostrar os elementos que indiquem a ocorrência da ACT por meio das intervenções propostas, dentro dos eixos estruturantes onde ocorra a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a compreensão da Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que a envolve (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Por esse ponto de vista podemos olhar as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade como ambientes providos de atividade humana que, através de seus rituais sociais podem promover a Alfabetização Científica.

No contexto escolar onde a IIR foi aplicada, as interações sociais são recorrentes e os alunos são levados a atividades interdisciplinares diversas, como já descrito no item anterior. No entanto, a verificação acerca da compreensão básica de termos, dos conhecimentos científicos fundamentais e a compreensão da Natureza das Ciências nem sempre é perceptível nas avaliações formais (SASSERON E CARVALHO, 2011). Um, pela percepção dos alunos de que Ciências e, especialmente Física, são uma área muito complicada e difícil de aprender. Outro, pelo fato das atividades interdisciplinares institucionalizadas não serem idealizadas com instrumentos de avaliação definidos. Não há objetivos pedagógicos explícitos, nem mesmo estruturação das etapas de elaboração e execução.

Com a necessidade de identificarmos indícios que nos mostre a promoção da Alfabetização Científica e Técnica, propomos neste trabalho o uso da IIR para estruturar a

prática pedagógica docente e formalizar um planejamento para as atividades pautadas no ensino por projetos, além de trazer em sua base teórica a definição de atributos inerentes da ACT.

Apesar da IIR e o ensino por projetos pressupor não haver definição de um planejamento prévio para não direcionar demais o percurso da IIR, é importante determinar o que se deseja especificando uma situação precisa na qual o sujeito faz uso para construir seu conhecimento (FOUREZ, 1997).

Deste modo, o planejamento da IIR foi organizado não apenas pensando na situação problema, mas também em sua aplicabilidade, materiais e recursos humanos necessários para sua execução, tempo de duração, além de cuidar para que houvesse familiaridade do tema com o contexto vivido pelos alunos (SCHMITZ, PINHO-ALVES, 2004). Dentro das possibilidades da estrutura escolar pré-estabelecida, tivemos o Estudo do Meio definido *a priori* e não a partir do panorama espontâneo feito pelos alunos e, em função dele, foi definido o produto final. A sistematização dos conceitos e conteúdos abordados aconteceu pautada no currículo escolar. Todas essas ações de negociação precisaram ser feitas pela professora no intuito de manter a viabilidade de aplicação da IIR contemplando as expectativas, tanto do Contrato Didático estabelecido, quanto dos objetivos desta pesquisa.

Lembrando que, estes objetivos dentro da IIR como prática pedagógica, significa promover através da interdisciplinaridade e o ensino por projetos, a Alfabetização Científica e Técnica do aluno, uma vez que o saber científico não é estático, mas sim provisório e sujeito a mudanças decorrentes de interações históricas e sociais, não apenas do acúmulo de conhecimentos específicos (FOUREZ, 1997). Um aluno alfabetizado científica e tecnicamente deve conhecer como essas interações ocorrem e geram mudanças culturais.

4.2.2 O planejamento da IIR e o papel do professor

Segundo Fourez (1997) os objetivos gerais da ACT são:

- Econômico - político (nível nacional/governamental)
- Social (cultura que permite a democracia)
- Humanista (todos podem participar da cultura científico-tecnológica)

Schmitz (2004), em seu trabalho intitulado *Desafio Docente: As Ilhas De Racionalidade E Seus Elementos Interdisciplinares*, indica o papel fundamental exercido pelo professor na implementação e execução da IIR. É um desafio para o professor - que também teve uma formação disciplinar - trabalhar a interdisciplinaridade restrita, de forma reflexiva e, para isso, ele também deve ter: AUTONOMIA, DOMÍNIO E COMUNICAÇÃO (SCHMITZ, 2004).

O professor, apesar de planejar as etapas do projeto, prevendo quando possível, materiais humanos e físicos, validação de normas e regras, não pode influenciar os questionamentos numa atitude diretiva. Deve valorizar e potencializar os pontos de vista dos alunos e de outras áreas do conhecimento que não apenas a sua. O cuidado aqui é se atentar para o fato da IIR ter “vontade própria”, no sentido de não ter como prever certas bifurcações que serão delimitadas a partir da participação e interação dos alunos ao longo da proposta. Cabe ao professor estar atento a estas bifurcações negociando com os alunos as possibilidades, seus riscos e expectativas quando adotados.

No trabalho interdisciplinar, ao contrário, não há normas disponíveis para se saber que ponto de vista disciplinar privilegiar; trata-se de uma decisão que se negocia na prática. O trabalho interdisciplinar se apresenta assim como um caminho político, onde nenhuma parte tem o direito a impor as suas normas. (FOUREZ, 1997, p.106)

Mometti (2018), ainda sobre o papel do professor num trabalho interdisciplinar, nos traz as seguintes categorias de análise do papel do professor: *negociação, organização do conteúdo, gestão dos pontos de discussão, gestão do tempo e adequação constante do percurso*. Para o autor, é imprescindível o professor estar atento durante toda a IIR para permitir a participação autônoma dos alunos, sem decidir por eles, negociar situações onde pode ocorrer conflitos entre os envolvidos na IIR ou sobre tarefas e assuntos a serem abordados. Também se faz necessário organizar conteúdos que possibilitem a implementação da IIR, prevendo possíveis bifurcações do trabalho, embora este seja imprevisível, a depender do repertório e das tomadas de decisão por parte dos alunos. Por fim, o tempo pode ser um aliado (ou algoz) na aplicação de uma IIR o que requer do professor ação assertiva na gestão do tempo e adequação do percurso durante sua realização.

Para esta IIR, a professora elencou os itens que são inegociáveis dentro da IIR (SCHMITZ, 2004), deixando claro para os alunos o que representa a abordagem interdisciplinar da IIR:

1) Tema compartilhado com todos: na primeira aula, a professora falou como seria o curso de Física ao longo do ano, com um manual do aluno¹⁵, o cronograma das aulas¹⁶ e a apresentação da proposta de Estudo do Meio¹⁷.

¹⁵ Disponível no apêndice M (p. 192).

¹⁶ Disponível no apêndice A (p. 137).

¹⁷ Disponível no apêndice C (p. 142).

2) Começa a partir do senso comum: a leitura de artigos de jornais e revistas sobre a Ilha do Cardoso serviram para uma primeira discussão, na etapa Clichê, iniciando a proposta do senso comum trazido pelos alunos e da interação deles com essas leituras.

3) Visa a realização de um projeto compartilhado: no caso desta IIR, o projeto compartilhado foi a simulação de grupos de pesquisa que iriam investigar sobre a importância da manutenção dos parques de preservação. Essa escolha deveria acontecer com a participação direta dos alunos, no entanto, devido à baixa adesão nas investigações iniciais e às restrições temporal e estrutural estabelecidas pela atividade escolar, com base no que foi apresentado na turma do curso do ano anterior, a professora elaborou um edital para uma conferência, chamada Conferência CIDAS (1ª Conferência Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental e Social). Ao longo da IIR, os alunos deveriam fazer um levantamento sobre possíveis pontos de discussão acerca da Ilha do Cardoso, elaborar uma questão de pesquisa e produzir um artigo para ser apresentado como “produto final da IIR” na 1ª CIDAS. A definição da proposta de trabalho e elaboração do produto final foi apresentada após a etapa do Panorama Espontâneo juntamente com o Edital da Conferência¹⁸. Nesse momento da IIR, com validação da gestão escolar, foi enviada aos pais, uma carta de apresentação do projeto¹⁹.

4) Definição de Quem e Onde está sendo realizado: com a definição do Edital da Conferência, os alunos foram organizados em trios - que seriam a partir desse momento o grupo de pesquisa para todo o restante da IIR. A orientação foi a de que os grupos de pesquisas iriam trabalhar seguindo o cronograma da IIR com o objetivo de, a partir de uma questão de pesquisa, olhar para o Estudo do Meio como uma visita a campo, onde eles pudessem verificar e validar suas hipóteses.

5) Para quê, Para quem e Quando o produto final será apresentado: o produto final dessa IIR teve como objetivo levar os alunos a vivenciar o trabalho de pesquisa - que requer autonomia, uma das dimensões definidas por Fourez na promoção de ACT - refletindo sobre a importância da existência e manutenção de parques de preservação como acontece na Ilha do Cardoso.

Com o planejamento da IIR definido a partir dos elementos elencados acima, o restante pode ser discutido e negociado por todos os participantes, conferindo-lhe liberdade para ser desenvolvido em diferentes aspectos (éticos, políticos, sociais, técnicos, culturais, etc).

¹⁸ Disponível no apêndice D (p. 144).

¹⁹ Disponível no apêndice N (p. 200).

Através dessas negociações a IIR gera normas e regras que podem ser explicitadas para a sua aplicação. Os alunos precisam sentir necessidade em fazer escolhas e negociações decidindo coletivamente o que será produzido, respeitando as regras e normas estabelecidas.

Ainda sobre esse planejamento e de acordo com Pietrocola et al. (2003), a produção do contexto da Situação-Problema deve possuir as seguintes características:

1. Percebido pelos alunos como um problema.
2. Adaptado ao nível de conhecimento dos alunos.
3. Suficientemente instigador para que os alunos sintam a necessidade de abordá-lo.
4. Executável no intervalo de tempo disponível.
5. Passível de abordagens multidisciplinares.
6. Percebido com alguma importância Extraclasse.

Com isso, embora a IIR não consiga prever os desdobramentos de sua execução, ela permite a avaliação da promoção de ACT respaldada pelo planejamento realizado pelo professor, uma vez que, não apenas os alunos precisam ser alfabetizados científica e tecnicamente como também o professor que conduz a IIR, já que

Fourez (com vistas para os objetivos apontados por ele), deixa transparecer o caráter de desafio que a Ilha de Racionalidade representa para o educador. Desafio que pode ser vencido se lembrarmos das características de um dos quatros modelos de profissionalismo de ensino levantados por Altet (2001), o professor Profissional ou Reflexivo. Neste modelo, num constante “ir” e “vir” entre teoria prática, o educador torna-se um profissional reflexivo que tem autonomia (reconhece e busca informações sobre a sua prática docente), domínio (com relação aos recursos didáticos e aos conhecimentos próprios de sua disciplina) e comunicação (demonstra conhecimento sobre o assunto adequando a linguagem para cada situação). (SCHMITZ, 2004, p.179)

4.3 O objeto da pesquisa

Trata-se de um grupo pequeno (18 alunos), com sua maioria estudando há mais de 3 anos juntos. Na passagem de caso - que acontece no planejamento inicial do ano letivo - recebemos a informação que se trata de um grupo unido, mas que apresenta questões pedagógicas e/ou sociais a serem observadas e acompanhadas. Na escola, só há esta turma de 9º ano, apenas no período da manhã, compondo com as outras turmas, um total de aproximadamente 200 alunos.

Os recursos necessários para o desenvolvimento da IIR:

- Caderno individual utilizado como registro e instrumento de avaliação;
- Acesso e utilização de pasta compartilhada via Google Drive e Google Classroom;
- Especialistas em Biologia, Geografia e Matemática que foram consultados ao longo do curso, durante o estudo do meio e na Conferência onde foi apresentado o produto final.
- Comitê pluridisciplinar: professora de Física decidindo e negociando as etapas, e os professores de Geografia e Literatura contribuindo como especialistas e, em alguns momentos, organizando algumas tarefas/estratégias específicas.
- Rubricas de avaliação para acompanhamento do processo da IIR.

A situação problema: A importância da manutenção dos parques de preservação:

- Origem: A ilha do Cardoso;
- Destinatários: alunos;
- Contexto: curso de 9º ano desenvolvido em torno da temática Ciências da Terra e Atmosfera.
- Finalidade: sensibilizar a comunidade escolar e local sobre a relevância da manutenção de parques de preservação, do ponto de vista social, biológico e geofísico.
- Produto final: um artigo com a temática central da manutenção dos parques estaduais a ser apresentado numa conferência como descrito no edital apresentado no apêndice E (p. 145).

Como no início das discussões os alunos se mostraram inseguros e com pouca autonomia, o produto foi definido pela professora orientadora para não colocar em risco o prazo de execução, que é um dos itens inegociáveis dentro de uma IIR.

Organização dos grupos:

- Como a turma tem 6 meninas e 12 meninos, a distribuição foi feita da seguinte maneira: cada uma das meninas foi consultada sobre os meninos com quem gostariam (ou não) de trabalhar. A partir desse quadro foram montados os grupos, cada um de 3 alunos.

4.4 Descrição da IIR aplicada no projeto

Embora Fourez (1997) descreva as etapas de execução da IIR, ele menciona que elas podem ser flexíveis, de forma a atender às características particulares do conjunto

sujeito—ambiente onde serão aplicadas. Para este trabalho, faremos a divisão do projeto em três dimensões:

- Estrutural

A dimensão estrutural nos garante estabilidade na aplicação da IIR e segurança dos integrantes no percurso que irão desenvolver.

- As aulas de Física aconteceram ao longo do ano, num total de 33 encontros (semanais) tendo duração de 100 minutos cada

- Definição do problema e produto a partir dos encontros das etapas 1 e 2 da IIR.

- Definição do cronograma de trabalho para cumprimento das etapas da IIR, compartilhado com todos seus participantes.

- Conjectural

Essa dimensão mostra como as hipóteses são levantadas e como o grupo reage aos diferentes momentos de instabilidade do projeto decorrentes da previsão (ou a falta dela) para situações que possam interferir no desenvolvimento da ilha.

As previsões definidas pelo grupo diante da abertura das caixas pretas, previsão dos possíveis percursos durante o projeto, previsão das possíveis tensões e interpretações do grupo perante o problema e a solução a ser apresentada.

Também há as questões externas que podem interferir no percurso traçado para a IIR, como dispensa de aula não planejada, ausência de algum integrante do grupo, etc.

- Liberdade e criação

A partir da observação diária do desenvolvimento da ilha, espera-se verificar se as ações dos integrantes estão integradas a essa dimensão e se há variação na liberdade e criação com que os integrantes trabalham. Essa é uma dimensão de onde podemos identificar como os integrantes estão desempenhando autonomia no trabalho, como estão negociando e se comunicando com seus pares e com os objetos de conhecimento.

4.5 Caracterização desta pesquisa

Num ambiente escolar, não é possível distinguirmos objetos e sujeitos de seu contexto. A complexidade das interações humanas e os diferentes processos pelos quais é possível a aprendizagem, além dos diferentes repertórios de vida trazidos pelos alunos e professores para

à escola, constroem um contexto múltiplo e ao mesmo tempo singular, com especificidades desenhadas nesta complexidade que é o ambiente escolar.

É deste ambiente complexo e plural que a aprendizagem emerge, por vias e meios que não se repetem e, como apresentado no início dessa dissertação, nos traz a pergunta àquela de Amnérís (2007), de “o porquê os alunos não aprendem, não gostam de Ciências?”. Nesse sentido, esta pesquisa busca, não respostas, mas a compreensão do processo pelo qual alunos passam a adquirir conhecimento, quando e as razões que os levam a se envolver com as atividades propostas tomando consciência de sua aprendizagem (CARVALHO, 2005).

Para isso, faremos uso de uma abordagem qualitativa explicativa por “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas.” (GIL, 2007, p. 42).

Essa abordagem foi traçada num percurso fenomenológico, buscando o sentido dos fenômenos emergentes e interpretando o significado dado à eles pelos alunos. (CHIZZOTTI, 2003). Com isso, esperamos abranger a complexidade de um caso particular, em sua atividade pedagógica cotidiana (ESTEBAN, 2010), uma turma de 9º ano EF II, para compreender as circunstâncias importantes que permitiram (ou não) a promoção da ACT.

Buscamos com a pesquisa sistematizar os elementos emergentes da ACT para compreensão que, para Esteban (2010), delimitam fenômenos educacionais e sociais capazes de imprimir transformações, tomada de decisões e consciência, além da organização dos conhecimentos conceituais estabelecidos.

4.6 O método de análise utilizado na pesquisa

A questão a ser estudada foi, se o uso de uma metodologia de ensino estruturada nas concepções do ensino por projetos e interdisciplinaridade, promove ACT como propõe Fourez (1997) com a IIR. E, neste caso, se há elementos imprescindíveis internos e externos à IIR na promoção de ACT.

A IIR tem um papel importante na pesquisa por explicitar a metodologia de ensino, assim como os elementos de avaliação utilizados ao longo do curso, caracterizando o ensino por projeto dentro da escola, não apenas como uma atividade “diferenciada” da aula tradicional, mas com intencionalidade no processo de ensino e aprendizagem.

A aplicação da pesquisa e coleta de dados foi feita pela pesquisadora e professora da turma, numa perspectiva fenomenológica, partilhando o contexto social e cotidiano dos

pesquisados, embora sem nenhum envolvimento anterior com esses alunos - não havia ministrado aulas para esta turma antes da pesquisa - e as informações iniciais sobre eles foram obtidas da caracterização feita anualmente em reunião de planejamento do início do ano letivo. A intenção, como apresentada no início desta dissertação, foi, para além da observação da aprendizagem dos alunos, uma reflexão sobre o próprio ofício do educador, embora este não seja nosso objeto de estudo.

De acordo com Fourez (1997), a IIR serve para trabalhar com representações no Ensino de Ciências, manipulando conhecimentos científicos já institucionalizados, na compreensão de mundo do ponto de vista cultural, político, estético, social e econômico, levando o aluno à sua Alfabetização Científica e Técnica, o que vai ao encontro de nosso objetivo com a pesquisa - promoção de ACT através de uma IIR -, embora tenhamos encontrado algumas dicotomias entre o que os alunos tinham como expectativa, tanto do Ensino de Ciências (Física, em particular) quanto do que eles compreendiam por ensino por projetos.

Para identificar e analisar os indícios de promoção de ACT, a partir dos procedimentos realizados e das falas dos alunos ao longo da aplicação da IIR, fizemos uso da pesquisa qualitativa, uma vez que ela nos fornece informações detalhadas sobre a implementação da IIR e a manifestação de interesses dos alunos ao longo de sua aplicação. Com ela também é possível acompanhar e verificar as mudanças ocorridas ao longo do tempo (Erickson, 1998).

Para isso, vamos utilizar momentos nos quais os alunos manifestam os atributos definidos como elementos para a ACT descritos no quadro 6 da seção 5.2 (p. 87).

Esses atributos foram definidos a partir das proposições teóricas feitas por Fourez (1997), Carvalho (2005), Roth (2003b) de que a ACT emerge a partir de interações sociais, promovendo a formação social, humanista e especialista, de modo que o cidadão consiga compreender o mundo em que vive, além de atuar crítica e autonomamente e, ainda, conseguir formação para especialistas que sejam capazes de promover desenvolvimento científico-tecnológico.

Como estamos buscando verificar os indícios que mostram a promoção de ACT, a pesquisa pode ser um meio de investigar se emergem novos indícios, além de verificar como são aplicados e utilizados na prática os pressupostos da ACT elencados acima (YIN, 2009).

Quanto ao objetivo da pesquisa podemos defini-la como qualitativa explicativa (GIL, 2007), uma vez que estamos buscando identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos - neste caso a promoção de ACT - explicando suas causas a partir dos pressupostos teóricos trazido por Fourez (1997), Carvalho (2005), Roth (2003b).

A pesquisa qualitativa explicativa procura identificar os fatores que contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno e busca explicar as razões que levam a essa ocorrência (GIL, 2007).

Em relação aos procedimentos faremos uso do diário de pesquisa da professora, registros dos alunos em seus cadernos, nas atividades e apresentação do produto final. Usaremos gravações em áudio e vídeo realizadas durante as aulas, ao longo da execução da IIR, além do diário de pesquisa da professora.

Segundo Carvalho (2005) a sala de aula é um ambiente natural de pesquisa e o pesquisador não é a principal fonte de coleta de dados. Já quando o professor é o pesquisador - como no caso desta pesquisa - as questões podem surgir do fenômeno estudado, a IIR, no entanto, sem afastar a análise da teoria. A intenção é o professor -pesquisador estar dentro do contexto natural de sala de aula, em contato direto e contínuo com os participantes, observando interações, ações, comportamentos dentro de seu contexto, buscando compreender não apenas como os fenômenos emergem dessas interações, mas como eles evoluem durante o período de pesquisa - o ano letivo.

4.7 Fonte de informação para a análise de dados

Para nossa análise utilizaremos as seguintes fontes de evidência e informação:

- diários dos alunos, que tinham como tarefa registrar não apenas as aulas disciplinares, mas também seu cronograma de trabalho, suas impressões, resumos e fichamentos a respeito das leituras feitas e qualquer outra informação que julgassem válidas para a construção do produto definido na IIR;
- gravação em áudio das aulas;
- gravação em vídeo das aulas;
- diário de pesquisa da professora;
- apresentação do produto final;
- roda de conversa gravada em áudio ocorrida após apresentação do produto;
- entrevistas individuais com os alunos.

5 O DESENVOLVIMENTO DA IIR

À luz do tripé ACT, queremos refletir sobre o ensino disciplinar e ensino interdisciplinar: como o ensino por projetos promove Alfabetização Científica e Técnica comparado ao ensino disciplinar e quais são os requisitos fundantes e imprescindíveis para que esse aprendizado aconteça? Acontece a partir da metodologia de ensino? Da cultura escolar? Do professor? Do grupo? O que é e o que não é dissociável na construção deste tripé?

A análise dos dados obtidos nesta pesquisa será apresentada em três etapas distintas: a primeira, na descrição da IIR em sua totalidade apontando indícios que levaram à sua reorganização em momento críticos de sua aplicação, onde foi necessária revisão de algumas orientações e estratégias adicionais para manutenção do funcionamento do trabalho na IIR; a 2ª etapa, onde apresentaremos dados oriundos de 4 momentos da IIR, escolhidos por se tratar de momentos de maior visibilidade da interação entre os alunos, usando categorias de interpretação para Domínio, Comunicação e Autonomia; a 3ª etapa, onde apresentaremos de forma individual, dados de um dos grupos de alunos, escolhido pelas características dos alunos, considerados na passagem de caso do início de ano, como tendo dificuldades pedagógicas, tímidos e sem envolvimento com as tarefas propostas. No entanto, ao longo da IIR, demonstraram mudança no comprometimento e consciência de suas tarefas, embora em níveis diferentes. Essa mudança será corroborada por suas falas na entrevista final feita com eles após toda a aplicação da IIR.

5.1 Fase 1 de análise: Os primeiros indícios da cultura escolar estabelecida no grupo ao longo de toda a IIR

A proposta inicial era trabalhar conteúdos relacionados à Clima e Astronomia, porém a escola não disponibilizou momentos para planejamento coletivo do curso, prejudicando a estruturação das ações multi e interdisciplinares entre Física e Geografia. Devido a este problema estrutural optou-se por trabalhar os conteúdos disciplinarmente nas aulas de Física e Geografia, sendo que, nas aulas de Física, também seriam desenvolvidas as etapas da IIR.

Ao final, esperava-se que o estudo do meio e as audiências realizadas em loco pudessem se desenvolver com uma coreografia complexa, composta por diferentes elementos e recursos que caracterizam a ACT (ROTH, 2003a) e provenientes da IIR.

Também tivemos uma mudança no tempo de execução da IIR para atender as demandas estruturais da escola: conteúdos escolares desenvolvidos em todos os trimestres, as

provas mensais e trimestrais. Essa mudança no tempo de execução da IIR levou à uma reorganização do tempo de pesquisa por parte dos alunos, o que num primeiro momento se mostrou relevante, principalmente após a etapa Clichê, onde apareceu a falta de habilidade leitora e comprometimento dos alunos com as tarefas semanais.

Além disso, os alunos precisariam de tempo para pesquisa, escrita e saneamento de dúvidas sobre a elaboração do produto final, sobrecarregando o segundo semestre com atividades extra-classe, lembrando que, além deste projeto, a escola desenvolve outro trabalho interdisciplinar de Mostra Cultural, que poderia comprometer a qualidade e o engajamento dos alunos em ambos. Devido a essas conjunturas, optou-se por intercalar ações disciplinares e da IIR ao longo de todo o curso.

Para Chervel (1990) a cultura escolar estabelecida pode causar um momento de conflito, quando novas finalidades são prescritas às disciplinas e novos objetivos são estabelecidos pelas questões conjunturais ou renovação de práticas, como estamos propondo neste trabalho. Há a necessidade de uma análise da finalidade das regras e normas da escola, além de seus conteúdos e práticas na caracterização da cultura escolar segundo Júlia (2001). Isso se mostrou pertinente nesta pesquisa quando percebemos a falta de assimilação da proposta interdisciplinar da IIR, não apenas pelos alunos envolvidos na IIR, mas no corpo pedagógico como um todo. Esta é uma questão conjuntural que precisava ser prevista e discutida durante o período de planejamento da IIR, uma vez que o currículo é o ponto central para a compreensão da cultura escolar estabelecida ao longo do tempo (GOODSON, 1995).

Na tentativa de atender a demanda estrutural do currículo escolar, diluindo os conteúdos disciplinares e as atividades da IIR ao longo do curso, acabamos propiciando uma dispersão e falta de comprometimento em algumas etapas do projeto por parte dos alunos, como foi relatado por eles, tanto na discussão pós conferência quanto nas entrevistas nos excertos a seguir:

Excerto 1: *“Acho que foi a falta de concentração que a gente teve, porque a gente não levou muito a sério. Eu me arrependo bastante...”* (Sara falando o que foi difícil para ela ao longo do projeto).

Excerto 2:

Eu acho que a gente ainda não tem maturidade, pra tipo, encarar as coisas. Eu acho que por alguns textos ter ... tipo é muito grande, o palavreado, alguns termos técnicos, acho que acabou gerando essa preguiça por conta disso. Precisaria ser um texto mais lúdico. (Bernardo falando sobre a preguiça em ler os textos de referência - artigos de revistas de divulgação, nenhum deles sendo acadêmico).

Excerto 3: *“Eu acho que não falamos o principal: preguiça. por que, sempre que tem um texto pra ler, só lê um, o mínimo possível. ou a gente não faz.”* (Julia falando da falta de comprometimento do grupo).

Na primeira aula, foi apresentada a proposta do curso, assim como a pasta de documentos referente às rubricas de avaliação, acompanhamento e tarefas. Foi apresentada também a primeira investigação a ser feita (etapa 1: o clichê). Nesta primeira semana, eles tiveram como tarefa de casa ler textos ²⁰de jornal e revistas sobre a Ilha do Cardoso, com o intuito de criar um repertório mínimo inicial para o trabalho com a etapa 1 da IIR.

Outra ação relevante foi a decisão de definir o produto final como sendo uma Conferência sobre a Manutenção de Parques de Preservação. Embora Fourez apresenta esta como uma etapa de decisão coletiva, essa definição foi feita pela professora, com a validação do professor de Geografia (indiretamente responsável pelas atividades de parte da IIR, devido ao estudo do meio) e da gestão escolar. Duas motivações levaram a esta tomada de decisão sem a colaboração dos alunos: a primeira, o fato dos alunos terem sido displicentes com a primeira tarefa de reconhecimento do problema, com pouca ou quase nenhuma leitura dos textos sugeridos. Outra, devido à experiência com a turma piloto, onde a apresentação dos relatórios de pesquisa às famílias ter ocorrido de forma bastante colaborativa pelos alunos.

Nesse momento apareceu indícios do pouco comprometimento com cumprimento de prazos com as atividades e, além disso, pouca habilidade com o levantamento de questões a partir de leituras não estruturadas²¹, exigindo uma ação rápida para não descaracterizar o trabalho na IIR e, ao mesmo tempo, garantir que as ações continuassem de forma a envolver os alunos em seus processos de aprendizagem.

Outras ações precisaram ser tomadas ao longo da aplicação da IIR, entre elas, a prorrogação da etapa 2 (clichê) e etapa 3 (panorama espontâneo) devido a dificuldade e morosidade na leitura dos textos e, também, na superficialidade das questões apresentadas. Ainda durante a aplicação da IIR e, também nas ações e tarefas disciplinares, tivemos um problema relacionado ao cumprimento de prazos. No primeiro semestre do ano, em todas as atividades, aconteceu atraso e/ou não entrega de atividades. Uma ação gerenciadora para este problema foi o uso de recursos da plataforma Google Education, utilizada pela escola, para estabelecer os prazos de entrega para os estudantes, assim como o disparo dos prazos em tempo real para o grupo, tanto pela plataforma quanto por e-mail. Esta ação reduziu bastante

²⁰ Disponível no apêndice E (p. 145).

²¹ Entenda-se leitura não estruturada aquele no qual o estudante deve fazer suas próprias colocações e inferências sem a presença de perguntas estruturantes feitas pelo professor.

a inadimplência pedagógica e ao final do projeto tivemos todos os grupos entregando seus artigos para a Conferência no prazo, embora não tenham utilizado o link de entrega como proposto pelo Edital e Circular, como previsto no formulário de inscrição para a Conferência, o que nos mostra pouco comprometimento com as regras estabelecidas para seu papel de estudante.

Devido à necessidade de mais tempo para conhecer a turma e às demandas pedagógicas da escola, o cronograma foi alterado, intercalando ações da IIR e aulas expositivas. O cronograma das atividades previstas está disponível no apêndice A (p. 137). Este planejamento/cronograma serviu de guia para verificação dos pontos que atendiam ou não o trabalho com a IIR. Com os acertos realizados ao longo do percurso, o cronograma para o 2º semestre foi reorganizado como mostrado no apêndice B (p. 140).

Os alunos receberam um documento sobre o projeto, com o tempo de duração, produto a ser constituído e suas etapas. Este documento foi disponibilizado e lido com eles no início do curso²².

5.1.1 Descritivo das etapas da IIR e do objeto de pesquisa

Faremos nesta seção uma descrição de como as etapas da IIR foram aplicadas nesta pesquisa, as ocorrências e o caminho percorrido a partir dos ajustes feitos. Importante lembrar aqui a necessidade de atenção às demandas surgidas ao longo da IIR e como a negociação ocorre entre os grupos envolvidos.

5.1.1.1 O Clichê²³

A etapa do clichê foi desenvolvida em quatro momentos:

- a) Aula 2: parte dela foi destinada para apresentar o curso, a pasta online por onde aconteceu a comunicação da professora com a turma e a primeira tarefa da semana que tratava-se da leitura de pelo menos dois textos sobre a Ilha do Cardoso. Foram disponibilizados para os alunos uma pasta com vários textos sobre o turismo, a

²² Disponível no apêndice M (p. 192).

²³ Aqui, foi destinado um encontro a mais para o trabalho, uma vez que os alunos demoraram para entender como iríamos contextualizar a situação a ser estudada e por não terem lido os textos com antecedência. Ter percebido essa fragilidade a tempo colaborou para que se exaurissem os pontos relevantes desta etapa sem comprometer a etapa seguinte.

comunidade local, o parque e a divisão causada na Ilha do Cardoso. Os alunos tiveram como tarefa ler ao longo da semana, pelo menos dois destes textos.

- b) Tarefa de casa: a leitura a ser feita durante a semana foi a primeira tarefa individual e autônoma para o grupo. Ela aconteceu novamente na semana seguinte.
- c) Aula 3: discussão feita a partir das leituras feitas. Três alunos não leram os textos e apenas dois alunos leram dois textos. O restante leu apenas um texto.

Na aula 3, em vários momentos, a professora precisou interferir porque a discussão não estava acontecendo. Nas falas apareceu uma visão simplista do especialista em Ciências ser apenas um biólogo.

José e Bernardo foram os que mais discutiram. É preciso atenção para que eles não polarizem as discussões.

Depois da discussão acerca da relevância do assunto a ser abordado, os alunos fizeram as seguintes perguntas:

1. Por que a Ilha do Cardoso está se dividindo?
2. O que acontece/vai acontecer com os moradores após o rompimento? Vão para onde?
3. O custo dos passeios para ver os golfinhos vale a pena?
4. Como a UFPR conseguiu prever a erosão?
5. O turismo está explorando os golfinhos?
6. Os moradores se aproveitam economicamente dos turistas?
7. Porque os moradores correm risco de serem expulsos da ilha?
8. Por que ocorre a erosão?
9. Qual a atividade econômica na Ilha do Cardoso?
10. Qual o principal fator que acabou destruindo a ilha?
11. Estudar clima/flora/fauna? Investigar as espécies

- d) Aula 4: Continuação do clichê

Como na aula anterior os alunos tinham feito uma leitura superficial, a tarefa foi estendida em mais uma semana, numa nova oportunidade para a leitura. Porém, mesmo assim, os alunos Leandro, Danilo, André, Otávio, Daniel, Hugo, Rafaela, Milena e Julia não leram os textos. O aluno Paulo faltou.

Os alunos foram organizados numa única mesa, todos de frente uns para os outros. Aconteceu uma assembleia para eles se posicionarem quanto às suas leituras. Escreveram em filipetas seus questionamentos e depois fizeram uma discussão para agrupar as questões semelhantes.

Essa discussão precisou de mediação da professora na organização das falas e para que todos, ou pelo menos a maioria, se manifestasse.

Aconteceu uma discussão sobre a forma como iriam agrupar as questões. A negociação começa a aparecer. No grande grupo, foi possível observar como cada um participa da discussão. André e Otávio ainda parecem distantes da turma, no entanto, fazem colocações individuais.

Durante a negociação, aconteceram algumas divergências e os alunos precisaram defender suas posições, o que foi muito bom no sentido de envolver os alunos à temática abordada, trazendo questionamentos para a discussão.

Um fato relevante: o aluno José estava contrariado pois, segundo ele, não adianta se posicionar, já que tem um grupo dominante que não aceita posição contrária. Quando ele falou sobre grupo dominante estava se referindo ao aluno Bernardo, uma liderança no grupo, inclusive confirmada pelos professores na passagem de caso. Apesar desta liderança, o aluno Bernardo tem pouca disposição para receber instruções e costuma dar respostas superficiais, pautadas em senso comum, usando com frequência “eu acho” para “justificar” seu posicionamento. A professora precisou interferir algumas vezes pois, durante a discussão eles se interromperam e/ou falaram juntos.

A aluna Valéria também se apresenta como uma liderança e se posicionou no grupo para que focassem no ponto central da pergunta. Ao final, dividiram as questões em economia, natureza/ambiente e moradores. Essa postura chamou a atenção da professora, uma vez que, tanto na passagem de caso, quanto explicitado pela própria aluna na primeira aula - e ratificado na entrevista final - o fato de não gostar “das matérias de exatas” por ser muito difícil e não ter capacidade de entendê-las. Esse seria o primeiro ano onde ela teria as disciplinas de Física e Química, ou seja, não teria motivo para não gostar por ser difícil, pois, *a priori*, ela não tinha tido experiência ainda com a disciplina de Física.

A proatividade da aluna Valéria e seu posicionamento contribuíram na escolha do grupo dela para ser analisado mais profundamente, como será apresentado na 3ª etapa da análise dos dados.

Após essa discussão, os alunos colaram as filipetas com as questões organizadas nos três grupos em cartolinas que ficaram expostas no mural da sala da turma durante todo o IIR.

Nesta etapa, apesar da pouca leitura, eles puderam contextualizar a situação a ser estudada a partir de seus conhecimentos prévios e das leituras feitas. Compartilharam, debateram e apresentaram juízos de valor assim como prevê os objetivos apresentados por Fourez (1997) e que serão retomados na 2ª etapa da análise dos dados.

5.1.1.2 A etapa 2: O Panorama Espontâneo

Neste encontro, a professora apresentou a pauta na lousa com as tarefas para 4 grupos diferentes:

- 1) Pesquisa sobre as normas (Hugo, Valéria, Danilo, Diogo)
- 2) Lista de conflitos e tensões (Teo, Mariana, André, José, Julia, Otávio)
- 3) Listagem das caixas pretas do problema (Sara, Leandro, Daniel, Bernardo, Fernando)
- 4) Lista de especialistas e especialidades pertinentes (Elio, Paulo, Rafaela)

Durante a visita entre os grupos, que estavam trabalhando em diferentes locais da escola (fora da sala de aula), pode-se perceber que ainda não tinham total clareza do que deveriam fazer. Ficaram perguntando a todo momento sobre o que era o trabalho, sem conseguir perceber o objetivo da tarefa, embora já tivessem recebido essas orientações. Não fazia parte da cultura escolar trabalhar com tarefas que demandassem tomada de decisões, o que deixou os alunos inseguros e confusos em relação à tarefa.

Trabalharam com dificuldade, tendo de ser orientados o tempo todo da atividade. Um grupo, inclusive, ironizou o trabalho dizendo que a única caixa preta que conheciam era de avião. Nesse momento foi necessária uma intervenção da professora para inseri-los efetivamente no trabalho do grupo.

Um diálogo entre o grupo das caixas pretas e o de especialidades mostra a falta de compreensão e comprometimento com o trabalho e a preocupação apenas com a nota a ser gerada pela atividade:

Rafaela: *“você precisam dizer o que estão pesquisando para nós pesquisarmos os especialistas.”*

Bernardo: *“Por que não fazem sozinhos?”*

Rafaela: *“A Patrícia (professora) disse que era para ser assim. Você quer ficar com zero?”*

É possível verificar nesse diálogo a importância dada à nota e não à atividade em si. Desde a brincadeira do grupo em dizer que caixa preta era de avião, até a cobrança da colega sobre a tarefa, mesmo sem saber a razão de ter de fazê-la - apesar da orientação ter sido feita no início da aula para o grupo todo e individualmente nos grupos - a discussão sobre as caixas pretas e os especialistas pareceu ao grupo uma ação menor, sem valor de nota.

Este foi um ponto de conflito na aplicação da IIR, uma vez que a avaliação estava sendo feita por rubricas e não por provas escritas, como os alunos já estavam acostumados. Mesmo nos trabalhos por projetos desenvolvidos na escola, como apresentado no quadro 3 (p. 52) a

nota era “gerada” a partir de uma apresentação de um produto pelo grupo, sem critérios claros e não englobando o processo de construção do produto.

Ainda tivemos um outro encontro para continuarmos o panorama espontâneo, onde o trabalho dos grupos foi apresentado na lousa e depois sistematizado num painel²⁴ colocado na sala de aula. Neste momento foi pedido aos grupos que elaborassem um cronograma de investigação para darem conta das normas e especialistas a serem consultados.

Fizemos na lousa um quadro de recapitulação com as necessidades do projeto e a divisão das tarefas. A aula foi um pouco desorganizada, pois eles tiveram de registrar na lousa o que elencaram na aula anterior. Os alunos também estavam dispersos. Foi uma segunda-feira, pós festa de aniversário de um dos colegas de classe (Hugo, e a maioria assumiu que estava com sono).

Um conflito aconteceu durante a aula: o aluno Bernardo brincou durante toda a aula e ficou reclamando quando chamada sua atenção. Faltando 15 minutos para o término da aula os alunos receberam a orientação para fazerem os registros de aula no caderno e alguns a ignoraram. O aluno Bernardo questionou a orientação e disse que suas anotações já tinham sido feitas todas no celular, na aula anterior. O grupo é bastante imaturo e não compreendeu ainda que os registros de aula são pessoais, resultado das reflexões acerca do que foi desenvolvido durante cada aula.

Esta imaturidade reflete a falta de habilidade com a escrita e argumentação, explicitada pelos alunos nas aulas, assumindo dificuldade em escrever sem ter “nada na lousa para copiar”, o que foi ratificado nas entrevistas, inclusive dos alunos Danilo e Hugo, que fizeram parte da 3ª parte da análise dos resultados desta pesquisa.

5.1.1.3 As etapas 3 e 5: Consulta a especialistas/especialidades e investigação disciplinar

Esta etapa, devido ao tempo pedagógico da escola, foi realizada ao longo do curso, em aulas específicas destinadas à elas. Trata-se de um período onde foram trabalhados conteúdos disciplinares do currículo (relacionados direta ou indiretamente com a IIR) e aconteceram os períodos de prova e atividades pedagógicas da escola, como o Encontro Literário. Durante este período, os alunos mantiveram-se em tarefas referentes à IIR, como pesquisa e fichamentos, porém, fora do horário de aula, como tarefa de casa.

²⁴ Disponível no apêndice O (p. 201).

Um dos tópicos discutidos nesta etapa abordou os conceitos que diferenciam temperatura e sensação térmica e as formas de propagação de calor. Foram 3 aulas para essa discussão iniciada com a leitura de uma matéria de jornal onde se afirmava que a “temperatura é a quantidade de calor fornecida pelos raios solares ou pelo ambiente”²⁵.

A partir dessa afirmação fizemos uma discussão que nos levasse à definição de temperatura e calor.

As questões de investigação que conduziram esta aula foram: Qual a diferença entre calor e temperatura?; Por que usamos escalas? Qual a importância em se medir a temperatura?

Os conteúdos disciplinares trabalhados foram temperatura, calor e conversão entre escalas de temperatura. Na última aula da sequência, os alunos foram para a lousa para resolver coletivamente alguns exercícios nos quais tiveram dúvidas.

Neste momento fica evidente a preocupação dos alunos com os conteúdos disciplinares. Quando estamos trabalhando na IIR, a percepção é de que não estão estudando, como aparece no diálogo entre os alunos Bernardo e Rafaela, apresentado a seguir:

Rafaela: *“vocês precisam dizer o que estão pesquisando para nós pesquisarmos os especialistas.”*

Bernardo: *“Por que não fazem sozinhos?”*

Rafaela: *“A Patrícia (professora) disse que era para ser assim. Você quer ficar com zero?”*

Já quando tivemos aulas disciplinares, os alunos participaram de forma consciente das tarefas, fazendo perguntas e interagindo, como mostra este turno de discussão da aula:

Valéria: *“Eu não gosto do calor porque a temperatura está muito alta.”*

Professora: *“Olha que bonito! Por que a Valéria falou desse jeito?”*

Teo: *“Porque a temperatura é a medida da agitação das partículas.”*

Rafaela: *“Ele tá lendo”* (se referindo ao fato do aluno Teo estar consultando o caderno).

Professora: *“Não tem problema.”*

Teo: *“As partículas se agitam constantemente, mas quando elas atingem zero absoluto, elas param de se movimentar. Quanto menor a temperatura, menor é o nível de agitação das partículas.”*

Rafaela: *“Eu gosto”* (se referindo ao calor).

²⁵ SILVEIRA, E. da. *O que é sensação térmica e por que não ‘fritamos’ quando ela ultrapassa os 80°C*. São Paulo, 27 dez. 2018. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-46695306>.

Professora: *“Mas essa temperatura alta acontece por causa do quê? De quem? Qual o motivo? Se é que tem.”*

André: *“Os raios solares estão atingindo, atingem, a superfície.”*

Rafaela: *“Está esquentando a Terra.”*

Professora: *“E o que acontece?”*

Danilo: *“A energia é transferida para os corpos.”*

Professora: *“Então a energia está sendo transferida de quem para quem?”*

Vários alunos: *“Do Sol para a Terra.”*

Professora: *“De que maneira? Como a energia saiu do Sol e chegou na Terra?”*

Teo e André: *“Dos raios solares.”*

Professora: *“Alguém sabe me dizer o que são os raios solares?”*

Teo, Danilo e André: *“São ondas eletromagnéticas.”*

Neste turno, apesar do aluno Teo responder a maioria das questões levantadas pela professora, há uma variedade maior de alunos participantes (5 alunos), o que não é muito comum nessa turma, concentrando-se as discussões geralmente entre 2 e 3 alunos.

Foi uma aula bem produtiva, com os alunos à vontade em comentar e apresentar suas percepções.

Falaram também sobre absorção e reflexão da radiação e apareceu a pergunta sobre como acontece o efeito estufa/como funciona as estufas.

Foi uma aula muito importante devido a participação espontânea dos alunos. Eles se sentiram confiantes e fizeram comentários pertinentes, com segurança nessa comunicação. Apesar da aula não ser destinada diretamente à IIR, ela foi uma oportunidade para os alunos se manifestarem, trazendo domínio sobre conceitos e assuntos que geraram interesse, além da comunicação de suas dúvidas, questionamentos e analogias feitas ao longo da aula.

Observamos nessa aula o fato do grupo estar realmente atento e envolvido com a discussão, quando tratamos de assuntos disciplinares, já estabelecido em sua cultura escolar. Por outro lado, enquanto ao longo das aulas foi possível perceber o aumento do envolvimento dos alunos nas discussões, os registros escritos permaneceram estanques e muito rasos. Quando acontecia, foi por requisição insistente da professora ao longo das aulas.

A aula seguinte (aula 9) também foi disciplinar: uma primeira parte para os alunos sanarem suas dúvidas sobre os conteúdos estudados até então e depois o uso do laboratório para construção de um barômetro de vidro e bexiga. O objetivo da aula era a construção de um barômetro para ser levado à Ilha do Cardoso para verificarem a variação de pressão atmosférica, entre a localização da escola e da Ilha do Cardoso.

Antes de irem ao laboratório, os alunos José, André, Sara, Milena, Teo, Leandro, Paulo e Valéria tomaram a iniciativa de irem à lousa para discutirem questões que estavam com dúvidas. Eles discutiram entre si, fizeram perguntas para a professora, montaram esquemas e resolveram exercícios. Foi um momento coletivo relevante que demonstrou boa comunicação, domínio não apenas dos conteúdos, mas também da situação de estudos, além da autonomia de trabalho. A aluna Milena ainda não se expõe, mas ela foi à lousa acompanhar as discussões dos colegas, uma ação de autonomia bastante relevante, uma vez que, não era obrigatório a participação na resolução dos exercícios na lousa e por se tratar de uma aluna bastante quieta e considerada apática na passagem de caso.

Como a discussão estava vigorosa, a professora permitiu que se estendesse, deixando a construção do barômetro para outra aula. Só foi pedido aos alunos que deixassem seus materiais já arrumados para não terem imprevistos no dia da construção.

Na aula 10, eles fizeram a prova mensal sobre os conteúdos de Física térmica (calor, temperatura, escalas e propagação de calor). No entanto, o resultado obtido se distanciou do que os alunos mostraram oralmente durante as aulas. Dois alunos faltaram e a média dos alunos que fizeram a prova foi 3,9 de um total de 10 pontos. Essa discrepância mostra novamente a falta da habilidade na comunicação escrita, uma vez que, mesmo demonstrando domínio nas discussões orais, não conseguiram manifestar esse conhecimento na execução da prova.

O erro mais comum cometido na prova foi a conversão de unidades, mais especificamente, sobre fazer a proporção matemática entre os pontos ao invés de fazer em relação aos intervalos das escalas termométricas. O grupo estava bem descontente e os alunos Bernardo e Teo fizeram muitas colocações sobre seus descontentamentos. O aluno Teo chegou a afirmar que errou uma questão por ter aparecido o termo variação na prova. Segundo ele, não soube fazer porque não aprendeu o que era variação e não encontrou o termo escrito no caderno apesar de ter anotado tudo em aula. Durante as aulas, usamos tanto o termo variação quanto intervalo, mas não pareceu para ele que eram sinônimos.

O aluno Bernardo não escondeu seu descontentamento e pediu a fala para dizer que os registros no caderno não são suficientes para estudar. Segundo ele, estudou, mas não entendeu nada de seus próprios registros - na verdade, ele quase não tinha registros em seu caderno, o que dificultou em parte o seu preparo - e sugeriu que tivéssemos um livro didático para poderem estudar para a prova (ao ser questionado, assumiu que estuda para a prova e não para si). A professora falou sobre a dificuldade em estudar a partir de seus próprios registros e que o convite para as aulas de Física era *“abandonar as respostas prontas para, como investigadores, poderem escolher caminhos adequados para a resolução dos problemas colocados”*. Devido a

este descontentamento e dificuldade em estudar apenas com seus registros de caderno, a professora combinou de disponibilizar um espaço na sala de aula com livros de Física para que eles pudessem, ao longo do ano, consultar e levar para casa, sempre que necessário.

Essa dissonância entre a comunicação oral e escrita, ao longo da IIR, deixou evidente a compreensão dos alunos sobre a comunicação como uma tarefa basicamente oral e, por outro lado, mostrando uma deficiência nas habilidades de comunicação escrita, tanto nas avaliações quanto nos próprios registros de aula, que não estavam sendo feitos. Os episódios das aulas 8 e 9 na discussão sobre propagação de calor e temperatura, e a prova realizada na aula 10, apresentam um ponto crítico importante para nosso estudo: os alunos se sentem bem e confiantes ao discutirem conceitos e/ou conteúdos específicos das disciplinas estudadas, mas ainda não são aptos para comunicarem seus conhecimentos, nem possuem ainda domínio de habilidades relacionadas à autonomia, domínio e comunicação, necessárias, como apresenta Fourez (1997) para a ACT. Nesse sentido, a IIR, oportuniza situações de aprendizagem que integram não apenas os conteúdos específicos, mas a organização, elaboração e síntese de saberes construídos ao longo do processo de execução da IIR. Verificamos uma discordância entre o que eles aprenderam e demonstram em suas colocações orais e também sobre como eles usam esses conhecimentos para resolver problemas, sejam eles diretamente ligados à IIR, ou problemas propostos na prova escrita. Não há o entendimento de que os conhecimentos adquiridos/ desenvolvidos são ferramentas não apenas para o cumprimento de tarefas, mas principalmente, no pensamento e na construção de modelos (FOUREZ, 1997).

Na semana seguinte à essa aula, tivemos uma semana de provas trimestrais. Este foi um momento para verificar se a discussão surtiu algum efeito sobre os conteúdos disciplinares. Nesta prova, não tivemos nenhuma ausência e a média da turma foi de 6,5.

A correção da prova trimestral foi feita em duas etapas: revisaram a prova em duplas e discutiram sobre os possíveis erros. Depois, fizemos a leitura coletiva da prova e escrevemos as considerações e resoluções das questões na lousa. A melhora nos resultados da prova trimestral pode ter sido decorrente da discussão feita na aula 11, e também por ter sido cobrado os mesmos conteúdos conceituais e, portanto, não nos traz informações relevantes para corroborar a mudança no comportamento dos alunos.

A aula 13 foi dividida em duas partes: A entrega do edital referente ao produto final e o término da construção do barômetro.

O edital foi lido com os alunos, ressaltando a importância do cumprimento dos prazos e das regras para entrega do produto. Além disso, ele ficou disponível no Google Classroom. Na segunda parte da aula eles foram ao laboratório para construir o barômetro.

Eles se mantiveram bastante envolvidos durante a aula e aconteceram momentos bastante peculiares: Valéria estava obstinada em deixar uma haste bem polida para ser usada como escala. Bernardo e Teo trabalharam bastante e buscaram soluções para a base do barômetro. Usaram lixadeira, serra e ferro de soldar. André, Bernardo, Teo, Mariana e Valéria se destacaram na liderança dos grupos. Paulo, Otávio e Julia foram mais discretos, dando suporte ao trabalho dos colegas.

Fernando ficou um pouco deslocado, observando os colegas, tentando participar, porém, demonstrando falta de habilidade. Diogo quase não produz, não se envolve. (ele acabou mudando de escola). Daniel, Leandro, Hugo e Danilo são passivos na interação. Discutem, mas não colocam a mão na massa. Os dois últimos, inclusive, devido a essa passividade, formaram o grupo, junto com a Valéria, que será analisado individualmente. Rafaela participa, mas tem dificuldade em fazer sozinha.

Verificamos uma discussão onde aparece domínio, negociação, articulação dos saberes e decisões, além do debate técnico, que são objetivos operacionais e educacionais capazes de fomentar ACT (FOUREZ, 1995; SCHMITZ, 2004): Paulo, Rafael e André estavam discutindo sobre como calibrar o barômetro. Rafaela, a princípio, disse que o instrumento media temperatura. Paulo corrigiu dizendo que era pressão. Depois indicaram que 13 cm da régua utilizada indicava o zero - pressão local. Apesar das divergências, eles foram capazes de chegar a um consenso e resolver o problema proposto, que era a calibração do barômetro construído.

Elio trabalhou boa parte do tempo com o Teo. Os dois se preocuparam bastante com a parte estética do barômetro. Junto com a Mariana, fizeram uma base de madeira e tiveram de soldar um ferro com prego para sustentação. Ao esquentar, eles perceberam que a bexiga inflou e perguntaram se tinha problema. Elio disse que não, então a professora faz a pergunta: por que isso aconteceu? Juntos, eles vão se complementando na elaboração da resposta, dizendo que o ar se expande quando aquecido e empurra a bexiga. Teo ainda complementa que as “*moléculas estão mais afastadas*”. Eles anotaram a temperatura ambiente (como não tinha termômetro na sala usaram a indicação do celular): 26° C.

Em relação à consulta aos especialistas, ela foi feita da seguinte maneira:

- 1) Parte das aulas de Geografia foram utilizadas para trabalhar com conteúdos disciplinares relevantes para o estudo do meio que foi realizado em setembro.
- 2) O professor de Matemática construiu pluviômetros e relógios de sol com a turma, em aulas para trabalhar os conceitos de volume e proporcionalidade. Estes instrumentos seriam utilizados também durante o estudo do meio, mas tivemos alguns imprevistos: durante o evento da escola denominado Encontro Literário, o laboratório de Física foi

utilizado e os pluviômetros sumiram. Os relógios de sol foram levados para campo, mas não os utilizamos porque todos os dias ficaram nublados.

- 3) Uma questão importante continua sendo a dificuldade dos alunos em fazerem os fichamentos dos textos de apoio. Então foi solicitada a participação do professor de produção de texto para dar suporte ao grupo na construção do artigo do produto final. Devido ao calendário escolar, essa colaboração foi inviabilizada. No entanto, foi possível um trabalho junto à professora de Literatura, com a leitura e discussão do livro *Viagem ao Céu*, do Monteiro Lobato, escolhido pelas professoras de Literatura e Física por trazer tópicos de astronomia e pela questão maniqueísta apresentada nesta obra de Monteiro Lobato, relevante para as discussões sobre o contexto do período modernista nas aulas de Literatura. A tarefa era, apontar para cada capítulo, excertos que considerassem senso comum ou conhecimento científico, fazendo uso de pesquisas para validação de seus posicionamentos acerca do que foi lido. A proposta de leitura foi feita em junho, antes das férias escolares, para finalizarem até a última semana de agosto. No entanto, boa parte da leitura foi feita em sala de aula porque eles não estavam lendo em casa, demonstrando novamente falta de autonomia e compromisso com as tarefas, principalmente as que envolviam leitura. Inicialmente, as professoras de Física e Literatura propuseram que os alunos escrevessem um texto apontando pelo menos dois excertos e respondendo a uma pergunta específica para a aula de Literatura. A entrega desta atividade aconteceu com atraso, com respostas superficiais e copiadas um dos outros, conforme apêndice P (p. 202).

No intuito de sanar esta dificuldade a professora de Literatura propôs uma leitura mediada com os alunos utilizando, tanto as aulas de Física quanto de Literatura para preencherem um quadro com suas considerações. Este trabalho, apesar de árduo (durou mais tempo que o previsto) foi importante para eles conseguirem trabalhar melhor com as informações obtidas a partir de suas leituras e, assim, produzir seus textos com mais propriedade usando melhor as referências.

- 4) Na aula 17, além do conteúdo disciplinar tratado (introdução às leis de Newton), tínhamos como tarefa abrir a pasta no Google Drive e conferir os fichamentos já realizados.

O aluno Bernardo, como em outras aulas, estava brincando e conversando bastante. A maioria dos alunos não havia lido nenhum texto. Alguns leram apenas um. Os alunos ainda são muito dependentes de orientação direta, demonstrando baixa autonomia.

Os alunos José e Teo questionaram sobre o que é de fato o projeto. Tivemos que expor a questão para o grupo e retomar os pontos já discutidos no começo da IIR. Eles apresentaram dúvidas sobre como fazer os fichamentos e por quê. Além disso, se queixaram de não saber como iriam escrever o artigo. Percebemos aqui, novamente, que as tarefas escolares não são entendidas pelos alunos como situações de aprendizagem com objetivos pedagógicos - relacionados à nota - mas também sociais e econômicos.

Devido a este imprevisto conjectural, reorganizamos o planejamento para que acontecessem aulas específicas para a construção do texto da pesquisa.

Os alunos usaram computadores e com o telão da sala de aula aberto, fomos verificando como fazer buscas de textos a partir de palavras chaves, como verificar se um texto é adequado e pertinente para a pesquisa e, quando as dúvidas foram sanadas, foi destinada à eles a tarefa de fazer uma busca bibliográfica e fichamento, seguindo orientações descritas no documento disponível no apêndice J (p. 159).

O número de leituras realizadas está contabilizado no quadro 4, a seguir:

Quadro 4: número de sites pesquisados e leituras feitas na etapa 3 da IIR

Aluno	n° textos pesquisados	n° textos fichados	Aluno	n° textos pesquisados	n° textos fichados
André	0	0	Julia	4	1
Bernardo	1	1	Leandro	0	0
Elio	3	1	Mariana	1	1
Fernando	0	0	Milena	0	0
Daniel	1	1	Valéria	1	0
Rafaela	1	1	Danilo	1	0
Otávio	0	0	Paulo	1	1
Hugo	1	0	Sara	1	1
José	0	0	Teo	2	1
Diogo	0	0			

Fonte: elaborado a partir dos registros da autora.

Essa atividade aconteceu em 03 de junho e como podemos verificar, ainda há uma questão importante de falta de autonomia de trabalho e pouco desenvolvimento da habilidade leitora.

No dia 12 de junho fizemos a aula 20 do curso. Como eles não tinham lido os textos, a professora estendeu o prazo por mais uma semana. Mesmo assim, a quantidade de textos lidos continuou baixa, como demonstrado no quadro 5:

Quadro 5: número de sites pesquisados e leituras feitas na etapa 3 da IIR

Aluno	nº de textos	Aluno	nº de textos	Aluno	nº de textos
André	0	Bernardo	2	Elio	1
Fernando	1	Daniel	3	Rafaela	0
Otávio	0	Hugo	1	José	2
Julia	5	Leandro	3	Mariana	2
Milena	0	Valéria	3	Danilo	3
Paulo	0	Sara	2	Teo	3
Diogo	0				

Fonte: elaborado a partir dos registros da autora.

As tarefas continuam sendo feitas de forma incompleta e geralmente, fora do prazo. São muito dependentes, não têm autonomia nem de estudos, nem na organização das tarefas. Eles continuam estudando apenas “para a prova”. Não conseguem perceber como acontece a construção do seu próprio conhecimento.

Na segunda parte da aula os alunos fizeram uma prova escrita e, como restavam 15 minutos de aula, começamos a discutir as respostas dadas por eles. Discutimos a primeira questão da prova, sobre inércia, onde os alunos sabiam a resposta correta mas mesmo assim, responderam errado. Ao questioná-los, não sabiam me dizer porque mudaram a resposta. Disseram que haviam achado que era muito fácil a resposta e por isso mudaram. Apesar de aparecer devido a um item da prova, esse evento nos mostra a percepção dos alunos sobre o que

se aprende na escola e o que eles vivem de fato. Eles não associam os conteúdos e procedimentos escolares aos conteúdos e procedimentos utilizados em seus cotidianos.

5.1.1.4 A etapa 4: ida a campo

Desde o início a visita à campo foi apresentada aos alunos como o foco principal da IIR. Primeiro, por tratar-se de uma atividade pedagógica prevista no currículo da escola, segundo, por ser uma atividade externa, onde os alunos teriam diversas responsabilidades e funções que normalmente não acontecem em sala de aula, além de ser a temática da IIR. Para a pesquisa, sua relevância aparece na forma como os alunos poderiam interagir fazendo emergir domínio, comunicação e autonomia, numa situação real, como definido em Fourez, Maingain, Defour (2002) como sendo

[...] a utilização das disciplinas para a construção de uma representação de uma situação, sendo essa representação estruturada e organizada em função de projetos que se tem (ou problemas a resolver) no seu contexto preciso e para destinatários específicos. (DEFOUR, 2002, p.11)

Os alunos foram orientados a irem à campo com questões que pudessem contribuir em suas pesquisas. Foram 4 dias em campo, entre os dias 17 e 20 de setembro, onde os alunos tinham a tarefa de observar os itens específicos de suas pesquisas e elaborar relatório de campo para ser usado na escrita do artigo e na avaliação de fim de trimestre.

Desde o ônibus, alguns alunos foram fazendo algumas perguntas isoladas, principalmente sobre suas pesquisas. Em comparação com a turma do ano anterior, que não participou da IIR, este grupo não compreende muito bem a função do registro de campo. As anotações são feitas sem a preocupação com sua finalidade. Fazem registros superficiais e sem questionamento sobre sua relevância.

Essa falta de habilidade com o registro permeou a IIR inteira. Partimos do pressuposto que o grupo já tinha condições de trabalhar com registros autorais, representações, análise de paisagem, quadros comparativos, mas se mostraram frágeis nessas habilidades. Apesar disso, eles foram feitos durante o estudo do meio, mesmo com essas fragilidades. A cada etapa do estudo de campo foram surgindo algumas questões, colocações e comentários registrados nos relatórios de campo.

Na atividade sobre extração de ostras (que faz parte da atividade econômica da cidade de Cananeia), a maioria se manteve atenta e apareceram algumas questões como “quanto tempo demora a filtração?” (das ostras que são extraídas e colocadas no tanque). A Valéria fez uma pergunta bastante pertinente “o que há de ruim em criar ostras em cativeiro ao invés de extrair

da natureza?” gerando uma discussão sobre sustentabilidade e conscientização do uso de recursos naturais.

Durante a trilha para a Cachoeira os alunos precisaram ser provocados ao observarem o ambiente. Surgiram menos questões e apareceram comentários estimulados pelas colocações e chamamentos feitos pelo professor de Geografia sobre o local.

A maioria fez os registros de forma contínua, a cada atividade, porém André e Otávio se mostram distraídos a maior parte do tempo. Danilo e Daniel se esquivaram dizendo que fariam os registros depois.

No percurso pela praia à caminho do costão rochoso discutimos sobre período de defeso (período onde a pesca é proibida com o intuito de preservação das espécies). Tivemos Diogo, Carla, Leandro, Danilo, Mariana, Sara, Teo, Daniel e Julia registrando. Os outros estavam atentos, mas sem registros.

Mais a frente, quando discutirmos a produção do artigo, veremos que os alunos pouco consultaram seus registros na elaboração do produto final, novamente indicando, não apenas a falta de habilidade nesta produção, mas também a falta de confiança em seus registros feitos, “conotando menor valor aos seus escritos e ainda não contactando os conhecimentos científicos aprendidos e localizando-os socialmente para tomar decisões sobre os problemas a serem resolvidos.” (SASSERON E CARVALHO, 2011, p.66)

No manguezal, os alunos ficaram atentos à fala do guia, mas pouco interagiram. Ao longo das atividades, percebe-se uma melhora nos registros apesar de ainda não se verificar uma consciência sobre sua importância.

Participaram de uma dissecação de baiacu, encontrado morto na beira da praia, e se mostraram curiosos, mas não levantaram questionamento algum. Fotografaram os órgãos através do microscópio, mas sem nenhuma interpretação dos resultados obtidos. No dia seguinte, usaram mapas para localizar a Vila de Ararapira, onde foram observar a formação de terraço pleistocênico, retomando o conceito de serrapilheira, porém, não verificamos esses apontamentos em seus registros. Também trouxeram tábua de marés e não utilizaram na verificação do nível do mar. Se mantiveram muito dependentes das informações e instruções fornecidas pelos professores e guias.

Um problema na montagem dos microscópios para análise dos sedimentos trazidos da Vila de Ararapira gerou uma dispersão no grupo devido a demora. Depois de iniciada a atividade, os alunos foram respondendo às questões feitas de forma aleatória, sem compromisso em refletir sobre o que estava sendo questionado. Nesse momento, o professor precisou fazer uma intervenção, pois os alunos estavam confusos sobre a transparência dos grãos e seu

formato. Por fim, os alunos Teo e Bernardo replicaram para os colegas a fala do professor, após uma discussão particular que tiveram interesse de fazer.

Na atividade sobre análise da água coletada em diferentes locais da ilha, os alunos novamente seguiram instruções, esperando-as inclusive, ao invés de agirem autonomamente, sobrecarregando a função do professor que precisou o tempo todo se deslocar entre os grupos para fazer orientações sobre os procedimentos.

No último dia, já no centro da cidade de Cananeia, tivemos a intervenção do guia local sobre a fundação da cidade. As questões dos alunos não aparecem, nem mesmo do grupo que escolheu como tema a história de Cananeia. Os alunos se mostraram distraídos e cansados.

Na atividade de campo, a relevância dos registros estava atrelada à organização dos tópicos abordados como fonte de informação para a prova final e como fonte de pesquisa para a produção de seus artigos a serem apresentados na Conferência. Como já mencionado acima, esses relatórios foram pouco utilizados na elaboração do artigo, mas se tornaram imprescindíveis na execução da prova final, mais uma vez indicando a valorização dada à prova.

5.1.1.5 A Etapa 6: Organização dos conhecimentos obtidos e elaboração do produto

Destinamos o período de pós estudo do meio à escrita do artigo, ou seja, à organização dos conteúdos e procedimentos desenvolvidos até esse momento. Na aula 30, ocorrida no dia 30 de setembro, foi constatado que os alunos não tinham clareza sobre a escrita do artigo, embora essa orientação tenha sido dada em vários momentos ao longo da IIR. Foi preciso uma orientação individualizada, grupo a grupo para iniciarem essa escrita. Os registros no caderno não deram suporte à esta etapa do trabalho uma vez que se restringiram apenas ao que a professora discutia em aula e não sobre os conhecimentos e recursos desenvolvidos ao longo da IIR para a escrita do artigo.

Também fizemos a organização dos relatórios elaborados em campo com o intuito de reunir os conteúdos e procedimentos desenvolvidos no estudo de campo. No entanto, da mesma maneira como ocorrido com os cadernos, a escrita do relatório não teve como foco a construção da justificativa de pesquisa e sim atender aos comandos dados pelos professores.

Um evento relevante aconteceu nesse período, entre as aulas 30 e 31. Três dos seis grupos se reuniram no período da tarde para discutirem e concluírem a escrita do artigo. Essa ação foi tomada sem orientação da professora, que soube ao acaso, por ser um dia em que estava em aula com outras turmas e os viu na biblioteca. Ao questioná-los sobre suas presenças ali, eles afirmaram que estavam trabalhando na escrita do artigo, denotando que, apesar das

dificuldades, os alunos tomaram decisões sem o auxílio da professora e negociaram entre eles sobre assuntos estudados e tarefas a serem realizadas.

A aula 31, ocorrida no dia 28 de outubro, foi destinada à Conferência. A previsão era de, neste dia, termos presentes para a arguição, os professores de Literatura e Geografia, que participaram diretamente do trabalho desenvolvido ao longo do ano junto com a professora de Física e mais uma avaliadora externa, professora de Biologia convidada para a arguição. No entanto, devido a imprevistos administrativos da escola, mesmo sendo agendado com antecedência, o professor de Geografia não participou por estar em aula com outra turma. A professora de Literatura participou apenas de duas arguições, pelo mesmo motivo. Não tivemos a participação de nenhum integrante da gestão escolar para acompanhar e avaliar a atividade.

5.1.1.6 A etapa 7: Síntese da IIR

A IIR foi sintetizada através de um produto final, o artigo apresentado na Conferência CIDAS.

Como dito no tópico anterior, o professor de Geografia não pôde participar da Conferência e a professora de Literatura só participou de duas apresentações (eram seis ao todo). A professora convidada participou de 5 apresentações porque ficou presa no congestionamento e chegou atrasada.

Apesar dos percalços, os pontos positivos dessa atividade foram o fato de todos participarem da Conferência e entregarem os textos no prazo estabelecido. Além disso, dois grupos, mesmo não sendo obrigatório, montaram apresentações em slides para a arguição. A maioria dos alunos se manifestou durante a arguição, mesmo o aluno Otávio, que leu sua parte, mas que em outros momentos, sequer se pronunciava.

Eles se mostraram bastante tensos com essa apresentação explicitando o nervosismo, mas depois da apresentação formal, tivemos uma roda de conversa, onde os alunos se sentiram mais à vontade e mostraram que boa parte dos conhecimentos/conteúdos foram assimilados, embora em alguns momentos aparecessem falas de senso comum que não foram refutados. Por exemplo, a preservação do parque pareceu para os alunos apenas como uma questão local, para benefícios da própria comunidade e não de um benefício global. Não apareceu uma reflexão sobre os impactos globais da intervenção humana em ambientes naturais. Por outro lado, apareceu domínio de conteúdos disciplinares específicos como uso das leis de Newton na explicação da erosão de parte da Ilha ou o reconhecimento da biodiversidade no estuário do manguezal e sua relevância para as espécies que dependem dele.

Os pontos negativos se mostraram no campo da estrutura da disciplina ao trazer uma abordagem interdisciplinar, como a não submissão dos artigos através do link específico (apenas um grupo o fez, os outros enviaram os textos via e-mail). Os textos foram enviados, alguns sem resumo, com cópias parciais de textos lidos, sem a questão de pesquisa e, ainda, tivemos um grupo que sequer apagou o texto do template usado para a escrita do artigo. Como os artigos ficaram incompletos ou insuficientes, foi oferecido aos alunos uma semana para fazer as correções devidas que, no entanto, não eram obrigatórias.

5.2 Fase 2 da análise : Uso das categorias de interpretação desta pesquisa

Uma IIR tem oito etapas ao todo, dividida em três partes cruciais para a completude de sua realização: *preparação*, *execução* e *avaliação*. Para Fourez (1997), a IIR não é uma estrutura inflexível, porém, quando um desses momentos apresenta fragilidade, corremos o risco de insucesso com a IIR. Utilizaremos para a análise, categorias de interpretação, voltadas às ações e interações dos alunos, uma vez que, segundo Fourez (1997), e retomados nos trabalhos de Paiva (2016), Schmitz & Alves Filho (2004) e Nehring et al. (2002), a ACT tem como objetivo buscar a *autonomia* dos alunos na busca de *domínio* dos saberes disciplinares na resolução de problemas nos contextos onde estão imersos, fazendo bom uso da *comunicação*.

Dessa forma, os indícios de aprendizagem no ensino disciplinar dentro da proposta interdisciplinar da IIR, devem aparecer dentro de objetivos contemplados nas dimensões: *Autonomia*, *Domínio* e *Comunicação*, definida por Fourez (1997) como:

- a) Autonomia: posicionamento do indivíduo assumindo uma posição fundamentada e coerente diante de situações concretas, sem depender de roteiros e comandos externos. Esse posicionamento coloca o indivíduo em situação igualitária dos especialistas, não pelo arcabouço conceitual-teórico, mas pelo entendimento de suas funções individuais dentro da situação. Este é um domínio voltado ao indivíduo.
- b) Comunicação: capacidade de expor suas ideias de forma clara, explicitando domínio das palavras, conceitos e representações, assim como a apresentação de uma argumentação coerente. Domínio que diz respeito ao componente teórico, cultural, social da situação apresentada.
- c) Domínio: não apenas dos conteúdos conceituais, mas também dos procedimentos identificados e necessários para resolução do problema, é ter competência para analisar a situação problema e saber o que deve ser feito, à quem ou a que deve recorrer para

solucioná-lo. Um domínio que mostra com a autonomia do indivíduo quando leva-o a fazer uso de uma boa comunicação na apresentação de uma argumentação coerente para a situação a ser enfrentada.

Quando o indivíduo é capaz de articular estas três dimensões a partir de seus saberes/repertório conceitual, procedimental e atitudinal, adquirindo poder de decisão e escolha, não apenas dos saberes utilizados, mas da forma de se expressar diante um problema, podemos dizer que este indivíduo é alfabetizado científica e tecnicamente. (FOUREZ, 1997)

Para identificarmos se, e como os alunos manifestaram essas dimensões ao longo da IIR, utilizando-as como categorias *a priori* e, elencamos, as categorias de segundo nível - subcategorias - *a posteriori*, usando as respostas dadas pelos alunos durante as primeiras tarefas da IIR e que foram usadas na rubrica de acompanhamento dos grupos.

A seguir, no quadro 6, apresentamos as categorias definidas por Fourez (1997) e as subcategorias utilizadas para análise.

Quadro 6: categorias das dimensões de aprendizagem de Fourez

Dimensões de aprendizagem para a ACT (FOUREZ, 1997)	Subcategorias criadas para análise nesta pesquisa	
AUTONOMIA	A1	Poder de escolha e decisão
	A2	Lidar com frustração e erro de forma resiliente
	A3	Persistir na resolução de um problema
	A4	Fazer registros autorais
COMUNICAÇÃO	C1	Ser bom ouvinte/não interromper durante a fala do outro
	C2	Se expor no grupo
	C3	Argumentação coerente
	C4	Ter domínio da linguagem verbal (clara e objetiva)
	C5	Ter consciência e controle da linguagem corporal
	C6	Ser capaz de gerar interesse pela sua fala/posicionamento
	C7	Ouvir uma mensagem, processá-la e dar uma resposta adequada
	C8	Fazer perguntas pertinentes
	C9	Usar exemplos em sua comunicação
DOMÍNIO	D1	Articular as ideias logicamente
	D2	Mostrar domínio do vocabulário técnico e científico
	D3	Argumentar com meio de conteúdos específicos
	D4	Mostrar domínio de quaisquer conteúdos específicos e saber integrá-los ao contexto do problema.

Fonte: elaborado pela autora.

Ao longo do curso, os alunos fizeram três auto avaliações, seguindo as categorias de aprendizagem apresentadas no quadro 6, além de uma entrevista, após finalização do projeto, para avaliação geral, tanto do projeto quanto de sua aprendizagem.

No quadro a seguir, temos a porcentagem dos alunos que consideraram pelo menos um item das categorias insuficiente em sua auto avaliação.

Quadro 7: porcentagem que alunos que se consideraram insuficiente em pelo menos um item de cada categoria

Categorias	aula 18	aula 26	aula 29
Autonomia	61%	44%	28%
Domínio	50%	50%	33%
Comunicação	44%	27%	55%

Fonte: elaborado pela autora.

A aula 18 foi destinada ao início da escrita da proposta da pesquisa que eles deveriam submeter ao retornarem das férias, na primeira semana de agosto. Na auto avaliação desse dia, 61% dos alunos disseram não ter autonomia para pelo menos um item do quadro de categorias de aprendizagem.

Foi a primeira vez que eles usaram uma rubrica de auto avaliação, feita em conjunto pelos integrantes do grupo. A orientação de preenchimento foi feita grupo a grupo, sendo inclusive alertado que, os prazos pedagógicos - referentes às atividades desenvolvidas ao longo das aulas - até poderiam ser revisto, porém, os prazos da IIR - definidos no edital - não poderiam, resultando na não aceitação da apresentação no dia da Conferência se não enviado o resumo da proposta no prazo, dia 06 de agosto.

Metade do grupo considerou não ter domínio dos procedimentos e conteúdos necessários para a produção da IIR, o que pode ser ratificado pelo registro de aula da professora, onde verifica-se que eles não conseguiram usar adequadamente as ferramentas do Google for Education - já utilizadas no ano anterior, mas oficialmente implementada neste ano pela escola. Também não conseguiram fazer sozinhos a busca por fontes de pesquisa, mesmo com as orientações prévias feitas pela professora.

Esse seria um dia de entrega do rascunho sobre a proposta de pesquisa, mas como eles estavam com muitas dificuldades na busca das fontes de pesquisa e no uso do Classroom, esta, que seria uma aula sobre leis de Newton, precisou ser reorganizada para atender as demandas da pesquisa: os alunos se organizaram em grupos, cada um deles com um computador. A

professora mostrou um tutorial de como anexar os documentos no Google Drive e de como fazer a pesquisa. Ao mostrar alguns textos de referência, a aluna Rafaela perguntou se era nesse mesmo formato que eles deveriam fazer o artigo para a conferência (o produto final da IIR). A professora percebeu que essa era uma questão importante para o grupo, uma vez que eles tiveram pouco contato com textos acadêmicos e, por isso, estendeu a resposta para toda a turma.

Uma discussão sobre os prazos e a conscientização de que a produção da conferência exige conteúdos da mesma maneira que os trabalhos e atividades escolares se fez necessária, o que se mostra contraditório, uma vez que a promoção de ACT deve levar os alunos a transporem as barreiras do conhecimento para além do que é apenas “conteúdo escolar” mas, todavia, os alunos sentiram que “não estavam aprendendo” por não fazerem tarefas tipicamente escolares.

Sobre a comunicação, 44% se consideraram insuficiente numa comunicação adequada, mostrando uma consciência sobre a inabilidade em resolver os problemas decorrentes da IIR, além da falta de conhecimento nas ferramentas de tecnologia educacional utilizadas. Também demoraram para reportar à professora a dificuldade que estavam tendo com as tarefas.

Dessa vez, o prazo de submissão dos resumos foi cumprida. Na avaliação dos resumos, utilizamos os quatro itens da categoria domínio, uma vez que só entregaram o texto, sem apresentação. Aqui, a autonomia está implícita no cumprimento do prazo, primeira vez que ocorre de forma unânime dentro da IIR.

De um modo geral, os resumos produzidos foram bastante superficiais, com praticamente nenhuma articulação de ideias. Dos cinco grupos, dois não conseguiram mostrar domínio técnico científico específicos do tema abordado. O uso dos conteúdos específicos na argumentação não apareceu nos resumos. Por outro lado, eles conseguiram usar conteúdos diversos na integração com o contexto de pesquisa.

Os resumos precisaram de revisão e para isso foi acrescentada uma aula extra, a aula 26. Nesta aula, os alunos demonstraram mais autonomia que na aula 18, comunicando melhor seus saberes e conhecimentos. Apesar de estarem ainda dependentes das orientações da professora, finalizaram esta etapa importante do projeto, com a primeira versão do resumo pronta para ser revisada, se sentindo capazes de cumprir as etapas da IIR, vencendo a insegurança presente na aula 18.

Na aula 29, véspera da saída para o estudo do meio, os alunos tiveram como tarefa organizar os materiais a serem utilizados durante a viagem (eles precisaram levar uma tábua das marés impressa e um barômetro caseiro construído em aula). Realizaram a tarefa procedimental adequadamente, porém, não leram as orientações para a produção do relatório de estudo do meio. Em relação às avaliações anteriores, os alunos se mostraram mais

autônomos, dominando os procedimentos e conteúdos para o estudo do meio, mas 55% consideraram sua comunicação insuficiente, a princípio, sem uma razão aparente. Segundo o diário de pesquisa da professora, eles executaram bem as tarefas procedimentais, mas não se envolveram com as tarefas acadêmicas, dificultando inclusive sua avaliação sobre as necessidades do grupo. Eles não apresentaram nenhum questionamento, embora tivessem que usar essa aula para elaborar as questões que gostariam de responder ao longo do estudo do meio. A preocupação com a organização dos materiais e falta de leitura das orientações para o estudo do meio são indícios de como a comunicação funcionou de forma insuficiente nessa aula.

A análise dos dados apresentados até aqui nos mostra um panorama de pouca habilidade no trabalho interdisciplinar feito pelos alunos: esperam as orientações específicas para realização de tarefas específicas. Há pouca autonomia e domínio dos conteúdos e procedimentos. A comunicação acontece de forma superficial e pautada, na maioria das vezes, no senso comum. Tivemos oscilações no envolvimento dos alunos com as tarefas da IIR, com mais ou menos autonomia, domínio e boa comunicação, contudo, se olharmos cronologicamente, há uma sensível melhora na contemplação dessas dimensões.

Apesar da dificuldade em manterem os prazos de entrega das atividades, o grupo foi adequado em três momentos: na submissão dos resumos, no dia 06 de agosto, no dia da conferência, dia 28 de outubro e no dia da prova integrada, quando nenhum aluno faltou.

Para a segunda parte da análise dos dados da IIR, destacamos 2 etapas da IIR onde interação em grupo acontece explicitamente. Essas duas situações se fizeram relevantes por mostrar um primeiro momento de trabalho - etapa Clichê -, na qual parte dos alunos ainda não haviam entendido a proposta da IIR, e o momento após-apresentação do produto final - etapa da síntese da IIR -, na qual os alunos já vivenciaram toda a IIR e expuseram suas reflexões e análise sobre as aulas de Física e seu próprio trabalho.

Para Roth (2003), espaços de discussão pública como encontros coletivos, conferências, estudos do meio, são espaços que podem promover ACT a partir da fala e escuta. Ao confrontarmos a proposta da IIR Fourez (1997) e a proposta de ACT apresentada por Roth (2003) como uma prática humana coletiva - Roth usa a analogia de fios e fibras para relacionar a Ciência e a prática, os especialistas e sua audiência - podemos inferir a necessidade de estratégias e metodologias de ensino que insiram os alunos em situações -problemas reais, para que eles possam comunicar-se não apenas com seus pares, mas com outros personagens desse ambiente, sejam eles especialistas, cidadão comuns e o próprio ambiente.

5.2.1 1ª situação de análise: Etapa clichê - aulas 3 e 4 do curso

Essa etapa foi escolhida como uma das fontes de evidência por ser um momento crucial da aplicação da IIR. Segundo Fourez (1997), os alunos, no clichê, começam a construção de um conhecimento novo a partir do que já conhecem. Esta fase se mostra imprescindível para a promoção de ACT uma vez que o modelo e as representações iniciais são construídas a partir dos alunos, de suas experiências anteriores, refletindo uma realidade percebida.

Os alunos precisam estar familiarizados com a situação problema a ser estudada, se inserindo no contexto de estudo, buscando saberes técnicos e disciplinares na resolução do problema imerso dessa discussão. Nesta IIR, a familiaridade com a situação problema se deu por ser um estudo do meio previsto no calendário escolar para a série.

A discussão aconteceu em duas aulas, 3 e 4 do curso, com algumas pausas para organização do material e dos grupos. O objetivo foi organizar um quadro de questionamentos levantados após a leitura que fizeram sobre a Ilha do Cardoso.

Esta organização estava prevista para ocorrer na aula 3, porém, apenas um aluno leu dois textos - o combinado era que cada aluno lesse pelo menos dois textos -, 3 alunos não leram nenhum e 14 leram apenas um texto. Além disso, apenas 9 alunos falaram sobre suas leituras, parte deles, ao ser requisitado pela professora.

Esse foi um primeiro ponto conflito durante a IIR, a professora precisou reorganizar o planejamento para atender às etapas do projeto, incluindo na aula 4, a tarefa de trazerem questionamentos oriundos da leitura de pelo menos mais um texto, para serem agrupados por similaridade.

No quadro 8, temos o primeiro indício de que as tarefas não estavam sendo cumpridas.

Quadro 8: Turno 1 da etapa Clichê - orientações e primeiros indícios de que os registros e tarefas não estavam sendo cumpridos

Momento (min)	Quem	Fala	Categoria
1:44	Professora	Então como a aula vai ser dividida: cada um vai falar um pouquinho sobre o texto, depois vocês vão se organizar em grupo, vão discutir entre vocês e aí a gente volta para o grupo maior e vamos colocar na lousa as questões que incomodam vocês, que vocês trouxeram aí dessa	negociação

discussão, tá bom?

2:22	Rafaela	Legal, eu não vou lembrar o texto que li	C2
2:25	Professora	Então, o registro é pra isso né? Aí deixa registrado, cria esse hábito, lembra que o negociação caderno é um instrumento de avaliação, eu vou cobrar isso de vocês e vocês estão todos sem caderno aberto, por quê? ok, prefere digitar? ok, digita e já envia pro seu email para você passar pro seu caderno. Pode ser também, pode, mas aí você vai ter esses dois trabalhos. Cuidado pra você dar conta disso ao longo do curso,tá? Registro feito de toda aula, sim?	

Fonte: elaborado pela autora

Neste primeiro turno, chamamos a atenção não para as categorias de aprendizagem, mas a questão do registro: na aula anterior a esta etapa de Clichê, a professora apresentou: a pasta e o mural virtual que o grupo iria utilizar para comunicação, acesso aos materiais de pesquisa a serem usados para adquirirem repertório, além do canal de comunicação direto com a professora para sanar eventuais dúvidas ao longo do percurso. Embora não seja o foco de estudo as ações da professora, aqui, tivemos o cuidado de construir o projeto pautado nas dimensões de aprendizagem propostas por Fourez (1997) essenciais na promoção de uma ACT.

Para esta etapa do Clichê, a professora disponibilizou 12 textos para leitura²⁶. Mesmo assim, os alunos foram para esta aula sem as leituras feitas, ou feitas de forma superficial, como mostra a aluna Rafaela quando diz “*Legal, eu não vou lembrar o texto que li*”. Há uma disposição, embora tímida para comunicação ao se expor, mesmo quando diz que não lembra, porém não há discussão entre os pares. Mais à frente, no turno 2²⁷, teremos momentos de silêncio, pois os alunos não quiseram se manifestar, tanto pela falta da leitura, quanto pela timidez/falta de hábito em se expor nas aulas regulares. Este turno mostra como a professora fez a gestão dos pontos de discussão ao apresentar como seria feita a discussão da aula, a gestão

²⁶ Disponível no apêndice E (p. 145).

²⁷ Disponível no apêndice G (p. 148).

dos conteúdos quando reforça a importância dos registros diretamente no caderno, ou usando ferramentas digitais.

Tivemos 33 falas de 9 alunos diferentes, dos 18 alunos presentes. Usamos o código de categoria para indicar se o aluno manifestou uma das três dimensões e a indicação do código de categoria com um menos na frente quando o aluno se manifesta, porém opostamente ao que se espera, conforme disposto no quadro 9:

Quadro 9: número de vezes que as categorias de aprendizagem aparecem durante o turno 2 da Etapa Clichê

Categorias de aprendizagem		Qtde +	Qtde -
AUTONOMIA	A1 Poder de escolha e decisão	3	1
	A2 Lidar com frustração e erro de forma resiliente		
	A3 Persistir na resolução de um problema	2	
	A4 Fazer registros autorais		
COMUNICAÇÃO	C1 Ser bom ouvinte/não interromper durante a fala do outro		
	C2 Se expor no grupo	30	4
	C3 Argumentação coerente	2	4
	C4 Ter domínio da linguagem verbal (clara e objetiva)	3	2
	C5 Ter consciência e controle da linguagem corporal	33	
	C6 Ser capaz de gerar interesse pela sua fala/posicionamento		1
	C7 Ouvir uma mensagem, processá-la e dar uma resposta adequada	2	1
	C8 Fazer perguntas pertinentes	1	

C9 Usar exemplos em sua comunicação

	D1	Articular as ideias logicamente	3	6
	D2	Mostrar domínio do vocabulário técnico e científico		4
DOMÍNIO	D3	Argumentar com meio de conteúdos específicos		
	D4	Mostrar domínio de quaisquer conteúdos específicos e saber integrá-los ao contexto do problema.		

Fonte: elaborado pela autora.

Os códigos C2 e C5 apareceram em todas as falas, apesar de 3 momentos onde as alunas apenas gesticularam em negativa para responder a professora. Sobre o código C4 (ter domínio da linguagem verbal - clara e objetiva), temos apenas 3 momentos verificados, isso porque não consideramos as respostas diretas, uma vez que nela não aparece a manifestação de domínio da linguagem verbal.

Podemos verificar neste turno, a baixa adesão dos alunos em se exporem - 9 alunos de 18, sendo que destes, 4 responderam apenas se leram ou não os textos. Esse comportamento inicial pode indicar certo desinteresse nas atividades interdisciplinares, onde eles devem sair da posição de ouvintes para atuantes dentro da aula.

Tivemos os alunos José e Bernardo com mais turnos de fala, 10 e 7, respectivamente, por outro lado, tivemos os alunos Otávio e André, com dois turnos de fala cada, os dois inapropriados para a discussão.

Ainda temos um indício importante que aparece na categoria A3, quando os alunos Teo e José mostraram, entre os momentos 15:11 e 15:15, persistência em desenvolver as leituras propostas ao longo da semana, mesmo que, ao final, não tenham atingindo o objetivo de envolver o grupo:

Teo: “*Eu escrevi lá, você viu né?*” (sobre o mural que era para eles irem se organizando e não lerem textos repetidos).

José: “*Eu tentei, eu tentei me organizar no grupo, mas aí o pessoal foi mais individual.*”

Esse indício é relevante por ser um momento inicial do trabalho interdisciplinar, em que esses alunos, apesar da falta de interesse aparente da turma, já apresentam algumas habilidades da dimensão autonomia.

Por outro lado, temos uma participação ativa do aluno Bernardo, 7 turnos no total, das quais apresenta, em duas de suas falas, a categoria D1 (articular as ideias logicamente), mas em outros quatro turnos, ocorre o contrário, onde apresenta respostas confusas, sem estrutura lógica - falando o que vinha à cabeça indiscriminadamente - e sem o cuidado de ser claro para seus colegas, indicado em dois turnos na categoria - C4. Isso nos mostra, entre os momentos 12:41 e 13:03, um aluno sem dificuldade em se expor, mas ainda com baixo repertório para discussão:

Bernardo: *“Aí cada vez que passavam as pessoas que moravam ali perto tinham que ir pra trás e voltando aos barcos, os barcos muito grandes mexiam na água e a água chegava mais perto. E a mulher estava falando que numa vez dessa ela quase foi levada por causa do motor do barco.”*

Professora: *“Foi um depoimento?”*

Bernardo: *“É, foi um depoimento. E se o morador, agora foi um cara. Um morador que vive lá há bastante tempo, ele falou que se o mar continuar subindo uma hora todo mundo da ilha vai ter que sair.”*

O aluno responde, mas sem nenhum cuidado com a coerência na comunicação e sem a preocupação com os conceitos relacionados em sua fala.

A aluna Valéria, apesar da timidez, se expôs em alguns momentos, inclusive mostrando curiosidade pela fala do aluno José, ao apresentar sua leitura sobre a previsão de rompimento da Ilha do Cardoso, gerando interesse pelo assunto. A discussão se inicia em um diálogo entre o aluno José e a professora que se estende entre os momentos 7:31 e 9:20:

José levanta a mão e diz: *“Eu li dois textos, mas só fiz o resumo de um: ‘A ilha do tesouro’ e a previsão feita em artigo da UFPR sobre ‘Erosão na ilha do Cardoso deve se tornar realidade em 2018’. Aí o motivo que eu li foi a curiosidade pelo título.”* (o José lê a parte do texto que fala sobre os alunos que previram a erosão).

Professora: *“Tá. Você quer falar mais alguma coisa, um pouquinho sobre o que você leu?”*

José: *“Ah, mais ou menos é o que eu falei aqui, só que não formal. O que entendi é que um grupo de professores mais alunos da pós graduação fez previsões sobre o que poderia acontecer em 2018. E o que aconteceu foi a erosão. Ah, esqueci de dizer que foi em 2009.”*

Professora: *“Ah, mais ou menos é o que eu falei aqui, só que não formal.”*

José: *“Sim, e aí eles, além de falarem que isso ia acontecer, no site falou sobre os prejuízos que poderiam acontecer com a comunidade.”*

Professora: *“Tá, tem algum indício do porque que eles já sabiam que ia acontecer a erosão? Eles apresentaram alguma evidência, alguma coisa?”*

José: *“Não.”*

Esse diálogo ocorre por quase dois minutos sem interferências quando a aluna Valéria se manifesta e inicia um diálogo com o José, entre os momentos 9:23 e 9:43:

Valéria: *“Qual é o título?”*

José: *“Quer o título certinho ou ... previsões feitas... previsões feitas em artigo da UFPR sobre erosão na ilha do Cardoso devem se tornar realidade em 2018. E foi publicado este texto.”*

Valéria: *“nananão... mas esse, como acho quando vai lá no...”* (se referindo ao local na pasta do google drive onde estavam organizados os materiais de pesquisa e leitura).

José: *“Tá escrito: previsões feitas por professores em artigo da UFPR sobre erosão na ilha do Cardoso devem se tornar realidade em 2018. E foi publicado este texto.”*

O aluno José foi o que mais teve turnos de fala, 10 ao todo, mostrando facilidade em se expor diante do grupo. Em alguns momentos apresentou respostas confusas e superficiais, mas por outro lado, teve autonomia na tentativa de organizar o grupo para a leitura de todos os textos, indicado na categoria A3 e ainda, pedindo para começar a discussão (A1) e respondendo à Valéria quando perguntou sobre onde encontrar o texto (C7). Assim como o Bernardo, em alguns momentos fala sem construção lógica, deixando suas falas superficiais e confusas.

Durante a aula, a professora verificou maior timidez por parte das meninas - que já são minoria na turma, apenas 6 dos 18 alunos - sendo que apenas duas falaram durante este turno.

A discussão sobre os textos foi mínima e, a não ser pelo momento no qual a aluna Valéria demonstra interesse pelo texto lido pelo José, iniciando um breve diálogo entre os dois, todos os outros momentos precisaram ser motivados pela professora, fazendo aqui a gestão dos pontos de discussão. Como se verifica no apêndice G (p. 148) a discussão foi feita quase em sua totalidade entre a professora e algum aluno, tendo inclusive alguns momentos de silêncio.

Os registros da professora mostram que, apesar da discussão ter ocorrido, os alunos ainda não estavam envolvidos com o trabalho. O vínculo com a situação problema ainda não foi estabelecido.

Após esse turno, a professora pediu que os alunos se dividissem em pequenos grupos para produzirem um documento com os questionamentos levantados a partir das leituras feitas.

Um momento em particular chamou a atenção, mostrando não apenas a falta de vínculo com a situação problema mas também a preocupação com a forma com que a nota seria gerada a partir dessas atividades, ou seja, o que especificamente é preciso fazer para ter nota.

No turno 3²⁸, a discussão é iniciada pela aluna Rafaela que encaminha as orientações da tarefa, mostrando boa comunicação das tarefas para o grupo. Ela ainda insiste com o André sobre ter uma agenda para não esquecer o que precisa ser feito e assim “não repetir de ano”, no instante 00:21. Aqui, ela apresenta argumentação coerente (C3) dentro do contexto vivido por eles - repetir de ano por deixar de fazer tarefas - mas, assim como os outros, não demonstrou clareza sobre os objetivos da tarefa - ficam mais de 30 segundos sem ação, pensando sobre o que teriam de fazer.

No turno 4²⁹, ainda da etapa do clichê, a professora faz uma pergunta para iniciar a discussão no grupo e deixa-os sozinhos para compartilharem suas reflexões. O grupo tinha que responder às questões apresentadas pela professora sobre a quem interessa responder a pergunta de pesquisa, qual o público alvo e qual produto deve propor para atender essas questões.

Nesse turno, tivemos um início mais solto, onde a maioria do grupo se manifestou, quebrando a forma dialógica, e mostrando algum interesse dos alunos nas questões que estavam sendo apresentadas. Entre os momentos 4:36 e 4:50 temos uma discussão sobre a erosão de parte da Ilha do Cardoso, onde as alunas Sara e Rafaela se posicionam fazendo uso do senso comum e mais, sem noção da dimensão do que foi essa ruptura, menos ainda sobre fenômenos naturais capazes de causar esse dano:

Sara: *“Eu achei meio estranho que tipo, foi meio do nada que teve...”* (acho que é a erosão) *“e a ilha do Cardoso vai para outro estado.”*

Rafaela: *“Não foi do nada, acho que teve uma tempestade né, bem forte e... é uma ilha, então como ela tá flutuando... não flutuando...”*

Sara: *“Eu vi que... esse negócio dele ficou muito, e desabrigou 50 pessoas.”*

Na fala da aluna Rafaela, quando diz que foi a tempestade que separou a Ilha do Cardoso e depois, quando não consegue terminar a frase sobre a “flutuação da ilha” percebemos uma dificuldade na comunicação sobre o que estava pensando a respeito, deixando seu comentário incompleto. O mesmo acontece quando a aluna Sara diz que “viu esse negócio” sem explicitar o que era e logo depois falando sobre o desabrigamento, sem apresentar as razões para isso.

²⁸ Disponível no apêndice H (p. 154).

²⁹ Disponível no apêndice I (p. 156).

Esse trecho mostra que, mesmo com a disposição em comunicar-se, os alunos ainda fazem colocações superficiais e sem repertório para discussão, como aparece na fala da aluna Valéria, aos 05:07:

Eu vi um negócio que tipo, as pessoas que moram nesse parque, elas só ficam lá porque tipo, porque não era certo pessoas de fora morando lá. Então as pessoas que estão lá, tipo, elas não tem o que fazer. Elas podem ficar lá, mas elas estão correndo o risco de serem expulsas porque tem muito conflito entre famílias, ou tipo pessoas que derrubam, tem um monte, derrubam árvores e queimam poder fazer consumo próprio ou pra vender e não pode, desmatar as árvores lá... então... as pessoas correm o risco de serem expulsas de lá, mesmo morando lá desde sempre. Deixa eu ver se tem mais alguma coisa que eu lembro... (Valéria)

O uso do senso comum faz parte e é previsto nesta etapa da IIR, pois trata-se de um momento onde os alunos explicitam seus repertórios, confrontam com novos conhecimentos e informações, discutem entre os pares e negociam sobre a validade e pertinência dos novos conhecimentos formulados.

Também não há uso de vocabulário técnico e científico, as ideias apresentadas são desconexas, cheias de lacunas, como aparece na fala da Rafaela, aos 6:10:

Assim ó: aqui ó... pra chegar lá, só de barco. “as saídas são frequentes a partir de Cananeia. o preço do aluguel de uma voadeira tipo comum embarcação da região, usada por moradores da cidade e da ilha, varia de acordo com a distância, em geral custa 150 até a praia,..... a cerca de 6 km de Cananeia. e 600 até a vila de Marujá a 37 km da cidade. ou seja, 600 está barato. Você atravessar custa 600 reais? (Rafaela)

Nessa fala, a aluna estava tentando expor como ocorre o transporte entre a cidade de Cananeia e a Ilha do Cardoso, mas sua fala ficou confusa.

Ela ainda interrompeu 3 vezes sua colega Valéria, entre os momentos 9:43 e 10:34, que estava com dificuldades em articular suas ideias para apresentar sua argumentação, persistindo em trazer seu posicionamento, mas desistindo devido a essas interferências:

Valéria: “Eu lembro que tinha um negócio que é projeto social...como é que é...”

Rafaela: “eu já to sendo gravada que minha bela voz... nossa, eu to muito falante, eu não sei o que aconteceu...”

Valéria: “Teve um projeto que chama... que era chamado de...”

Rafaela: “Ô Edu! Edu! eu vi tá, você tá me filmando. Filmando eu e a Valéria.”

Valéria: “um negócio chamado projeto sociotécnico...” (novamente não deu pra ouvir porque a Rafaela interrompeu novamente falando com o Eduardo sobre a filmagem).
“Aqui, que dava prioridade...”

Rafaela: “coisa feia!!!”

Valéria: “*que dava prioridade, tipo...*” (novamente interrompida pela Rafaela).

Encerra-se esse turno sem a aluna Valéria conseguir articular suas ideias devido a interferência da colega Rafaela. Nesse momento, a professora optou por deixar a conversa acontecer sem sua interferência para verificar se a discussão poderia provocar nos alunos algum posicionamento, não apenas sobre as leituras, mas também sobre a postura de seus colegas diante da discussão.

Diante dos dados iniciais da aula clichê, optamos por escolher um grupo para acompanhar ao longo da IIR, com o intuito de observar, individualmente, como os alunos compreenderam a proposta, se envolveram e avaliaram seu aprendizado diante de um projeto interdisciplinar.

Vale ressaltar aqui, como já apresentado anteriormente, que não estamos tentando elevar o ensino interdisciplinar como substituto salvador do ensino disciplinar e, sim, mostrar como o ensino interdisciplinar pode potencializar o aprendizado dos conteúdos conceituais e disciplinares, envolvendo conteúdos procedimentais e atitudinais e assim, levando-os a ACT, em situações reais de conflito e tomada de decisões.

5.2.2 2ª situação de análise: Etapa da Síntese da IIR e Discussão após apresentação da Conferência³⁰

Essa 2ª situação de análise está dividida em duas partes e foi relevante para a pesquisa, por ser a entrega do produto final desenvolvido na IIR e por proporcionar um momento de reflexão sobre o processo vivenciado pelos alunos durante a IIR.

- 1) Apresentação do produto final, de um dos grupos, na Conferência CIDAS para seus pares e avaliadores, internos e externos, com objetivo de verificar o cumprimento da IIR.**

Tivemos a apresentação dos 6 grupos divididos nos seguintes temas:

- 1) O mar e as marés;
- 2) Os Guarás;
- 3) Proteção e Preservação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso;
- 4) Fauna Marinha de Cananeia e a relação de seus animais com o manguezal;
- 5) Separação da Ilha do Cardoso;

³⁰ Transcrição dessa discussão na íntegra no apêndice J (p. 159).

6) História de Cananeia.

No trabalho 1, sobre o Mar e as Marés, os alunos apresentaram o resultado de suas pesquisas em 7 minutos. Para isso, utilizaram uma apresentação na tela para mostrar os itens do trabalho, falaram sobre a mudança no tema ocorrida após saída ao estudo do meio e descreveram diferentes “tipos de mar” a depender de seu tamanho. Leram parte da apresentação, mas usaram termos técnicos ao falar das forças de marés. Também abordaram a influência econômica das marés na região estudada, uma vez que a pesca e extração de ostras são as principais atividades econômicas local.

A avaliadora externa questionou-os sobre como definiram os tipos de mar e se eles haviam pesquisado sobre os tipos de animais influenciados pelas marés. Esta foi uma questão importante já que, devido ao curto prazo decorrente da mudança do tema, os alunos acabaram não se aprofundando nas influências, nem conseguindo elaborar questões que pudessem ser utilizadas para fundamentação da pesquisa, quando foram para o estudo do meio. A mesma avaliadora ressaltou em sua ficha de avaliação a boa comunicação da aluna Valéria, incluindo boa articulação das ideias, mas não fez nenhuma menção aos alunos Hugo e Danilo.

O artigo foi entregue no prazo, completo, apesar de fugir um pouco da temática sobre os parques de preservação. A professora fez 7 comentários, todos de ordem estrutural do texto, uma vez que as questões de natureza conceitual e procedimental seriam feitas durante a arguição na Conferência.

A apresentação 2, sobre os Guarás, teve duração de 6 minutos e também usaram uma apresentação na tela para facilitar a discussão dos tópicos. Comunicaram o estudo que fizeram sobre a fauna, de um modo geral, para depois falarem das características específicas dos Guarás, fazendo uso de uma analogia entre os guarás e os íbis, questionando se os últimos ainda existem. O aluno Teo se posicionou a partir de uma de suas leituras a respeito da possível extinção dos Guarás e retorno posterior, citando dados de uma pesquisa que leram sobre os guarás e sua procriação. A ocorrência da analogia é um indício importante de promoção de ACT pois, como sugere Fourez (1997) é a partir das analogias e metáforas que fazemos representações de situações reais usando saberes de diferentes ordens, tanto conceituais quanto procedimentais.

Quando a avaliadora questionou sobre a viabilidade de uma incubação de ovos, o aluno Teo se posicionou defendendo o projeto e a Mariana interveio na fala, explicitando sua preocupação com o habitat natural da espécie.

Falaram sobre a preocupação levada ao estudo do meio, onde e com quem buscar informações sobre os Guarás. Inclusive, não conseguiram ver a revoada de Guarás no período de estudo do meio devido ao mau tempo.

O 3º trabalho foi sobre a Proteção e Preservação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, com duração de 13 minutos, onde o aluno Bernardo teve boa comunicação, apresentando a questão de pesquisa - o que não ocorreu nos dois grupos anteriores - e seguido pelo Fernando que expôs o trânsito na ilha: a quantidade de pessoas que entram e saem para pescar e caçar e o uso de motores - mesmo sendo proibidos. Explicitaram uma questão que surgiu no grupo ao longo do estudo do meio, sobre o fato de encontrarem tanto lixo e animais mortos na beira da praia, questão feita aos monitores durante as atividades de campo. Pesquisaram em documentos e com os monitores sobre os programas de proteção da fauna local e as leis de proteção do parque, além das ações ilegais, tanto de trânsito quanto de comercialização de terras dentro do parque. Falaram sobre as medidas de proteção que são eficientes mas que, mesmo assim, os problemas persistem. Em sua visão, os moradores precisam estar conscientizados e engajados na proteção do parque.

A avaliadora finaliza a apresentação apontando para a questão maior em se manter um parque da preservação. Para ela, os alunos não perceberam uma função maior do parque, se restringindo ao que é bonito, com conceitos superficiais de preservação.

O texto do artigo teve 6 comentários feitos pela professora e, além disso, os alunos não organizaram o texto, mantendo parte do texto do template e entregando-o incompleto, sem as considerações finais.

Até aqui, vemos que, apesar de algumas fragilidades apresentadas, a coreografia de onde emerge a ACT (ROTH, 2003) se estabelece entre professora, avaliadora e alunos que, dentro do repertório construído - mesmo que ainda raso e limitado - conseguem identificar a maior parte das questões levantadas expondo algumas reflexões sobre o percurso do trabalho. Outro ponto relevante foi o fato de, apesar de ser a primeira vez que os alunos se debruçaram nesse formato de trabalho interdisciplinar, acabaram por mostrar certa autonomia ao produzirem seus artigos e suas apresentações sem uso de um modelo prévio para consulta. Podemos verificar as particularidades das apresentações tanto na maneira como comunicaram os resultados quanto nos meios utilizados para obtenção desses resultados e o enfoque dados à eles. Capacidades essas que indicaram descobertas pessoais sobre o meio estudado que de certa maneira trouxe consciência às questões discutidas ao longo da IIR na construção de um conhecimento coletivo ao invés de uma solução pronta, centrada em si mesma, como afirma Fourez (2008).

A apresentação do trabalho 4, sobre Fauna e Flora Marinha aconteceu em 7 minutos, distribuídos entre as falas a respeito da migração da fauna para o mangue e em qual contexto isso acontece, feita pelo aluno Elio, de forma bastante consistente, mostrando domínio nos conceitos e informações utilizadas. Os alunos Paulo e Rafaela fizeram leituras de suas falas, se atentando aos tipos de animais e vegetais, mas não relacionado diretamente ao mangue.

A avaliadora perguntou se o grupo tinha alguma conclusão sobre a importância do mangue. O aluno Elio disse sobre diferentes importâncias, mas sem explicitar quais. Para a avaliadora só fizeram um recorte da fauna marinha, com uma questão vaga e inconclusiva. O texto do artigo não apresenta nenhuma articulação entre as condições propiciadas pelo habitat mangue e a migração da fauna que ocorre periodicamente. Se atentaram apenas a descrever cada animal e vegetal escolhido para descrição. Não há apontamentos que justifiquem a relevância do mangue para a fauna e flora nas considerações finais do texto e não há comunicação explícita da questão de pesquisa.

O trabalho 5 traz uma discussão sobre a Separação da Ilha do Cardoso. Vale ressaltar que, esse tema foi discutido na aula Clichê, por um dos integrantes do grupo, que influenciou na escolha do tema. A apresentação durou 9 minutos, falaram sobre as pesquisas gerais que fizeram, mas pouco se aprofundaram. Montaram a estrutura do texto para apresentar a metodologia e a discussão dos resultados, explicando sobre ação dos ventos, erosão marinha e correntes litorâneas, mas ao longo do texto foram se perdendo por falta de profundidade na discussão. Se preocuparam na elaboração, fizeram pesquisas adequadas, mas ainda não conseguiram elaborar uma representação adequada para o que se pretendia discutir.

A avaliadora perguntou sobre a questão dos moradores da Ilha após o rompimento, informação que não aparece no texto. O trabalho se atentou aos fenômenos naturais ocorridos e a possibilidade de voltarem a se repetir. Ela ainda acrescenta que o trabalho escrito estava sem resumo e com cópias de trechos das referências originais. Além disso, não ficou claro o que se separou do quê, sugerindo que utilizassem mapas para essa localização e identificação dos fenômenos.

Por fim, tivemos o trabalho 6, sobre a história de Cananeia, com 6 minutos de duração. O grupo é composto por três alunos bastante tímidos, que estavam muito nervosos para a apresentação do trabalho. Falaram sobre a lenda da chegada dos portugueses e sobre a função da igreja matriz ao longo dos anos, porém, essas informações não estavam no artigo. O artigo está repleto de imagens tiradas durante o Estudo do Meio, mas sem legendas e sem articulação com o texto.

Os alunos foram questionados sobre o que pesquisaram para além da lenda. E qual era o objetivo do trabalho, qual a pergunta de pesquisa. Como resposta, disseram que tinham uma pergunta, mas esqueceram.

Esse foi o grupo com maior dificuldade em trabalhar na IIR. Foram, além de morosos com as tarefas, displicentes e sem nenhuma autonomia diante das pesquisas.

Para Sasseron e Carvalho (2005) a ACT tem como finalidade promover a formação social, humanista e especialista, de modo que o cidadão tenha condições para compreender o mundo em que vive, seja capaz de atuar crítica e autonomamente. Nesse sentido, temos indícios de promoção da ACT, mas ainda não completamente, quando da exposição dos grupos 1, 2, 3 e 5, ao se anteciparem sobre alguns itens do trabalho, como a elaboração de uma apresentação visual para melhor acompanhamento dos tópicos de discussão, feitos pelos grupos 1 e 2; na tentativa de estruturar o artigo com etapas do desenvolvimento da pesquisa, como ocorreu com o grupo 5; e na boa comunicação e apresentação explícita da questão de pesquisa feita pelo grupo 3. Quanto ao grupo 4, embora tenha apresentado consistência na apresentação de alguns tópicos conceituais, o grupo não conseguiu articular esses conceitos com a questão de pesquisa do grupo sobre a importância do mangue.

O grupo 6 teve poder de escolha ao usar um tema desvinculado com a área científica - optaram por estudar a história de Cananeia, assumidamente por não gostarem de Ciências -, no entanto, essa escolha não foi capaz de gerar interesse e autonomia na busca e aprofundamento nos conhecimentos e informações sobre a história de Cananeia, demonstrando a falta de compreensão sobre problemática do trabalho.

Retomamos as categorias de aprendizagem agora na avaliação dos 6 (seis) grupos. Para cada apresentação, elencamos no quadro 10 (p. 104) as categorias que ficaram evidenciadas durante as falas dos integrantes dos grupos. Todos eles escolheram seus temas, a abordagem do trabalho, como fariam a apresentação e qual seria a fala de cada um dos integrantes, denotando poder de escolha e decisão. Também foram resilientes quando questionados pelas avaliadoras e pela professora, assumindo as responsabilidades e os resultados advindos da elaboração do artigo. Por outro lado, tivemos três grupos que tiveram cópias em parte de seu texto ou uso de imagens sem relação com o texto, mostrando fragilidade na produção de registros autorais.

A comunicação foi o atributo de ACT melhor desenvolvido pelos alunos, uma vez que todos se apresentaram de forma adequada, mesmo com algumas dificuldades geradas pela timidez ou falta de repertório. Ainda tivemos dois grupos que usaram exemplos em sua comunicação, quando o grupo sobre Mar e Marés usa situações que vivenciaram no estudo do

meio, na Cooperostra, ou quando o grupo sobre os Guarás faz analogia da extinção dos Guarás com a do Íbis.

Ao compararmos os indícios evidentes do atributo Domínio durante a Etapa Clichê e na Etapa de Síntese da IIR, constatamos apenas a categoria D1 (articular as ideias logicamente) na Etapa Clichê, enquanto que na Etapa Síntese da IIR temos a emergência de todas as categorias do atributo Domínio, como apontado no quadro 10, embora não presente em todos os grupos. Essa melhora no atributo Domínio aponta para a aprendizagem de conteúdos conceituais oriundos tanto do estudo do meio, quanto das aulas disciplinares e das pesquisas feitas pelos alunos, explicitando a promoção da ACT através do ensino por projetos.

Quadro 10: número de vezes que as categorias de aprendizagem aparecem durante a apresentação do produto final na Etapa 7 de Síntese da IIR

Categorias de aprendizagem		Qtde
AUTONOMIA	A1 Poder de escolha e decisão	6
	A2 Lidar com frustração e erro de forma resiliente	6
	A3 Persistir na resolução de um problema	4
	A4 Fazer registros autorais	3
COMUNICA- ÇÃO	C1 Ser bom ouvinte/não interromper durante a fala do outro	6
	C2 Se expor no grupo	6
	C3 Argumentação coerente	6
	C4 Ter domínio da linguagem verbal (clara e objetiva)	6
	C5 Ter consciência e controle da linguagem corporal	6
	C6 Ser capaz de gerar interesse pela sua fala/posicionamento	4
	C7 Ouvir uma mensagem, processá-la e dar uma resposta adequada	3

	C8	Fazer perguntas pertinentes	
	C9	Usar exemplos em sua comunicação	2
DOMÍNIO	D1	Articular as ideias logicamente	4
	D2	Mostrar domínio do vocabulário técnico e científico	3
	D3	Argumentar com meio de conteúdos específicos	4
	D4	Mostrar domínio de quaisquer conteúdos específicos e saber integrá-los ao contexto do problema.	1

Fonte: elaborado pela autora.

Fourez (1997) aponta pela importância da construção de representações e modelos, fiel à realidade, independentemente da ação humana e àquela que leva em conta o contexto social, como um mapa que não é fidedigno à realidade, mas aponta caminhos, direções que podem ser seguidos numa construção humana, inerente à ela.

Ainda sobre essas representações, vemos uma resistência por parte dos alunos, e até adultos, em usar as Ciências como ferramenta e repertório para discussão de problemas reais de seu cotidiano, justificando essa negligência pelo fato de existirem lacunas em sua base de conhecimento científico proveniente de sua educação formal, o que os torna inaptos a participar de audiências que necessitem de informações sobre Ciências (HAZEN E TREFIL, 1991). Essa falta de confiança apareceu em diversos momentos da IIR, desde as primeiras pesquisas até a elaboração do texto final do artigo.

Promover ACT, dentro deste contexto, está justamente no desafio de levar “pessoas comuns” a reconhecerem o significado das Ciências em seu cotidiano e não apenas em situações estritamente escolares, sem nenhum vínculo com a realidade (ROTH, 2003).

Durante a IIR fica clara essa inabilidade em usar as Ciências como repertório para suas argumentações, representações e fundamentação de seus posicionamentos, no entanto, na Conferência aparece um movimento, ainda que pequeno, no sentido de apropriar-se das Ciências adequadamente imersas nas diferentes situações reais do cotidiano dos alunos, fazendo discussões coerentes, usando não apenas de termos técnicos, mas também de repertório conceitual de forma natural, como o aluno José irá externar na discussão pós Conferência quando diz que “Eu posso tá falando tudo certinho mas eu não faço a mínima ideia. A palavra não é um conhecimento novo...mas quando você sabe é diferente.”

- 2) Discussão após-apresentação do produto final, onde os alunos explanaram suas impressões e considerações sobre suas posturas e dificuldades encontradas ao longo da IIR, num momento onde a nota não teria nenhum efeito sobre a fala dos alunos, uma vez que não fazia parte dos instrumentos de avaliação.**

Após a apresentação do produto final na Conferência, fizemos uma roda de conversa para verificação das impressões dos alunos sobre sua participação, percurso e validação do projeto. Foi uma conversa informal, sem valor de “nota” para os estudantes, o que nos garantiu maior espontaneidade nas respostas. Aqui, traremos apenas algumas partes da transcrição, omitindo inclusive parte das falas dos professores presentes pois nosso objetivo é mostrar como as dimensões de ACT se mostram nas falas dos alunos.

No 1º turno de fala, temos um momento de descontração, quase como um alívio por terem conseguido finalizar o projeto, mostrando que o vínculo entre os alunos e a professora se manteve ao longo do curso, apesar das dificuldades enfrentadas.

Turno 1: Momento de descontração

Professora: *“vocês sabem que não estou usando isso contra vocês.”*

Teo: *“estava brava com a gente”* (se referindo ao fato da professora repreendê-los pela displicência com as tarefas).

Valéria: *“lembra que gravei aquele áudio...”* (sobre a professora estar brava com eles - no dia, a aluna disse que iria gravar para registrar a bronca)

Professora: *“mas ficar brava não é usar isso contra vocês.”*

André: *“no final do ano, no dia do conselho... se alguém ficar de conselho...”*

Alunos: *“rindo e brincando sobre a situação.”*

Neste turno, podemos constatar que o vínculo entre os estudantes e a professora não foi quebrado, apesar das dificuldades e divergências ao longo da IIR. Eles estavam descontraídos, brincando com a professora e aliviados por se sentirem capazes de finalizar a IIR no prazo e com o produto final executado.

Turno 2: Primeira fala espontânea dos alunos

Valéria: *“eu acho que primeiro que..tipo... eu acho que a gente já começou errado, né... tipo, no começo, ninguém estava entendendo o que a gente tava fazendo. A gente só estava pesquisando e lendo umas coisas.”*

Rafaela: *“Porque foi a primeira vez que a gente fez.”*

Valéria: “*não, eu sei, mas mesmo com um monte de dúvida, ninguém perguntava nada. E eu também não perguntava, eu não tô me excluindo, tá .. e ... também eu acho tipo, os textos que a gente tinha que ler. Não estou generalizando porque tem gente que leu, também li alguns, mas eu acho que a gente tinha que ter pesquisado mais. tinha que ter procurado mais. A gente deixou muito pra última hora e tipo e de última hora, tipo, sai de qualquer jeito. o que ser vai, tipo, a gente teve muito tempo pra fazer... e aí, a gente deixou para o último dia. um dia antes. Entendeu?*”

Neste primeiro diálogo entre as alunas Valéria e Rafaela percebemos para além da validação da proposta da IIR, uma inabilidade com o formato proposto. Apesar de todas as orientações fornecidas no início do curso - e que precisaram ser revistas e reforçadas ao longo dele - os alunos não tiveram compreensão sobre o que fazer, uma vez que a proposta demandava autonomia, dimensão não trabalhada anteriormente com os alunos.

Outro diálogo ocorrido com a aluna Valéria e sua colega Mariana, reforça esse estranhamento com a proposta:

Mariana: “*Eu acho que a gente teve um choque assim.*”

Valéria: “*Eu acho que pelo tipo, eu também acho que foi impactante porque a gente não tinha aquela linguagem nem nada, mas pelo tanto de tempo que a gente teve, não tem como dar desculpa da gente não ter feito. Uns 6, 7, 8 meses, sei lá.*”

Na fala da Valéria, identificamos os primeiros indícios de autonomia, quando reflete sobre sua postura e decisão tomada de não fazer o que havia sido proposto. Na sua fala, ela mostra que a proposta era factível, apesar das dificuldades encontradas ao longo de todo o curso.

Turno 3: Autocrítica e comparação entre o trabalho interdisciplinar proporcionado pela IIR e disciplinar (vivenciados em cursos anteriores)

O aluno José reforça a reflexão feita pela Valéria sobre seu aprendizado quando diz que:

Eu sempre penso numa coisa que é diferente: eu saber o que eu tô falando e eu falar certo. Eu posso tá falando tudo certinho mas eu não faço a mínima ideia. Tipo, a palavra não é um conhecimento novo...mas quando você sabe é diferente. e eu acho que.... quando a gente tava pesquisando a gente estava fazendo a mesma coisa, tipo, pesquisar e não entender, como se só fala... ah, se tivesse sido um trabalho. (José)

Em sua fala, o aluno José explicita a noção de trabalho (escolar) como uma tarefa a ser feita que não precisa de compreensão, como numa fala decorada para a apresentação de um trabalho. Ele faz essa comparação com o que deveria ter sido a pesquisa deles, usando esse argumento para justificar a dificuldade com as leituras.

Ele ainda complementa dizendo que “a gente não estava fazendo por entender. estava fazendo por nota.” reforçando a ideia de trabalho estritamente escolar. E por fim, faz uma avaliação de como isso foi alterado ao longo da IIR:

Eu acho que a partir de um momento, talvez depois do estudo do meio ... todos nós, a gente começou a entender mais. Eu acho que... eu não fui no trabalho do estudo do meio, mas eu acho que com a viagem as pessoas compreenderam mais o que é o trabalho de como transferir isso pro texto. (José)

Essa fala mostra o que Fourez (2008) entende por consciência trazida pela ACT, capaz de provocar modificações na sociedade - e no caso, no grupo escolar - com o objetivo de promover a *autonomia social do educando, e não a execução de uma cópia conforme um modelo* (FOUREZ, 2008).

Em seguida, tivemos a fala do aluno Bernardo avaliando a falta de planejamento:

Eu acho que a gente teve bastante tempo desde o começo da primeira atividade. Que eu lembro é.. que a gente separou as perguntas em cartaz que estão na sala até hoje e... desde lá a gente teve um tempo pra fazer mas a gente nasce pra (não concluiu seu raciocínio) ... porque a gente achou que ou era muito difícil e a gente não ia conseguir fazer ou a gente achou que dava pra deixar tudo pra última hora. O meu grupo teve coisa pra ler, parte teve que fazer ontem à noite, ontem à tarde. a gente não se.... acho que faltou planejamento no meu grupo e de outros também.. pra fazer. Porque se a gente tivesse planejado a gente poderia ter usado a ideia dos textos muito mais e ter pego muito menos informação que seria muito útil por causa do trabalho...planejando. Faltou planejamento, eu acho. (Bernardo)

A fala foi um pouco confusa, o aluno Bernardo, apesar de se expor bastante, fala como vem à cabeça, sem muita preocupação com seu interlocutor. Há também uma forte presença de achismos, sempre com pouco embasamento em suas argumentações - como já foi verificado na etapa do Clichê - e com cortes na fala. Saindo do campo da comunicação, o aluno consegue perceber que há a necessidade de um planejamento de trabalho para que as tarefas de pesquisa da IIR fossem cumpridas com qualidade e não apenas por cumprimento de última hora.

O curioso é observar que, além da Valéria e do Bernardo, outros alunos se manifestaram contrariamente ao tempo de duração da IIR, dizendo que se estendeu demais, no entanto, as tarefas não foram realizadas em seus prazos, muitas delas não entregues, ou feitas de última hora, como manifestaram inclusive nesta discussão.

Uma manifestação importante foi feita pela Julia, aluna muito quieta, que não costuma se posicionar publicamente, mas é dedicada com suas tarefas escolares - mesmo não tendo finalizado todas elas ao longo da IIR: “Eu acho que não falamos o principal: preguiça. por que, sempre que tem um texto pra ler, só lê um, o mínimo possível, ou a gente não faz.” (Julia).

Sua fala é forte e direta, assumindo a responsabilidade pela falta de habilidade para

executar a IIR em sua completude devido a falta de leitura. Essa inabilidade foi crucial na execução da IIR, uma vez que, em diversos momentos, houve a necessidade de intervenções disciplinares para atender essa necessidade anterior. Por serem alunos do 9º ano do EF II, não foi previsto pela professora, nenhuma ação específica nas para o desenvolvimento das competências leitora e escritora que, como aponta Norris e Phillips (2003), já citadas na seção 2 deste trabalho, onde afirmam que “Ler e escrever estão intrinsecamente ligados à natureza da ciência e ao fazer científico e, por extensão, ao aprender ciência.” (Norris e Phillips, 2003).

A aluna Valéria ainda acrescenta uma autocrítica ao grupo:

Eu acho que a gente deveria ter aproveitado mais o tempo em sala, porque pelo menos meu grupo não aproveitou. A gente fez, a gente fazia coisa lá que não devia. e tipo, na hora de ler os textos, como alguém falou que não lembro, que só pegava tipo qualquer coisa que tinha a ver com nosso tema e botava lá e falava depois a gente lê e nunca lia, entendeu. Aí depois, na última hora, a gente pegava lá e tinha que ler tudo de uma vez. Eu acho que se a gente tivesse aproveitado melhor o tempo que a gente teve na sala, a gente teve muito momento. Até pra ler o livro a gente teve um momento. Só que eu acho que mesmo depois da gente ter falado, tipo 500 vezes, pra gente sair da sala e fazer as coisas lá fora, nunca dá certo, porque lá fora sempre todo mundo conversa. Todo mundo não, porque não posso generalizar, mas a maior parte conversa. E aí, ou eu acho que tem que ficar todo mundo na sala e ler junto que nem criancinha do 2o ano, com chicote, ou a gente tem que acordar pra vida e aprender a fazer o que a gente tem que fazer e aceitar que não é uma escolha é uma obrigação. (Valéria)

A aluna Valéria corrobora novamente com o que esta pesquisa tem nos mostrado até aqui: há uma dificuldade em mudar o comportamento pedagógico, a forma como participar das aulas e realizar as tarefas. Isso não por falta de orientação, mas por falta de clareza sobre o processo de aprendizagem dentro da sala de aula e ainda mais importante, pela falta de autonomia dos alunos, levando-os à passividade oriunda da tradição, submetidos a conteúdos definidos pelos acadêmicos (LAYTON³¹ apud GOODSON, 1995) limitando o trabalho escolar estritamente àquilo que se pede, sem nenhuma análise crítica sobre seu próprio aprendizado.

Essa falta de autonomia foi traduzida como imaturidade pelo aluno Bernardo:

Eu acho que a gente ainda não tem maturidade pra tipo, encarar as coisas. Eu acho que por alguns textos ter ... tipo é muito grande, o palavreado, alguns termos técnicos, acho que acabou gerando essa preguiça por conta disso. Se é um texto até um texto mais lúdico. (Bernardo)

A professora interrompe a fala do aluno Bernardo para falar sobre esta “dificuldade” usada como a razão pela falta de habilidade com as leituras. Isso porque, em aula, a professora abriu os textos - a maioria tinha de duas a três páginas - com eles, mostrou que eram textos de

³¹ LAYTON, D. Science as general education. Trends in Education, v. 25, p. 11-15, 1972.

jornais, revistas e sites de divulgação, ou seja, sem “palavreado rebuscado” ou termos técnicos, como argumentou o aluno Bernardo. A professora pede a palavra afirmando que: *algumas preguiças, vamos chamar assim, foram do tipo, eu nem abri o texto. Então eu nem sei se ele (o texto) é difícil.*”

O aluno Bernardo responde apenas com um “é...” e a professora continua sua fala lembrando-os de que eles tiveram momentos para trabalhar os textos em aula, junto com o professor de Geografia que fazia a leitura com eles e usava um glossário para colocarem os termos considerados difíceis. Outra ação para sanar essa dificuldade leitora foi feita pela professora de Literatura que leu com eles em sala de aula, o livro Viagem ao Céu - novamente porque eles não leram o texto em casa - classificado como de literatura infantil (2 a 12 anos). E por fim, a professora de Física destinou aulas extras para supervisão da escrita do resumo do artigo, uma vez que manifestaram essa dificuldade em aula.

O aluno Fernando - aluno que faltou bastante ao longo do ano, manteve-se apático e displicente com suas tarefas e não foi ao estudo do meio - pediu para se manifestar:

Bom, é.. vou deixar claro que esses momentos que você disse é... tem muita a ver... a preguiça tem muito a ver com a oportunidade que a gente tem, porque se a gente parasse pra se conscientizar do que a gente tem... pô, onde a gente tá, sabe? escola particular, de classe média alta, tudo mais. Acho que se a gente parasse para analisar, sei lá, um aluno de periferia, que não tem oportunidade...se fosse escola pública, eu acho que essa preguiça não existiria. Então eu acho bom a gente se conscientizar um pouquinho melhor, de pensar onde a gente tá e aproveitar. (Fernando)

Embora não haja clareza sobre como funciona a escola pública, o aluno aqui se manifesta refletindo sobre seu papel de cidadão dentro da escola e sociedade. Apresenta certa consciência sobre suas oportunidades, o que pode dar sinais de autonomia e domínio, não de conteúdos conceituais ainda, mas articulando suas ideias no entendimento da necessidade de dominar conteúdos específicos para se posicionar adequadamente não apenas na escola, mas socialmente. Inclusive, conseguindo gerar interesse na discussão:

Danilo: “*Abraçar as oportunidades.*”

José: “*Porque a gente tem facilidade em várias coisas e a gente tem tudo sempre como algo meio que fácil. gente, tipo assim, a gente uma facilidade, uns tal ali... a gente quer saber qual a cor do sapo. a gente vai lá e entra no google. Vai aparecer. antigamente a gente tinha que ir lá, pesquisar.. pesquisar não. ver, ler o sumário, procurar, ir atrás.*”

Vários alunos começam a dizer que as facilidades geram preguiça. E ainda,

José: “*Facilidade, como eu tinha falado, tipo agora no Enem, tem aula livre, tá aberto*

no youtube, tipo assim, todo mundo pode ver. Uma facilidade que, assim, deixa a gente mais preguiçoso. Não é preguiçoso. Quero falar mas não sei.”

Rafaela: *“Acho que perde o interesse de procurar mais porque tá tudo na nossa mão, entendeu. Acho.”*

Valéria: *“Mas é porque eu acho que isso é mais do que só a escola. É tipo tudo. A gente não pode pensar só na pesquisa desse trabalho de Física. Tudo, a maioria de nós tem uma condição boa, que as pessoas não tem, então tudo a gente já tem na mão. Não é só pesquisar.... é tudo. Tem gente que, sei lá, trabalha com nossa idade, então acho que precisamos acordar.”*

Fernando: *“Eu só queria deixar claro que, como o Edu disse, isso envolve mais a gente mesmo. O adolescente em si. Porque, por exemplo, a gente quer diversão, o que que eu vou querer fazer numa mesa escrevendo se eu posso jogar bola?”*

Professora: *“Mas pode ser divertido escrever.”*

Fernando: *“Mas pode se divertir. Exatamente. Depende também da pessoa.”*

O professor que estava acompanhando a atividade com a filmagem se posicionou: *“o quanto eles estão abertos para encarar esse desafio?”*

Os alunos Valéria e Fernando manifestam a satisfação quando conseguem verificar seu aprendizado:

Valéria: *“Eu gostei até aqui. Eu não gosto de Física, mas eu sei.”*

Fernando: *“Quando a gente sabe sobre o assunto fica legal falar sobre ele.”*

Essas falas são importantes para nos mostrar a potencialidade da IIR em trazer para os problemas de situações reais, conteúdos conceituais que no formato estritamente disciplinar, se mantém apenas no universo escolar.

Quando os alunos se manifestam conscientemente sobre os conteúdos (conceituais) aprendidos, eles estão tirando-os dos limites de seu território de trabalho (as disciplinas) e levando-os para a situação problema (interdisciplinar) (SANTOMÉ, 1998) e, assim identificando a relação intrínseca entre os conteúdos disciplinares e o contexto a serem aplicados.

5.3 Etapa 3 da análise: Análise do desenvolvimento do grupo Mar e Marés

Vamos agora, fazer um recorte e olhar para o produto final produzido por um dos seis grupos, como eles se portaram na apresentação da conferência³² e na entrevista realizada após

³² Transcrição disponível na íntegra no apêndice K (p. 177).

a finalização do projeto. A escolha deste grupo foi feita por ele ser composto de 3 alunos apresentados na passagem de caso do início do ano, como alunos com dificuldades pedagógicas, apáticos e tímidos. Essas características pessoais nos favorecem na avaliação da emersão de indícios de promoção de ACT.

No dia da conferência, tivemos ao todo, seis grupos, sendo que o grupo a ser analisado teve como tema “O mar e as marés”. Eles prepararam uma apresentação escrita e dividiram a fala ao longo da apresentação que teve duração total de 7:12 minutos.

Este grupo é formado pelos alunos Valéria, Danilo e Hugo.

A Valéria é aluna bastante dedicada, mas com dificuldades nas áreas de Ciências e Matemática. Ela também tem dificuldades na escrita e comete vários vícios de linguagem.

Na aula clichê, ela fez uma leitura sobre os textos indicados, mas não se expressou em público. Assim como as outras meninas da sala, se expõe pouco. São bastante tímidas.

Já na aula do panorama espontâneo participou da organização das filipetas feitas pelos alunos para o agrupamento das questões levantadas na etapa anterior. Negociou com o grupo e com a professora sobre a forma de organizar as perguntas, além de ajudar no encaminhamento das falas dos colegas. Diante de uma discussão sobre em qual grupo se encaixava uma questão, ela se manifesta dizendo “*tem que focar naquilo que é o ponto central da pergunta.*” (sobre a pergunta: O que o governo vai fazer para ajudar os moradores?)

Apesar de boa comunicação e liderança nas tarefas, a aluna teve dificuldades em fazer os resumos e fichamentos e, apesar de seu caderno ter todos os registros de aula, em sua maioria, apenas com a pauta da aula.

Outro aluno do grupo é o Danilo, muito tímido, não conversa muito, nem mesmo com os colegas mais próximos. Na passagem de caso, foi descrito como um menino gentil, mas muito quieto e com dificuldades motoras, dificuldades estas demonstradas nas atividades de campo e de escrita.

Apesar da timidez, se manifestou algumas vezes ao longo da IIR. Como na aula clichê, onde comentou que a leitura que fez - sobre a Ilha dos Tesouros - passava uma mensagem de não se importar com a natureza. Esse posicionamento foi importante, pois gerou uma discussão sobre o valor, não apenas econômico, de áreas de preservação. Já nas atividades seguintes, não fez as tarefas de casa; nem outra leitura para complementar a discussão da etapa clichê. Fez a tarefa sobre um tema disciplinar trabalhado em aula, mas deixou incompleto. Tivemos ainda uma outra situação em que ele e seu colega de grupo, Hugo, entregaram a mesma tarefa.

Seu caderno estava com muitas partes incompletas e o que estava preenchido se resumia às pautas de aula e as anotações da lousa.

O último aluno do grupo é o Hugo, pouco proativo, desanimado em aula, desatento com suas tarefas. Considerado na passagem de caso como um aluno desinteressado. Foi apático e desmotivado durante toda a IIR. Só respondia caso fosse solicitado, e sempre com respostas vagas e imprecisas. Como mencionado anteriormente, entregou uma cópia da tarefa junto com o colega Danilo. Fez uma leitura para a aula clichê, mas quando foi falar sobre ela, misturou informações que estavam no texto com outras informações externas. Ao ser questionado sobre as fontes onde ele buscou essas informações, não soube responder.

A descrição feita pelos professores da série anterior e pela professora da disciplina de Física foram corroboradas na apresentação da Conferência. Embora tivessem dividido as falas, a Valéria foi quem mais se manifestou, com 17 falas, seguidas pelo Danilo com 7 falas e por fim o Hugo com 6 falas.

Embora a diferença entre o número de falas do Danilo e Hugo, é possível perceber que as falas do Danilo foram mais consistentes, como no momento em quando ele toma a palavra da Valéria, aos 4:13 e fala sobre como os pescadores lidam com a variação das marés,

Quando a gente foi pra cooperostra, por exemplo, ele deu o exemplo, que ele coloca uma mesa, que ele coloca lá, que quando a maré baixa, as ostras ficam em cima delas. (Danilo explicando sobre o trabalho com as ostras durante o período de maré baixa)

Outro momento importante foi quando o aluno Danilo tomou a palavra, aos 1:53 para explicar a ação gravitacional e o efeito das marés. Sua fala teve duração de 50 segundos.

Bom, a superfície dos mares não permanece parada. Devido principalmente às atrações da lua e do sol, a massa líquida se movimenta no sentido vertical dando origem às marés. Tem alguns tipos de marés: quando o nível do mar sobe durante algum tempo, é denominado de enchente. Quando o nível do mar atinge o nível máximo, ele é denominado preamar. (Danilo)

Já nas falas do Hugo tivemos a primeira parte ensaiada pelo grupo, onde ele faz uma apresentação sobre “o começo do trabalho, a gente ia pesquisar sobre as plantas nativas de Cananeia e... e depois do nosso estudo de campo [...] a gente, meio que teve uma troca de interesse, mais pras marés e...e a influência, tanto financeira quanto... Física” (aqui, querendo dizer sobre como a comunidade se organiza em função das marés). Teve ainda uma fala sobre correntes marítimas e nenhum outro posicionamento relevante. O pouco envolvimento se faz presente inclusive quando, durante a entrevista, não consegue explicar como foi a escolha e troca do tema do trabalho, trocando inclusive a temática. Por outro lado, ainda na entrevista, o aluno Hugo mostra consciência do pouco esforço em seu trabalho e, que, mesmo assim, se considera mais organizado e responsável com seu aprendizado do que era antes.

Voltando às nossas categorias de aprendizagem, dentro das dimensões apresentadas por Fourez (1997), vemos a *autonomia* se manifestando, ao cumprirem o prazo de apresentação e montando os slides para organização da mesma, mesmo não sendo um item obrigatório. Quando assumem a falta de tempo para a pesquisa, uma vez que trocaram o tema de última hora, mostraram -se resilientes lidando com a frustração de não terem conseguido seguir com o tema anterior e, resolvendo o problema de forma a cumprir o prazo estabelecido.

Quando olhamos para a dimensão da *comunicação*, os alunos se expuseram diante de seus pares, de suas professoras e de uma avaliadora externa. Apesar do nervosismo, falaram de forma clara e com consciência da linguagem corporal, além de responderem a todas as questões feitas, usando exemplos em sua comunicação como fez o Danilo.

A dimensão mais frágil na tríade apresentada por Fourez foi a de *domínio*, o que, em partes, também prejudicou a boa comunicação quando os alunos não tiveram argumentos para responder a professora e a avaliadora externa em três momentos da apresentação. Eles conseguiram articular as ideias logicamente, porém usando um conteúdo mínimo para isso. Quando questionados, assumiram a responsabilidade de não terem se aprofundado na pesquisa, o que levou a um trabalho superficial sobre o tema escolhido.

5.4 A entrevista

Na entrevista³³ com os alunos do grupo Mar e Marés, que aconteceu após o fechamento das notas e, portanto, não estava associada a nenhuma avaliação formal, os alunos falaram espontaneamente sobre suas impressões acerca do trabalho por projetos e sobre suas percepções de aprendizagem.

A entrevista aconteceu individualmente, de forma semi estruturada, pautada pelas questões feitas pela professora que se encontram no apêndice F (p. 147).

A primeira questão perguntava aos alunos sobre quais eram suas expectativas em relação ao curso e os três alunos foram unânimes em afirmar que esperam um curso difícil, mesmo nunca antes terem tido aulas de Física.

Professora: “*Quais eram suas expectativas para o curso?*”

Danilo: “*Quando você apresentou eu achei que ia ser difícil porque aí depois ... no primeiro trimestre eu estava com dificuldade ...É que tipo, na prova, me dá branco,*

³³ Transcrição na íntegra no apêndice L (p. 181).

sempre. Em todas as matérias. Eu não conseguia acompanhar por causa disso, eu não tinha acostumado ainda com ... tipo não ter anotado na lousa para copiar.”

Valéria: *“Eu achei que ia ser difícil, porque todo mundo falava que Física é difícil... Eu achei que ia ter muita Matemática, que ia ser complicado e que não ia conseguir fazer nada, porque sempre fui ruim em Matemática. Sou um desastre em Matemática.”*

Hugo: *“Do oitavo ano mesmo para o começo desse ano? Eu achei que ia ser muito difícil... aí não sei tipo, pelo o que os outros me falavam... essas coisas... aí durante o ano eu percebi que não era assim, terrível... também não é fácil.”*

Nessa primeira resposta temos um dado importante sobre a cultura escolar e a percepção de incapacidade dos alunos para as aulas de Física e Matemática. Revendo as entrevistas realizadas - foram 9 ao todo - apenas um aluno disse que esperava que seria legal. Todos os outros disseram que achava que seria difícil, principalmente pelo o que os colegas e irmãos mais velhos falavam. Destes, 5 afirmaram não ter hábito de fazer anotações, que sempre copiavam as informações da lousa e essa falta de hábito foi uma dificuldade para eles.

Sobre a avaliação feita ao longo do curso e sobre o que aprenderam os alunos mostraram confiança acerca de sua aprendizagem, como pode ser verificados nas falas:

Achei que ficou legal. Não era nada do que eu estava esperando. eu achei que ia ser um monte de fórmula, um negócio que todo mundo fala mas nunca sei do que está falando só que tipo, foi totalmente diferente. a gente aprendeu... não sei explicar, tipo, não sei. Só não foi do jeito que eu achei que ia ser.
(Valéria)

“Gostei do trabalho lá de campo, da Conferência e... é .. gostei do processo.” (Hugo)
e *“Ah... as coisas que foram avaliadas, eu acho que são bem coerentes para serem avaliadas. eu acho que também o tipo, avalia o trabalho em sala”* (Danilo).

Apesar da percepção dos alunos de terem aprendido os conteúdos previstos e sido avaliados por todo o processo, a construção de um caderno com as anotações relevantes das aulas e do curso como um todo foi uma dificuldade importante. Não era um hábito para eles e, por isso, a dificuldade e insegurança nesta tarefa. Juntamente com o repertório leitor foram os dois pontos de inflexão que levou a pesquisa a voltar seu olhar para essas habilidades específicas, que não estavam previstas inicialmente para a IIR.

Na parte da entrevista a seguir, feita com a aluna Valéria podemos observar que a organização não era vista pelos alunos como parte de seu aprendizado, denotando falta de

estudo autônomo, mais pautado nas orientações diretas do professor do que na busca de informação e produção de conhecimento.

Professora: *“O que você acha que deveria ter sido avaliado ao longo do curso?”*

Valéria: *“Eu acho que.. acho que tipo a organização das pessoas, porque é uma matéria que tipo a gente não tem caderno, tipo, não, a gente não tem livro, nem nada, então tipo, ter as coisas no caderno, pra se organizar.”*

Professora: *“Isso não tinha? essa organização?”*

Valéria: *“Não... (risos) No momento, os cadernos das pessoas da sala?”*

Professora: *“Você está dizendo que o curso tinha que ter essa organização. Não é isso?”*

Valéria: *“É..tinha... mas as pessoas tinham que realmente fazer porque...”*

Professora: *“E não deveria ser assim?”*

Valéria: *“Deveria...deveria ter sido assim, mas ninguém fez (riram, de forma descontraída). E .. eu acho que a gente tinha que ser avaliado se as pessoas fizeram o que realmente deveriam ter feito, tipo, os trabalhos, se as pessoas realmente trabalharam ou ficaram brincando... e... só isso...”*

Professora: *“O que você acha de ter feito o curso sem um livro didático? Você chegou a usar os livros da sala?”*

Valéria: *“Eu acho que foi de boa. eu acho que não precisava de livro didático mesmo, porque os livros sempre têm muito conteúdo, e a gente não teve muita coisa assim, pra gente comprar um livro teria que ser um livro pequeno porque o conteúdo não era tão enorme assim. Boa parte foi do estudo do meio, e agora no final foi em relação ao planetário, astronomia, mas a gente não aprofundou tanto Então, acho que não precisava de livro.”*

Professora: *“E sobre as temáticas? que a gente desenvolveu?”*

Valéria: *“Aah, eu gostei. eu achei que tipo, eu não sabia nada de leis de newton. sempre ouvia as pessoas falando mas não sabia o que era. E aí, eu aprendi, pelos menos as três, eu acho... e sobre o estudo do meio eu gostei. eu só acho que a gente não precisava ter começado a pensar no projeto tão cedo, porque eu acho que você acabou perdendo aula.. não perdendo...é, meio que perdendo, porque tinha aula que a gente não fazia nada... tipo, era pra gente fazer, mas a gente não fazia, não sei o que...”*

Essa percepção corrobora a falta de habilidade na leitura de textos, extração de informações, organização das ideias e escrita. Por falta dessas habilidades, mesmo com tempo disponível em aula, só faziam com orientação direta da professora de Física ou de Literatura.

Perguntando para o Hugo sobre como foi fazer seu caderno, os relatórios, fazer prova integrada, sobre esses outros instrumentos que não estava habituado a usar, mas precisou no projeto, a professora obteve a seguinte resposta:

*Eu achei meio novo, porque é uma coisa que eu não tinha feito antes e... o nosso grupo tava com ideia assim... mais fácil também.
Eu consegui estudar pelo caderno...e o relatório estava ok.
Foi um pouco mais fácil toda essa organização. Fui mais organizado do que era antes. (Hugo)*

Assim como a Valéria, o aluno Hugo fala sobre a novidade neste formato de trabalho. Sua comunicação é bastante simplificada, argumentando pouco sobre sua opinião, dando respostas diretas. O ponto positivo foi o fato de, apesar da displicência com boa parte do curso, o aluno se sentiu mais organizado e seguro para estudar.

Para a mesma pergunta, o Danilo responde da seguinte forma:

*“Eu não conseguia acompanhar por causa , eu não tinha acostumado ainda com .. tipo não ter anotado na lousa para copiar.
As coisas que foram avaliadas, eu acho que são bem coerentes para serem avaliadas. eu acho que também o tipo, o trabalho em sala.
Foi um pouco complicado sem o livro, mas quando você colocou aqueles livros lá na sala ajudou bastante.” (Danilo)*

Mais uma vez o hábito leitor e a autonomia de escrita foram apontados como pontos de inflexão durante a IIR, por outro lado, há uma consciência sobre o aprendizado e a avaliação deste aprendizado ter acontecido de forma coerente com a proposta.

Por fim, a professora faz perguntas sobre o projeto em si, quais suas impressões sobre a pesquisa e o estudo do meio, obtendo as seguintes respostas:

A gente começou pensando sobre as plantas nativas, que a gente queria alguma coisa a ver com flora e fauna. Aí a gente pensou em fazer sobre a flora e a gente pensou sobre as plantas nativas, aí a gente começou a pesquisar algumas coisas só que aí a gente viu que estava muito difícil porque tipo, é difícil achar uma planta nativa pra começar porque tem plantas que tem em vários lugares. Eram poucas... não é influência, tipo.. quando impacta no lugar. Aí quando a gente foi viajar, aí eu dei ideia pros meninos sobre se a gente podia sobre mar e marés. Quando eu conversei com você lá no costão rochoso, aí eu fiquei com essa ideia na cabeça e achei legal. Aí eles concordaram e a gente começou a estudar mais. tipo, a gente mais usou as informações do que a gente foi aprendendo no estudo do meio, nas aulas de Geografia e de Física porque a gente também teve aula com o Ale sobre o mar, do que tipo pesquisar mesmo. A gente usou muito mais as anotações dos cadernos de Física e Geografia e das coisas que a gente anotou no relatório de viagem. Porque de pesquisa, foi tipo só aquelas informações mínimas que a gente não sabia, detalhes... Eu gostei de fazer o relatório, eu não sei, sempre

quando a gente viajava, pediam para a gente anotar as coisas, mas a gente nunca anotava nada. E... a gente esquecia de fazer, só pensava no passeio, que ia ser uma coisa legal e que ninguém ligava muito para o que a gente ia aprender em Ciências, e Matemática...aí eu acho que anotando, a gente consegue tipo, lembrar do que a gente estava estudando. também porque... tipo os negócios da cooepoetra algumas informações, detalhes mínimos que a gente não lembra depois, então acho que anotar é uma parte importante e sobre a prova junta, eu gostei. Fazer o curso deste jeito foi melhor do que é feito no tradicional... Foi melhor, acho que foi mais legal e mais dinâmico também, porque ficar sentado, não que a gente tenha ficado sentado... mas eu gostei de ter essas aulas mais dinâmicas porque... a gente aproveita mais, tipo não fica só sentado assim só anotando. Eu acho que pra maioria das pessoas deve ter funcionado, mas se alguém teve alguma dificuldade ou coisa assim, a pessoa também tem que correr atrás, porque nunca vai agradar 100% das pessoas né. Porque quando é todo centrado, todo mundo sentadinho anotando, alguém reclama, aí quando é muito aberto, todo mundo reclama... (Valéria)

A gente pesquisou mas eu acho que não foi o suficiente e a gente também não consultou ninguém. Na primeira, eu acho que a gente ia escolher fauna, mas tinha muito grupo e a gente mudou pra flora, só que a gente viu que flora é um tema muito extenso, daí a gente mudou para mar e as marés. A prova, eu gostei de fazer, o caderno eu tenho, eu tive um pouco de dificuldade, mas eu acho que eu consegui fazer e... os relatórios ajudaram bastante porque depois eu estudei por conta deles. O estudo do meio ajudou bastante, porque tipo a gente percebeu que a maré é bem diferente, afeta bastante no ambiente... e...por exemplo, na minha perspectiva, a separação da ilha não era tão longa quanto. Eu gostei bastante do curso e as matérias foram bem positivas, eu gostei. Eu acho que, para mim, pelo menos eu gostaria que tivesse anotação na lousa. Eu tive bastante dificuldade... (Danilo)

Pela obrigação você fez a gente se organizar. A dificuldade teve que, também é uma coisa nova que a gente nunca tinha feito e...acho que, a pesquisa também como os textos, foi meio difícil de achar. A gente mudou o tema, que era da se não me engano era desmatamento e depois foi pra (não deu pra ouvir no áudio). O estudo do meio ajudou a gente, tinha no refeitório mesmo lá tinha um... acho que um artigo de uma planta nativa... eu acho...Aprendi com o projeto, do mar mesmo e das marés, que eu não tinha entendido direito, eu consegui entender, na viagem mesmo a gente poderia ter ido mais atrás de algumas informações assim de lá mesmo. (Hugo)

As falas dos alunos na entrevista mostraram, primeiramente, que o trabalho foi inusitado. Eles não tinham trabalhando dessa forma antes. Havia um preconceito em relação às aulas de Física, estabelecida pela cultura dos alunos como algo difícil e inacessível. Por outro lado, os alunos se mostraram satisfeitos com o resultado do trabalho e com sua aprendizagem, percebendo melhora em sua postura de estudante, tanto do ponto de vista da organização, quanto da autonomia e da comunicação. Eles se sentiram integrados e capazes de realizar as tarefas, demonstrados quando respondem que fariam novamente o curso baseado em projeto.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Faremos a discussão dos resultados levando em consideração três pilares: a validação da IIR como proposta interdisciplinar, a sistematização dos resultados obtidos nas etapas da IIR com os pontos de conflito e gerenciamento vivenciados pela professora e, por fim, a sistematização da percepção dos alunos sobre seu aprendizado.

Vale lembrar que a aplicação da IIR precisou de adaptações para atender as necessidades oriundas da organização estrutural da escola e das adequações de percurso ao longo de sua aplicação. As adaptações mais importantes foram: o uso de 7 etapas da IIR ao invés de 8, como propõe Fourez (1997). A etapa suprimida foi a abertura de caixas pretas sem ajuda de especialista. Também não tivemos uma síntese do produto final, onde poderíamos ter feito uma discussão sobre os resultados obtidos por cada grupo. Ao invés disso, fizemos uma roda de conversa para discutirmos os pontos de conflito e inflexões ao longo do percurso e sobre a percepção dos alunos sobre seu aprendizado com o projeto.

6.1 A validação da IIR: sua aplicabilidade e execução

A validação da aplicação da IIR pode ser feita a partir da verificação do cumprimento de todas suas etapas, mesmo com adequações, respeitando os objetivos propostos por Fourez (1997), uma vez que a IIR proporcionou a manipulação de conhecimentos científicos já institucionalizados. Alguns deles foram:

- Leitura de manuais e realização de tarefas - manual e edital do curso que serviu de suporte para o trabalho dos alunos;
- Leitura de mapas e tábua de marés;
- Construção de instrumentos que seriam usados no estudo do meio;
- Apreciação da paisagem e de seus elementos estruturais e sociais ao longo do estudo do meio;
- Reflexão sobre valores sociais e econômicos não apenas das Ciências Naturais, mas também das relações humanas.

O estudo do meio não foi o fim deste trabalho mas o fio condutor das ações capazes de proporcionar ACT, visando não apenas os objetivos gerais e operacionais propostos por Fourez (1997) para a IIR, mas principalmente, seus objetivos pedagógicos: *Autonomia, Comunicação e Domínio*.

O planejamento da IIR incluiu ações de leitura e escrita, imprescindíveis na promoção

da ACT como aponta Norris e Phillips (2003), dado que essas habilidades estão intrinsecamente ligadas à Natureza da Ciência e ao fazer científico.

Essas habilidades foram cruciais tanto na execução da IIR, quanto na negociação e replanejamento requerido para a professora ao longo da IIR, pois ela não previu de antemão as dificuldades geradas para o grupo pela falta de familiaridade com a forma como a leitura e escrita iriam ser trabalhadas durante o projeto.

E, não apenas a falta de familiaridade com a técnica - leitura e escrita - mas também com a proposta interdisciplinar que, apesar de apresentada não apenas para os alunos, mas com aval da gestão escolar e apresentada em uma carta aos pais, juntamente com o edital do curso, se mostrou um ponto crítico durante a proposta, como pode ser verificado em falas dos alunos ao longo da IIR. Isso é explicitado, por exemplo, na etapa do panorama espontâneo quando um aluno ironiza o termo caixa-preta usado para qualificar conteúdos e saberes nos quais precisamos nos aprofundar para executar a IIR, ou quando precisaram de ajuda, não apenas com a inserção de atividades propostas pela professora de Literatura com o livro *Viagem ao Céu*, mas também com a própria leitura dirigida, feita durante as aulas. E ainda, já próximo à entrega do artigo - produto final da IIR - os alunos manifestaram a falta de compreensão sobre o que deveria ser feito e com qual objetivo, exigindo da professora, nova alteração de planejamento e mudança na estratégia de trabalho fazendo uso de leitura e escrita dirigida ao longo do período destinado à esta tarefa.

Apesar das adversidades surgidas ao longo da IIR, ela foi executada em todas suas etapas e o artigo foi entregue e apresentado na Conferência Cidas no prazo estipulado no edital do curso.

Ainda assim, uma mudança na estrutura da rotina de sala de aula precisa atender às expectativas dos grupos que constituem o contexto e cultura escolar para que a validação aconteça em sua plenitude. uma vez que a estrutura disciplinar estabelecida revela perenidade na cultura escolar e, por isso, ajudaria a entender seu papel na cultura escolar (CHERVEL 1990), assim como normas e práticas já estabelecidas - como os projetos denominados interdisciplinares no plano escolar da escola - mas tido pelos alunos como “*passeios e trabalhos legais e divertidos*” sem sua finalidade pedagógica definida.

Essa ruptura na cultura escolar estabelecida gera conflitos que, inicialmente, podem levar ao fracasso da proposta interdisciplinar, uma vez que ela precisa estar assimilada por aqueles que a vivenciarão. Segundo Batista e Lavaqui (2007) uma ruptura que deseja ultrapassar de uma prática estritamente disciplinar para a interdisciplinar pode trazer dificuldades como choques epistemológicos, disciplinares e diferentes concepções de docentes

e discentes sobre a Natureza da Ciência e das práticas escolares, entre outros.

Não entendemos nesta pesquisa que a proposta interdisciplinar fracassou, uma vez que, apesar dos imprevistos e re-adequações, foi possível atribuir aos trabalhos “tidos como interdisciplinares pela escola”, como o estudo do meio e a apresentação na Conferência, valor e finalidade pedagógica para além da percepção comum de “trabalho para a nota” ou passeio. No entanto, a revisão das normas e práticas já estabelecidas precisam estar no planejamento de toda proposta que possa levar à essas rupturas.

Não é nosso objetivo abarcar o campo de pesquisa sobre cultura escolar, por outro lado, não podemos nos eximir de apresentar este fator que foi decisivo em parte dos resultados decorrentes desta IIR e, dito isso, voltamos à sua validação e a atenção ao seu planejamento que deve estar não apenas nas etapas propostas por Fourez (1997), mas sobretudo com os grupos que constituem o contexto escolar. Esse adendo se faz necessário, uma vez que, a falta de compreensão das etapas da IIR e de suas finalidades por parte dos alunos não decorreu da falta de orientação, mas de uma falta de compreensão do próprio corpo pedagógico da escola, corroborados pela dificuldade que tivemos no uso de especialista na área de linguagens no trabalho com o gênero literário artigo científico - a escola foi acionada mas não tivemos como alterar o planejamento do professor para colaboração nesta etapa de abertura de caixas pretas - , quando da cobrança por livros didáticos feita pelos alunos, apesar da apresentação de todo o programa de trabalho com a IIR - mostrando a ineficiência do uso do livro didático para este fim - e por fim, pela impossibilidade da participação do professor de Geografia - um dos especialistas essenciais na produção do artigo, devido a temática utilizada - e ausência da equipe gestora na apresentação dos alunos na Conferência, o que não descaracteriza a IIR propriamente dita, mas mostra a falta de vínculo entre a gestão escolar e a proposta de trabalho.

Atribuímos essas dissonâncias à dificuldade de mudança da cultura escolar e, à inércia cultural pautada quase que exclusivamente³⁴ em aulas disciplinares, sobretudo nas avaliações disciplinares, visto que, parte da falta de compreensão dos alunos sobre a IIR emergiu do fato de não entenderem que poderiam ser avaliados pelas suas produções autorais e não apenas por provas e atividades exclusivamente disciplinares. Esta contextualização dá sentido ao que aconteceu durante a IIR mostrando que a escola é um lugar de produção e reprodução de cultura, que estabelece o estilo de vida em determinado agrupamento social, nos remetendo a noção de cultura como prática (GEERTZ, 1989).

Um protagonista desse processo de mudança cultural é o professor que, como afirmam

³⁴ Isso porque, como apresentado na caracterização da escola, temos a autodeclaração da metodologia de ensino predominante como sendo “ensino por projetos”.

Chervel (1990) e Julia (2001), em momentos de tensão, o professor desempenha um papel imprescindível ao procurar soluções para enfrentamento de mudanças a serem estabelecidas. Esse enfrentamento deve estar atento à complexidade que envolve o ensino disciplinar pautado não apenas em lista de conteúdos, mas de normas e regras próprias da disciplina, para que suas proposições sejam coerente à sua finalidade: a aprendizagem que deve ocorrer dentro das práticas escolares da cultura escolar estabelecida.

6.2 Sistematização dos resultados obtidos nas etapas da IIR e os pontos de conflito e gerenciamento vivenciados pela professora

Vamos sintetizar aqui, as etapas da IIR e as dimensões que denotam ACT, partindo dos resultados apresentados no diário de pesquisa confrontados com os resultados já apresentados na seção 5.

Começaremos com um quadro geral das dimensões propostas por Fourez, contempladas ou não, em cada etapa da IIR, no trabalho coletivo (quadro 11). Aqui, nos interessa identificar se a ACT está sendo promovida a partir das interações sociais oriundas das discussões promovidas pela professora pelo grupo e não individualmente.

Quadro 11: Verificação dos indícios dos atributos de ACT propostos por Fourez em cada etapa da IIR

Etapa Dimensões	Autonomia	Comunicação	Domínio
Clichê	sim	sim	sim
Panorama espontâneo	sim	sim	não
Consulta a especialistas e especialidades	não	não	não
Visita a campo	sim	sim	sim
Organização dos conteúdos	não	sim	não
Síntese da IIR	sim	sim	sim

Fonte: registros da autora.

Na etapa Clichê os alunos tinham que escolher pelo menos dois textos para leitura. Dos 18 alunos, apenas 3 não leram nenhum dos textos fazendo cumprida a tarefa requisito para

discussões sobre o contexto onde a IIR estava sendo estabelecida.

Na etapa do Panorama Espontâneo, os alunos se organizaram em grupos que eles mesmos escolheram, assim como escolheram o local onde iriam trabalhar e discutiram sobre a listagem de demandas exigidas pelo projeto. Elencaram o que consideraram necessidades para a execução da IIR, embora não tenham conseguido elaborar propostas de como e quem poderiam ajudá-los a solucionar essas possíveis dificuldades, o que demonstrou falta de domínio com os conteúdos, não apenas conceituais mas também procedimentais, relevantes para as próximas etapas da IIR. É possível verificar inclusive que os alunos não se identificaram com dificuldades nas habilidades leitora e escritora para a pesquisa e escrita do artigo, mesmo tendo orientações prévias sobre o objetivo da IIR.

A etapa de consulta a especialistas e especialidades foi um ponto de conflito dentro da IIR. Como já colocado anteriormente, os alunos não previram que teriam dificuldades na leitura e escrita e, portanto, sequer se atentaram à necessidade de recorrerem à especialistas. Por outro lado, a própria professora teve dificuldade em encontrar especialistas que pudessem colaborar na resolução do problema posto para, assim, poderem dar seguimento a IIR sem outros imprevistos. A dificuldade inclui a própria falta de percepção do problema por parte dos alunos, que atribuíram a dificuldade leitora ao “tipo de texto³⁵”, demonstrando não apenas a dificuldade técnica - na leitura escrita - mas também no domínio dos conteúdos conceituais advindos desses textos.

Na visita ao campo, ou seja, durante o estudo do meio, os alunos foram atentos às observações apresentadas pelos professores e guias locais, fizeram seus registros de campo - embora de forma superficial e às vezes inconsistente - e comunicaram suas dúvidas e questionamentos aos especialistas. Esse foi um período onde os alunos conseguiram usar os conhecimentos fornecidos pelos especialistas para solucionar questões relacionadas à suas pesquisas de grupo.

Embora tenham conseguido escrever o artigo para apresentação na Conferência CIDAS, esta tarefa foi feita com a supervisão direta da professora que, inclusive, reorganizou as pautas das aulas para que pudessem ter tempo de escrever com seu auxílio. Por outro lado, essa etapa da IIR mobilizou os alunos para o trabalho coletivo fora do horário de aula: isso foi demonstrado pela ação de três dos seis grupos que se reuniram na Biblioteca da escola, no período de contraturno escolar, mesmo sem a orientação da professora. Esse dado mostra o poder de decisão por parte desses alunos, seu comprometimento com a IIR e a persistência na resolução

³⁵ Os alunos alegaram em diversos momentos da IIR a dificuldade nas leituras pelos textos serem muito longos e complexos.

de um problema.

Na apresentação do artigo na Conferência CIDAS, o que é chamado na IIR de produto final, teve como objetivo conscientizar os alunos sobre os problemas enfrentados ao longo da IIR, suas dificuldades e o resultado de seus trabalhos. Nesse sentido, a IIR foi concluída como esperado, com todos os alunos presentes, respeitando o tempo de apresentação e, apesar da superficialidade, mostrando os conteúdos conceituais aprendidos ao longo da IIR.

A Alfabetização Científica pode ser promovida com o debate, a crítica e as interações, o que ocorreu tanto na aula Clichê quanto nas apresentações da Conferência e até mesmo na discussão pós Conferência. Entretanto, é preciso ser levado em consideração que o nível de profundidade nas discussões e nas produções orais e, principalmente nas produções escritas, estiveram abaixo das expectativas traçadas inicialmente pela professora, um pela falta das habilidades leitora e escritora já mencionadas aqui, outro pela ausência de referência cultural estabelecida entre os estudantes para essa prática.

6.3 Sistematização da percepção dos alunos sobre seu aprendizado. (objetivo de provocar reflexão nos alunos sobre seu aprendizado)

Para além das dimensões apresentadas por Fourez como indícios de aprendizagem, como apresentado no item anterior, tivemos uma reflexão importante sobre o propósito da IIR e uma auto avaliação consistente por parte dos alunos sobre, não unicamente referente à sua participação, mas como perceberam a efetivação da aprendizagem ao longo do processo. Eles não apenas demonstraram consciência sobre suas ações - e às vezes sobre a falta delas - como também se conheceram como personagens principais e não mero coadjuvantes no processo de aprendizagem. Retomando os objetivos gerais, pedagógicos e operações da IIR, ao final de todo o esforço que todos - professora e alunos - fizeram para manter o vínculo estabelecido e, com a reflexão dos alunos sobre seu aprendizado - demonstrados tanto da discussão pós Conferência quanto nas entrevistas - podemos inferir a relevância da proposta, que nos traz não apenas a validação de uma metodologia de ensino, como também nos direciona para novos campos a serem investigados, dentro da construção da cultura escolar.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é um campo intrinsecamente cultural e, portanto, social, político e econômico, o que muitas vezes é deixado em segundo plano quando pensamos em currículo de ensino de Ciências e metodologias de ensino. Não podemos desconsiderar as especificidades tanto do conhecimento técnico e científico quanto dos conhecimentos escolares. Nesta perspectiva a escola desenvolve um papel fundamental na mediação dos saberes para que os alunos consigam assimilá-los e desenvolvê-los na escola e depois aplicá-los conscientemente em situações reais de seu cotidiano.

Essa dicotomia entre o conhecimento científico e o conhecimento pedagógico reforça a dificuldade em implementarmos propostas pedagógicas interdisciplinares quando comparadas ao ensino disciplinar e, quando feito, corre-se o risco de ser considerado “mais fácil” e portanto, com menor valor cultural.

A modelagem no Ensino de Ciências é a forma de assumirmos e aplicar os conhecimentos estabelecidos levando à compreensão da realidade. Essa compreensão nos dá condições para avaliar, inferir e julgar eticamente sobre questões da sociedade como um todo.

Vimos, desde o início da exposição dos resultados desta pesquisa, a dificuldade em trazer para a realidade escolar, situações reais para reflexão, discussão e modelagem. Isso porque a cultura escolar estabelecida distingue a validade dos “trabalhos estritamente escolares” do “trabalho por projetos”. A diferença essencial aqui é o valor dado aos conhecimentos escolares, como se eles fossem o objetivo final de todo processo de aprendizagem. O desafio foi mostrar como os diferentes saberes, e o próprio processo de aprendizagem ocorre dentro e fora do ambiente escolar fazendo uma ponte entre o papel da escola em usar modelos e representações, e nosso papel de cidadão em usar conscientemente os conhecimentos aprendidos e modelados na escola, onde se deve fazer uso dos conteúdos disciplinares em projetos, como a IIR, validando esses saberes para além do contexto escolar.

Dito isso, trazemos os resultados desta pesquisa apontando para a necessidade de explicitação da modelagem/representação, para que alunos, professores e famílias consigam distinguir os objetivos pedagógicos e os objetivos culturais das práticas escolares e, voltando a Bronowski (1983) quando afirma que devemos imaginar, relembramos que a imaginação é essencial para a construção de modelos e representações, o que não torna menor o aprendizado, pelo contrário, levando os alunos a uma generalização de modelos capaz de interpretar situações cotidianas vivenciadas em diferentes contextos.

Não podemos negligenciar os conteúdos conceituais, muito menos as vivências trazidas pelos alunos e toda a comunidade escolar, uma vez que o conhecimento é uma construção social, produto de nossas vivências e experiências dentro do contexto cultural e social na qual vivemos.

Quando no ambiente escolar não colocamos os alunos a vivenciar situações de resolução de problemas - ensino por projetos - não há possibilidade para a modelagem, muito menos de definir e compreender o objeto a ser modelado e o objetivo desta modelagem.

No contexto desta pesquisa, essa inconsistência advém de uma lógica implementada na cultura da escola, com a percepção de que o ensino por projetos significa apresentar um produto final sem a validação dos elementos que compõem o seu processo de construção, dando um “valor menor” para as atividades entendidas como projeto, o que leva a distorções no entendimento sobre a aprendizagem advinda do ensino por projetos e das “provas escritas” referentes aos conteúdos disciplinares estudados.

Apresentadas essas particulares, tivemos que as tarefas decorrentes da IIR e executadas ao longo dela não surtiram nos alunos a percepção avaliativa do processo, reduzindo-as a meras tarefas do percurso, inclusive com questionamentos constantes sobre a forma de trabalho por projetos. Por outro lado, ao verem o produto finalizado, explicitaram na discussão que aconteceu após a Conferência CIDAS e na entrevista, a consciência de que a aprendizagem aconteceu de forma efetiva, como na fala do aluno José quando diz que há diferença entre “falar certo e saber o que está falando”. Tivemos falas de outros alunos também mostrando essa percepção de que eles aprenderam mais do que imaginavam, indicando uma possibilidade de quebra de paradigma, necessária na inserção e manutenção do ensino interdisciplinar na cultura escolar.

Para emergir a ACT, a partir dos saberes disciplinares e interpessoais, precisamos ter o pilar da cultura, do entendimento, mesmo que de senso comum, sobre os saberes aplicados e as necessidades socioculturais e econômicas que movimentam a sociedade e instigam o indivíduo. A apresentação de uma intencionalidade para além do convívio social na apresentação do estudo do meio permitiu que acontecesse discussões não apenas da dimensão conceitual sobre o meio ambiente, mas também como a sociedade está imersa nesse ambiente, como ela se aproveita e preserva esse espaço, não apenas em termos de fauna e flora, mas em termos econômicos e sociais. Nesse sentido, a ACT pode ser observada, não apenas pelas diferentes temáticas abordadas, mas também como mudança de postura durante o próprio período de estudo do meio, onde os alunos interagiram com especialistas e os moradores locais em busca de informações que pudessem contribuir com a temática abordada por cada grupo. Embora

ainda com baixo repertório, essa mudança de comportamento se mostrou um indicador importante sobre a potencialidade do uso de ensino por projetos como prática interdisciplinar.

Para além da validação do ensino interdisciplinar, percebemos a promoção da ACT, por outro lado não podemos pensar a manutenção ou reforma da cultura escolar como necessidades secundárias, uma vez que ela é fundamental para validar e ratificar não apenas a proposta interdisciplinar, mas para explicitar a intencionalidade do processo de ensino aprendizagem adotado nesta proposta.

Ainda temos que nos voltar para habilidades básicas de leitura e escrita, não apenas como usuários e decodificadores de verbetes, mas em sua integralidade de interpretação e significado, são imprescindíveis numa proposta interdisciplinar, visto que deve haver articulação entre diferentes áreas e saberes. Isso porque a interação com o texto leva o leitor à interpretação, avaliação e análise, onde ele relaciona os conhecimentos apresentados com aquilo que já sabe, oriundos de outras vivências, de seu cotidiano, de sua experiência anterior, levando-o à um aumento em seu repertório cultural, social e científico, explicitando sua ACT.

O Domínio, uma das dimensões de aprendizagem para a ACT, se mostrou ser a mais difícil e demorada de se construir e estabelecer dentro desta IIR, sendo parte dessa dificuldade derivada da falta de repertório prévio dos alunos. A construção do conhecimento não é possível sem a escrita e leitura, habilidades fundamentais para o registro dos dados, interpretação, reapresentação dentro dos modelos utilizados. É através da leitura e escrita que os alunos podem conferir o fazer científico ao longo dos tempos, avaliá-lo dentro de seu contexto, transpô-lo para situações reais presentes e futuras, fazendo inclusive previsões e inferências. O Domínio dá poder ao aluno. É a partir do Domínio dos conteúdos conceituais e procedimentais que o aluno se sente seguro para fazer uma boa comunicação, escolhendo não apenas as palavras a serem utilizadas, mas as representações adequadas, decidindo sobre as possibilidades vislumbradas através da análise e interpretação da situação apresentada e usando conteúdos específicos e apropriados, sendo inclusive capaz de produzir interesse em sua audiência.

Um trabalho de IIR depende dos conteúdos disciplinares, de um conhecimento conceitual estabelecido para que, ao trabalhar os objetivos operacionais e atitudinais, seja possível, abrir caixas pretas adequadamente, usar especialistas quando necessário e ter domínio dos saberes capazes de produzir boa comunicação na sociedade, fazendo uso de argumentação consistente. Novamente, as dimensões de aprendizagem para a ACT proposta por Fourez (1997), não aparecem individualizadas. A ACT só se confirma quando essas dimensões são desenvolvidas em sua completude, mesmo que em proporções diferentes, por vezes destacando-

se uma dimensão em relação às outras. No entanto, não há possibilidade da promoção de ACT quando há a ausência de uma delas.

Para levar o aluno “*para fora*”, para o mundo, no trabalho interdisciplinar, o aluno tem de ter previamente saberes fundantes provenientes do ensino disciplinar. Lançá-lo para o mundo sem munição e ferramentas adequadas para enfrentá-lo seria como jogá-lo numa jaula com leões. E, nessa IIR específica, a falta de alguns saberes e habilidades exigiram um passo atrás e uma preparação preliminar disciplinar, para que, aí sim, pudéssemos *lançar os alunos ao mundo*.

A partir do que foi apresentado, consideramos que não há uma “supremacia” da interdisciplinaridade sobre a disciplinaridade e vice-versa. O que podemos afirmar é que o ensino interdisciplinar se faz necessário quando pensamos num processo de aprendizagem onde os alunos se apropriam de saberes num espectro que extrapola os conteúdos, mas intrincados em procedimentos e atitudes que carregam implicitamente valores éticos, sociais e culturais do contexto onde ele está inserido. Por outro lado, a interdisciplinaridade depende dos conteúdos disciplinares. Não há um sem o outro. Eles se complementam e validam a ACT nas três dimensões de aprendizagem: quanto ao domínio dos conteúdos e técnicas promovidos nas aberturas de caixas-pretas e consulta à especialistas e especialidades; quanto à autonomia, parte dela decorrente do uso adequado dos conteúdos assimilados que lhe permite fazer boas escolhas de especialistas e especialidades, abertura de caixas-pretas que são relevantes para o projeto e decisão sobre as ferramentas a serem utilizadas na resolução da questão apresentada. Resolução obtida a partir da modelagem feita acerca do problema que, comunicado entre os pares e interessados, pode gerar interesse e conscientização sobre o ambiente e contexto nos quais estão inseridos.

Vale a pena ainda, embora não esteja dentro do escopo deste trabalho, retomar o levantamento feito por Paiva (2016) onde ela analisa 10 vivências de IIR, das quais apenas 2 delas estão voltadas para o EF II, fazendo uso de IIRs em torno de uma noção/conceito. Devido à dificuldade com habilidades leitora e escritora, além do baixo repertório procedimental dos alunos, o trabalho de Paiva (2016) nos emite um alerta a respeito do tipo de IIR mais apropriado para essa etapa escolar.

Para trabalhos posteriores, sugerimos um olhar atento às especificidades desse segmento e de seu currículo escolar, na verificação de conceitos e habilidades estruturantes necessários no desenvolvimento de uma IIR em torno de um projeto, uma vez que o grupo pode ainda não ter recursos suficientes para uma IIR desenvolvida em torno de um projeto.

Para confirmação da validade desses primeiros indicadores apontados nesta pesquisa, precisaríamos acompanhar este grupo no Ensino Médio e verificar se há a manutenção do ensino por projetos e se os atributos de autonomia, comunicação e domínio se sustentam e evoluem no processo de aprendizagem desse segmento do final da Educação Básica. O que esperamos e foi demonstrado por eles, principalmente nas discussões finais da IIR, é que, esta primeira ruptura de paradigma pode conferir a princípio, maior autonomia dos alunos em relação a seus estudos e, decorrente disso, aprofundamento nos conteúdos conceituais e procedimentos garantindo domínio sobre esses saberes.

Por fim, retomando nossa questão de pesquisa, este trabalho mostrou que o ensino por projetos oportuniza situações de aprendizagem em contextos reais, validando não apenas conteúdos conceituais estritamente aplicados no ambiente escolar, mas em situações onde os alunos veem alguma familiaridade. A interdisciplinaridade não ocorre sem o ensino disciplinar, mas sim complementarmente a ele. Nesse sentido, os conteúdos disciplinares são requisitos fundantes e imprescindíveis para que a ACT aconteça, uma vez que ela depende da integração de diferentes saberes na análise e interpretação de modelos e representações aplicados em diferentes contextos. Quando a escola consegue promover essa integração, está formando alunos capazes não apenas de usar tecnicamente os conteúdos estudados ao longo de sua vida escolar, mas aplicá-los em sua vivência cotidiana, se posicionando de forma ética e responsável acerca das questões sociais, políticas e econômicas, em suas tomadas de decisão e escolhas como cidadão.

REFERÊNCIAS

II Congresso Internacional de Comunicação e Educação - VII Encontro Brasileiro de Educomunicação (Educação Midiática: práticas democráticas pela transformação social, ECA - USP, São Paulo, nov.2018)

ANDRÉ, M.E.D.A. (1984) Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 113, p. 51-64, 2001.

ANDRÉ, M.E.D.A. Estudo de caso: seu potencial em educação. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 49, p. 51-54, 2013.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. **Ensaio**, v. 3, n.1, p. 1-12, jun. 2001.

BORGES, O., JULIO, J. M.; COELHO, G. R. Efeitos de um ambiente de aprendizagem sobre o engajamento comportamental, o engajamento cognitivo e sobre a aprendizagem, 2005. *In*: R. Nardi & O. Borges (Eds.), Atas do V Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) p. 1-12. Bauru, SP.

BATISTA, I.L; LAVAQUI, V. Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 3, p. 339-420, 2007.

BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2006.

BRONOWSKI, J. **Arte e Conhecimento, ver, imaginar, criar**. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

CANIVEZ, P. **Weil**. Paris: Societé d'édition les Belles Lettres, 1999.

CARVALHO, A.M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação: revista do programa de pós-graduação em educação nas ciências**, Ijuí, RS, v. 22, n. jan/jun 2007, p. 25-49, 2007.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

CARVALHO, A. M. P. de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. *In*: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, C. da (Org.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2.ed., Ijuí: Unijuí, 2001.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009> Acesso: 13 fev. 2019.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**. Braga-PT, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade; a criança e o currículo**. Lisboa: Relógio d'Água, 2002.

DEWEY, J. **Experiência e educação** - coleção: Textos Fundantes da Educação. São Paulo, Vozes, 2010.

ENGLE, R.; CONANT, F. Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom. **Cognition and Instruction** 2, v. 20, n. 4, p. 399-483, 2002.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: Artmed, 2010. 268 p.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Ed. Unesp, 1995.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica**. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, p. 109-123, 2003.

FOUREZ, G. **Educar**: professores, alunos, éticas, sociedades. Aparecida: Ideias & Letras, 2008.

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.

FRYDENBERG, E.; AINLEY, M.; RUSSELL, V. J. **Student Motivation and Engagement**. Canberra: [s.n.], 2005.

GAUTHIER, C., TARDIF, M. A pedagogia: teorias e prática da antiguidade aos nossos dias. Petrópolis: Vozes, 2010.

GERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1989.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIDDENS, A. **A Constituição da Sociedade**, 3. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2009.

GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

HOBSBAWM, E.; RANGER, T. (Org.). **A invenção das tradições**. 6 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

JANIS, I. L. **O problema da validação da análise de conteúdo**. In: LASSWELL, H; KAPLAN, A. **A linguagem da política**, 1949. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1982.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1989.

JULIO, J. M.; VAZ, A. M.; FAGUNDES, A. Atenção: Alunos engajados - Análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 63-81, 2010.

LENOIR, Y., HASNI, A. Interdisciplinarity in Schools: A Comparative View of National Perspectives. **Issues in Integrative Studies**, n. 28, 2010.

LENOIR, Y., Hasni, A. Interdisciplinarity in Primary and Secondary School: Issues and Perspectives. **Creative Education**, v. 7, n. 16, out. 2016.

LOPES, A.C.; MACEDO, E. **Currículo de Ciências em Debate**. São Paulo, Papirus Editora, 2004.

MARONI, A.A. **E por que não?** Tecendo outras possibilidades interpretativas. São Paulo, Ideias e Letras editora, 2007. 102p.

MARTINS, J. FARINHA, M. F.S. (Org) **Temas fundamentais de fenomenologia: centro de estudos fenomenológicos de São Paulo**. São Paulo, Moraes, 1984. 98p.

MEIRA, M.R.M. **Currículo e gestão educacional**. São Paulo, Editora Senac, 2020.

MICHELSEN, C. Mathematical modeling is also physics – interdisciplinary teaching between math and physics in Danish upper secondary education. **Physics Education**, v. 50, 2015.

MILNE, C.; OTIENO, T. Understanding engagement: Science demonstrations and emotional energy. **Science Education**, v. 91, n. 4, p. 523-553, 2007.

MOMETTI, A.C. (2018) **Práticas Inovadoras e o Ensino de Física: estudo dos percursos didáticos de um grupo de licenciandos por meio de projetos interdisciplinares**. 2018. 124 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MOREIRA, M.A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, 2000.

NEWMANN, F.M. **Student engagement and achievement in American secondary schools**. Teachers College, Columbia University, 1992.

NISSANI, M. Ten Cheers for Interdisciplinarity: the Case for Interdisciplinary Knowledge and Research. **The Social Science Journal**, v. 34, n. 2, p. 201-216, 1997.

PIETROCOLA, M.; FILHO, J.P.A.; PINHEIRO, T.F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.131-152, 2003.

PIETROCOLA, M. Transdisciplinaridade na Construção do Conhecimento. *In*: 4º CONGRESSO DE GRADUAÇÃO. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, USP, 2018. Disponível em <<http://iptv.usp.br/portal/home/video.action?idItem=39156>>

PIETROCOLA, M. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio – Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 1, 2000.

PIETROCOLA, M. Uma crítica epistemológica sobre as bases do currículo: A interdisciplinaridade como um saber de segunda ordem. **Educação, Sociedade & Culturas**, v. 55, p. 31–51, 2019. Obtido de <https://ojs.up.pt/index.php/esc/article/view/37>

PINTO, N.B. História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teóricos-metodológicos de uma prática historiográfica. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 125-142, jan./abr. 2014.

POMBO, O.; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. **Interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. 2 ed. rev. Lisboa: Texto, 1994.

PRIGOGINE, I. **A nova Aliança**. Brasília: Unb editora, 1984. 246p.

RAYNAUT, C. **Entrevista à assessoria de comunicação da Capes**, 2010. Disponível em <<http://www.capes.gov.br>>Linkshttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000203&pid=S0102-6909201400010000400031&lng=en

RICARDO, E.; SLONGO, I.; PIETROCOLA, M. A Perturbação Do Contrato Didático E O Gerenciamento Dos Paradoxos. **Investigações em Ensino de ciências**, v. 8, n. 2, 2003.

RICARDO, E.C.; FREIRE, J.C.A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, 2007.

ROTH, W.M. Scientific literacy as an emergent feature of collective human praxis, **Journal of Curriculum Studies**, v. 35, n. 1, p. 9-23, 2003a. DOI: [10.1080/00220270210134600](https://doi.org/10.1080/00220270210134600)

ROTH, W.M. Culture and Identity. Review Essay: Ayan Kaya (2001). "Sicher in Kreuzberg" Constructing Diasporas: Turkish Hip-Hop Youth in Berlin / Carl Ratner (2002). Cultural Psychology: Theory and Method [94 paragraphs]. **Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung**, v. 4, n. 1, art.20, 2003b.

ROTH, W. M.; LAWLESS, D.; TOBIN, K. {Coteaching|Cogenerative Dialoguing} as Praxis of Dialectic, **Forum: Qualitative Social Research**, v. 1, n. 3, art 37, 2000.

RUSCIO, K. Bridging Specializations: Reflections from Biology and Political Science. **Review of Higher Education**, v. 10, n. 1, p. 29-46, Fall 1986.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

SASSERON, L.H., CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L.H.; DUSCHL, R.A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. Campinas, Autores Associados, 2010.

SCHMITZ, C. **Desafio Docente: as ilhas de racionalidade e seus elementos interdisciplinares**. Florianópolis, UFSC, 2004.

SEWELL Jr, W.H. (1992) A theory of Structure: Duality, Agency, and Transformation. **American Journal of Sociology**, v. 98, n. 1, p. 1-29, 1992.

SILVA, T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte, Autêntica, 2007.

SOUZA, M. JR.; GALVÃO, M.O. História das disciplinas escolares e história da educação: algumas reflexões. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 2 ed., São Paulo, Martins Fontes, 2005.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 2.ed., Porto Alegre, Bookman, 2001.

WERNECK, H. **Se você finge que ensina, eu finjo que aprendo**. 11.ed., São Paulo, Vozes, 1993.

APÊNDICES

APÊNDICE A - CRONOGRAMA DA IIR

PLANO DE TRABALHO – 9º ano - 2019

MÊS	DIA	TEMA DO ENCONTRO
Janeiro	28	Atividade de boas vindas
Fevereiro	04	Apresentação do curso, da pergunta norteadora e das regras de cada etapa de execução. Tarefa de casa: divisão da turma para leitura dos textos de apoio sobre a Ilha do Cardoso.
	11	Etapa 1: Clichê - chuva de ideias e definição do produto. Para casa: continuação das leituras (inclusive das revistas sobre mudança climática e aquecimento global).
	18	Continuação do clichê.
	21	Saída para o Cientec: apresentação dos instrumentos de medição do clima.
	25	Etapa 2: panorama de investigação - definição dos participantes, refinamento das questões levantadas na etapa 1, levantamento das normas e conflitos de interesse que possam surgir ao longo do projeto. A semana de carnaval será uma pausa importante para o assentamento dos grupos e verificação de como eles se organizarão para os trabalhos.
Março	04	Semana de carnaval
	11	Etapa 3: Abertura das caixas pretas e possíveis especialistas a serem consultados: a partir deste momento os conteúdos serão desenvolvidos disciplinarmente.
	18	

	25	Etapa 5: Período destinado ao desenvolvimento dos conteúdos disciplinares conforme a abertura das caixas pretas, não perdendo de vista a execução dos instrumentos meteorológicos, que já fazem parte do curso independentemente da IR. Etapa 4: saída à campo e prática
Abril	01	
	08	
	15	Semana de provas trimestrais
	22	
	29	
Maio	06	Etapa 6: organização dos conhecimentos obtidos
	13	Etapa 7: divisão de tarefas e elaboração do produto
	20	
	27	
Junho	03	
	10	Apresentação do texto viagem ao Céu e divisão para leitura nas férias
	17	
	24	
Agosto	05	Leitura comentada do Viagem ao Céu
	12	
	19	Semana de provas trimestrais
	26	
Setembro	02	
	09	
	16	véspera da saída para o estudo do meio

	19	ESTUDO DO MEIO
	23	
	30	
Outubro	07	semana anterior à mostra cultural
	14	dia do professor - sem aula
	21	1
	28	
Novembro	04	
	11	Semana de provas trimestrais
	25	

APÊNDICE B - CRONOGRAMA ATUALIZADO PARA O 2º SEMESTRE

CRONOGRAMA 2º SEMESTRE - IIR - 9º ano - Plano de trabalho das aulas de Física

DATA	ATIVIDADE
05/08	Revisão dos conteúdos abordados no 1º semestre e delegação das tarefas da IIR: procura de especialistas e pesquisas específicas sobre o tema escolhido.
12/08	Viagem ao céu e revisão conteúdos do 2º trimestre
19/08	Semana de trimestral
26/08	Discussão sobre o livro Viagem ao Céu. Atividade de leitura: ajuda de especialista
28/08	Aula extra: correção da prova trimestral. Orientação de especialista para escrita de artigo e referencial teórico.
02/09	Discussão sobre astronomia e cultura. Atividade: leitura do céu a partir da posição da lua. As estações do ano.
09/09	A influência da lua nas marés. Aplicação das leis de Newton e ação gravitacional. Preparo para ida à campo: teste de instrumentos e orientações sobre os registros e elaboração de perguntas pertinentes à pesquisa de cada grupo, com compartilhamento destas questões.
16/09	Debate sobre Ciência e Senso Comum: literatura e física (confirmar data) Semana do estudo do meio em Cananeia - visita à campo
23/09	Abertura das caixas pretas oriundas da visita à campo
30/09	Continuação do trabalho com as caixas pretas/conteúdos escolares: atividade sobre estações do ano e fases da lua. Prova mensal.
07/10	Esquematização do problema - estruturação do artigo. Esquematização do problema - estruturação do artigo. Submissão do artigo final.

14/10	Feriado
21/10	Mostra cultural
	semana para acerto dos artigos
28/10	Apresentação na Conferência - produto final da IIR
04/11	Revisão dos conteúdos estudados ao longo do trimestre
11/11	Semana de trimestrais
18/11	Avaliação do projeto e auto avaliação
25/11	Devolutiva e documento com os trabalhos finais

O cronograma foi alterado para o 2º semestre devido a conflitos conjunturais e readequação do percurso ao longo da aplicação da IIR.

APÊNDICE C - PROPOSTA INICIAL DO ESTUDO DO MEIO E USO DA IIR PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO FINAL

Projeto (tema ou título): Ciências da Terra e Atmosfera

Turma: 9º ano EFII

Componentes Curriculares: física e geografia

Duração: ano letivo 2019

Justificativa: Utilizar procedimentos da metodologia científica no desenvolvimento dos componentes curriculares em prol do reconhecimento dos elementos que constituem as forças da natureza na paisagem observada e como o ser humano se apropria dos recursos naturais em sua produção econômica e social.

Expectativas de aprendizagens: Reconhecer as grandezas físicas que influenciam o clima, como pressão, temperatura e umidade do ar; fazer coleta, leitura, interpretação e análise de dados relevantes na compreensão do ambiente; compreender o registro como uma ferramenta de produção científica e cultural; Distinguir na paisagem diferentes padrões de flora, dentro de um mesmo bioma; Identificar períodos geológicos a partir da observação e análise do solo e do nível do mar.

Etapas:

1ª etapa- apresentação da proposta e levantamento dos conhecimentos prévios e atividade disparadora;

2ª etapa - atividades pré-campo

3ª etapa - estudo do meio

4ª etapa - atividades pós-campo

5ª etapa - confecção do produto final

6ª etapa - apresentação dos resultados para comunidade escolar

Produto: artigo científico

Avaliação: rubricas de avaliação ao longo do projeto

Necessidades: ainda não definidas

APÊNDICE D - EDITAL PARA ELABORAÇÃO DO ARTIGO E PARTICIPAÇÃO NA CONFERÊNCIA

EDITAL 1/2019: SUBMISSÃO DE TRABALHOS

PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO SUSTENTÁVEL DE PARQUES ESTADUAIS

A I CIDAS tem como objetivo discutir a relevância da manutenção dos parques estaduais, tanto para às comunidades locais quanto para a preservação ambiental do país, apresentando soluções, perspectivas e preocupações acerca desta temática.

INSCRIÇÕES

As inscrições para o evento deverão ser feitas até o dia 5 de agosto de 2019, através do link que estará disponível nas próximas circulares.

SUBMISSÕES

A extensão dos trabalhos é de, no mínimo, 15 mil e, no máximo, 20 mil caracteres com espaços, de acordo com modelo a ser disponibilizado e deverá ser feita, impreterivelmente, até o dia 07 de outubro de 2019.

APRESENTAÇÕES

A sessão terá duração de 2 horas e cada autor terá 10 minutos para sintetizar oralmente os pontos principais e mais 10 minutos abertos para perguntas. Os posters deverão seguir modelo a ser disponibilizado.

I CIDAS

O evento ocorrerá no dia 28 de outubro de 2019, na Escola Granja Viana, localizada na rua José Feliz de Oliveira, 1271, Cotia - SP

**APÊNDICE E - LEITURAS SOBRE A ILHA DO CARDOSO PARA A ETAPA DO
CLICHÊ - LEITURAS SOBRE A ILHA DO CARDOSO**

- 1) Alta da maré em ilha no litoral de SP expulsa pescadores de vila centenária
<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/12/1839958-alta-da-mare-em-ilha-no-litoral-de-sp-expulsa-pescadores-de-vila-centenaria.shtml>
- 2) Erosão pela maré abre canal e divide Ilha do Cardoso em Cananeia
<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,erosao-pela-mare-abre-canal-e-divide-ilha-do-cardoso-em-cananeia,70002478776>
- 3) Ilha do Cardoso oferece encontro com golfinhos e praias desertas
<https://www1.folha.uol.com.br/turismo/2017/02/1856885-ilha-do-cardoso-oferece-encontro-com-golfinhos-e-praias-desertas.shtml>
- 4) Ilha do Cardoso está quase dividida por causa de erosão
<http://www.diariodolitoral.com.br/brasil/ilha-do-cardoso-esta-quase-dividida-por-causa-de-erosao/91515/>
- 5) PES da ilha do Cardoso
<https://uc.socioambiental.org/uc/588157>
- 6) De olho no futuro
<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/591/de-olho-no-futuro>
- 7) Para refletir: Gestão comunitária da Ilha do Cardoso
<http://www.museudapessoa.net/pt/conteudo/historia/para-refletir-gestao-comunitaria-da-ilha-do-cardoso-51020>
- 8) A ilha dos tesouros
<https://super.abril.com.br/ideias/a-ilha-dos-tesouros/>
- 9) Previsões feitas em artigo de professores da UFPR sobre erosão na Ilha do Cardoso devem se tornar realidade até 2018
<http://www.ufpr.br/portalfufr/noticias/previsoes-feitas-em-artigo-escrito-por-professores-da-ufpr-sobre-erosao-na-ilha-do-cardoso-devem-se-tornar-realidade-ate-2018/>
- 10) O impacto dos Guarani sobre Unidades de Conservação em São Paulo

http://igeologico.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Texto_Galetti.pdf

11) A comunidade do Marujá e o Parque Estadual da Ilha do Cardoso: co-manejo, serviços ecossistêmicos e processo sócio-técnico

http://cebem.org/revistaredesma/vol14/pdf/REDESMA_14_art07.pdf

12) Não esqueçam o mar

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2008/10/01/nao-esquecam-o-mar/>

<https://exame.abril.com.br/mundo/estes-8-lugares-podem-sumir-do-mapa-com-a-alta-dos-oceanos/>

APÊNDICE F - PERGUNTAS FEITAS PARA OS ALUNOS NA ENTREVISTA**Entrevista**

1. Como vocês imaginariam que seria o curso, assim que ele foi apresentado?
2. Vocês leram o manual do curso? Qual foi o nível de interesse quando o projeto foi apresentado?
3. O que vocês acham que deveria ser avaliado ao longo do curso?
4. No primeiro questionário no forms, vocês disseram que estavam “abertos” para o curso de física e que não tinham muito receio. Isso se manteve ou foi mudando ao longo do curso?
5. Qual a opinião de vocês sobre um curso sem livro didático? E sobre as temáticas abordadas? Como vocês acham que deveriam ser as aulas?
6. Vocês usaram os livros disponíveis na sala ou outro recurso para seus estudos? quais foram eles?
7. Como vocês avaliam a prova integrada específica sobre o estudo do meio?
8. Como foi o estudo do meio para vocês em termos de acréscimo na pesquisa? Procuraram especialistas, indícios, ou coisas assim que fundamentasse o trabalho?
9. Como vocês dividiram os quartos durante o estudo do meio? e os trabalhos de campo e relatórios, fizeram com quem?
10. Houve mudança no tema? por quê? Tiveram dificuldades na execução do projeto?
11. O que você acrescentaria nesse projeto? Faria ele de novo? Ou o que você tiraria?
12. o que mais deseja falar sobre o projeto? Sobre as atividades?
13. Sugira procedimentos para acertar os erros

APÊNDICE G - TURNO 2 DA ETAPA CLICHÊ

Turno 2 da aula Clichê: discussão sobre os textos lidos

Momento (min)	Quem	Fala	Categoria
6:01	professora	Bom, eu gostaria agora que vocês externassem essas considerações. vai falar o texto que leu, do que se tratava e o que chamou atenção dessa leitura. Eu não vou escolher. quero que vocês se coloquem. ah... não vou precisar escolher né?	Gestão de pontos de discussão
6:23	José	Eu posso falar. só deixa eu acabar de escrever.	A1,C2,C5
6:28	André	O que é pra fazer?	C2,C5, -C7
6:29	professora	Pra falar sobre o que você leu.	Gestão de pontos de discussão
6:34	Fernando	Ele não leu.	C2, C5
6:37	Teo	O texto que li foi... é... “A ilha dos tesouros”. Começa contando uma lenda, dizendo que um marinheiro foi lá, e aí ele falou que tinha uma lagoa dourada na ilha, era só entrar e você achava ouro. Aí tava lendo, eles foram lá e ninguém nunca achou, mas aí depois eles falam que o verdadeiro tesouro da ilha é que ela é um dos últimos santuários ecológicos do mundo, que eles têm várias aves, camarões, ostras, peixes, tudo isso.	A1,C2,C5, -D1
7:24	Professora	Alguma coisa em especial que te chamou a atenção?	
7:31	José	Levanta a mão e diz: eu li dois textos, mas só fiz o resumo de um: “A ilha do tesouro” e a previsão feita em artigo	A1,C2,C4, C5

		da UFPR sobre “Erosão na ilha do Cardoso deve se tornar realidade em 2018” . Aí o motivo que eu li foi a curiosidade pelo título. (o José lê a parte do texto que fala sobre os alunos que previram a erosão).	
8:20	Professora	Tá. Você quer falar mais alguma coisa, um pouquinho sobre o que você leu?	
8:24	José	Ah, mais ou menos é o que eu falei aqui, só que não formal. O que entendi é que um grupo de professores mais alunos da pós graduação fez previsões sobre o que poderia acontecer em 2018. E o que aconteceu foi a erosão. Ah, esqueci de dizer que foi em 2009.	C2,C5,- C3,-D2
8:49	professora	Não, não falou. Então em 2009, já havia previsões de que a ilha poderia se romper.	
8:55	José	Sim, e aí eles, além de falarem que isso ia acontecer, no site falou sobre os prejuízos que poderiam acontecer com a comunidade.	C2,C5,C6,- D1
9:09	Professora	Tá, tem algum indício do porque que eles já sabiam que ia acontecer a erosão? Eles apresentaram alguma evidência, alguma coisa?	
9:20	José	não	
9:23	Valéria	Qual é o título?	C2, C5
9:30	José	Quer o título certinho ou ... previsões feitas... previsões feitas em artigo da UFPR sobre erosão na ilha do Cardoso devem se tornar realidade em 2018. E foi publicado este texto.	C2,C5,C7
9:42	Valéria	nananão... mas esse, como acho quando vai lá no.... (se	C2,C5,A3

		referindo ao local na pasta do google drive onde estavam organizados os materiais de pesquisa e leitura).	
9:47	José	Tá escrito: previsões feitas por professores em artigo da UFPR sobre erosão na ilha do Cardoso devem se tornar realidade em 2018. E foi publicado este texto.	C2,C5,C7
9:58	professora	Achou Valéria?	
10:00	professora	Tá, mais alguém?	
10:06	professora	Eu vou começar a escolher hein! mais alguém? Vou começar a chamar!!	
10:18	José	Ah, uma curiosidade: foi a UFPR que publicou este texto.	C2, C5
10:27	professora	Por que é uma curiosidade?	
10:30	José	Porque... poderiam estar em qualquer site, como globo, uol, mas foi a universidade que falou exatamente isso. então, provavelmente é verdade, certo?	C2, C3,C5, D1
10:44	professora	hummm...lembra aquela história que estávamos discutindo sobre fontes confiáveis... muito bem! mais alguém? uma garota agora pra falar? vou ter que chamar, né?	
11:09	professora	Valéria quer ler? quer ler não, quer falar sobre?	
11:11	Valéria	balança a cabeça em negativa	-C2,C5
11:12	professora	Por que não Valéria? não precisa falar muito não	
11:25	professora	Rafaela, Milena?	
11:27	Rafaela/M	balançam a cabeça em negativa	-C2, C5

	ilena		
11:28	professora	não é possível gente!!!!	
11:29	André	é sono	C2, C5
11:30	Otávio	é o desânimo de segunda	C2, C5
11:38	professora	Tem certeza? ?não tem mais nenhuma consideração a fazer? E o nosso combinado de termos a leitura de todos os textos?	
11:50	Bernardo	Alguém leu o primeiro texto?	C2,C5, C8
11:51	professora	Você leu Bernardo? Então fale dele.	
11:54	Bernardo	É...o primeiro texto tinha uma parte escrita, uma matéria e um vídeo que falava sobre a erosão no mar. Cada vez que passava o mar chegava cada vez mais perto da comunidade. Eles calculavam que a cada 6 meses o mar ia subir 1,40m só que em um mês o mar subiu 13 m, por quê? isso por causa da erosão que é a junção do mar com outro que eu não lembro	C2,C5,C3,- D1,-D2
12:21	professora	Que é o canal. O canal que tem lá.	
12:26	Bernardo	É! O canal e daí também por conta dos passeios que tinham lá na ilha, os barcos grandes e iates chegavam na ilha e perto da costa pra atracar.	C2,C5,-D1
12:35	professora	Então os passeios afetam a formação geológica...	
12:41	Bernardo	Aí cada vez que passavam as pessoas que moravam ali perto tinham que ir pra trás e voltando aos barcos, os barcos muito grandes mexiam na água e a água chegava mais perto. E a mulher estava falando que numa vez dessa ela quase foi levada por causa do motor do barco.	C2,- C4,C5,- C3,-D1,- D2

13:00	professora	Foi um depoimento?	
13:02	Bernardo	É, foi um depoimento. e se o morador, agora foi um cara. um morador que vive lá há bastante tempo ele falou que se o mar continuar subindo uma hora todo mundo da ilha vai ter que sair .	C2, - C4,C5, -D1
13:20	professora	Isso é um problema pra eles?	
13:21	Bernardo	É. Porque lá, ele falou sobre problema de emprego, porque lá cada um tem sua função, e tem seu emprego lá. Pra eles saírem de lá e procurarem emprego eles vão ter uma dificuldade. Foi basicamente isso.	C2,C5,C4, D1
13:41	professora	Mais alguém? Mariana? Salva as meninas!	
13:49	Mariana	eu li o texto sobre o turismo que em la (falando muito baixinho)	-C2,C5
13:53	professora	sobre quem?	
13:54	Mariana	os golfinhos... era basicamente que você paga pelo passeio para ver os golfinhos (áudio muito baixo)	C2,C5
14:04	professora	Mas você só vê se você paga?	
14:09	Mariana	Não. Você passa de barco	C2, C5
14:10	professora	ah... porque você vai passar por onde (se referindo onde ficam os golfinhos)... por que tem que pagar essa taxa?	
14:15	Mariana	Não sei muito bem.	C2,C5,- C3,-D2
14:25	Rafaela	também tem o mergulho.	C2,- C3,C5,-D1
14:28	professora	Fala mais Rafaela, ajuda aí	

14:37	Bernardo	Eu acho, uma opinião minha, que é para proteger os golfinhos. Primeiro, pra não ir todo mundo ir lá e começar tipo, a atrapalhar os golfinhos, e também com esse dinheiro eles conseguem se alimentar, cuidar de algum filhote que tiver com problema. Eu acho.	C2,C4,C5, D1
14:59	professora	Mais alguém?	
15:02	professora	Otávio?	
15:03	Otávio	Eu li o mesmo texto	C2,C5
15:04	professora	Tudo bem... tudo bem nada, vocês já descombinaram uma coisa que a gente combinou, né? (se referindo ao fato de os alunos se organizarem entre os grupos para termos todos os textos lidos na discussão)	
15:11	Teo	Eu escrevi lá, você viu né? (sobre o mural que era para eles irem se organizando e não lerem textos repetidos)	C2, C5, A3
15:15	José	Eu tentei, eu tentei me organizar no grupo, mas aí o pessoal foi mais individual	C2,C5,A3
até às 15:40	alunos	Discutindo sobre esse combinado.	

APÊNDICE H - TURNO 3 DA ETAPA CLICHÊ

Turno 3 da aula Clichê: conversa no grupo sobre suas leituras

Momento (min)	Quem	Fala	Categoria
00:06	Rafaela	Qual foi o que você leu Milena?	C2,C5,C6
00:07	Milena	erosão	C2,C5
00:10	Diogo	erosão	C2,C5
00:11	André	não li	C2, C5
00:13	Rafaela	porque você não faz as coisas André?	C2, C5,C8
00:15	André	porque esqueci	C2,C5
00:17	Rafaela	Você tem agenda?	C2, C5, C8
00:18	André	tenho	C2, C5
00:19	Rafaela	por que você não anota?	C2, C5, C8
00:19	André	Eu anoto. Desculpa	C2, C5
0:21	Rafaela	não, eu to falando ué. Assim você vai repetir de ano	C2, C5,C3
00:24	André	vou não	C2, C5
00:25	Rafaela	sério	C2, C5
00:27	Rafaela	mas é verdade. Ele não faz nenhuma lição (aqui a Rafaela discute com outra pessoa do grupo que aparentemente tenta defender o André, mas não dá pra identificar no áudio).	C2, C5, C3, A3
00:30	André	desculpa	C2, C5
00:33	Rafaela	você tem que fazer as lições amor	C2, C5,A3

00:34	grupo	ficam pensando sobre o que têm que fazer	
01:08	Rafaela	tá, então tem que discutir...sobre os textos...	

APÊNDICE I - TURNO 4 DA ETAPA CLICHÊ

Turno 4 da aula clichê: posicionamento dos alunos sobre algumas leituras

Momento (min)	Quem	Fala	Categoria
03:36	professora	vamos mergulhar: e aí você quer investigar o que? já que a gente vai pra lá, é inevitável ir pra lá, o que vocês gostariam de investigar? de buscar?	adequação do percurso
03:55	Sara	eu quero ver o quanto está separado	C2, C5,C8
04:05	André	virou um parque estadual, mas eu acho que os moradores só usam lá, a maioria, fizeram parques novos, como fonte de renda não para as pessoas conhecerem.	C2,C5, -C3,
04:17	Rafaela	não sei, acho que tem dois pontos de vista ... você fala um pouquinho mais alto porque tá gravando...	C2,C5,C8, A1,
04:36	Sara	eu achei meio estranho que tipo, foi meio do nada que teve ... (acho que é a erosão) e a ilha do Cardoso vai para outro estado.	C2,-C3,C5
04:42	Rafaela	não foi do nada, acho que teve uma tempestade né, bem forte e... é uma ilha, então como ela tá flutuando... não flutuando...	C2,-C3,C5
04:50	Sara	eu vi que... esse negócio dele ficou muito, e desabrigou 50 pessoas	C2,C5, - C3,-D1
05:07	Valéria	Eu vi um negócio que tipo, as pessoas que moram nesse parque, elas só ficam lá porque tipo, porque não era certo pessoas de fora morando lá. Então as pessoas que estão lá, tipo, elas não tem o que fazer. Elas podem ficar lá, mas elas estão correndo o risco de serem expulsas porque tem muito conflito entre	C2,C5,- C3,-C4,-D1

		famílias , ou tipo pessoas que derrubam, tem um monte, derrubam árvores e queimam poder fazer consumo próprio ou pra vender e não pode, desmatar ass árvores lá... então... as pessoas correm o risco de serem expulsas de lá, mesmo morando lá desde sempre.Deixa eu ver se tem mais alguma coisa que eu lembro...	
06:05	André	.. como principal problema... é... a formação geológica, porque tem que mudar inteiro	C2,C5,- C3,-D1,-D2
06:10	Rafaela	assim ó: aqui ó... pra chegar lá, só de barco. “as saídas são frequentes a partir de Cananeia. o preço do aluguel de uma voadeira tipo comum embarcação da região, usada por moradores da cidade e da ilha, varia de acordo com a distância, em geral custa 150 até a praia,..... a cerca de 6 km de Cananeia. e 600 até a vila de Marujá a 37 km da cidade. ou seja, 600 está barato. Você atravessar custa 600 reais?	C2,C5,- C3,-C4,- D1,
07:13	Valéria	a quem interessa responder essa pergunta? a gente.	C2,C5,-C7
07:21	Daniel	Qual o público alvo? a gente?	C2,C5,-C7
07:27	Rafaela	os turistas	C2,C5,-C7
07:32	Milena	que produto podemos produzir para resolver esse problema?	
07:45	Rafaela	eu não sei como resolver esse problema... você sabe?	C2,C5,C8
07:59	André	rezando	C2,C5,-C7
08:20	todos	ficaram lendo as perguntas e orientações da tarefa	

08:47	André	O fato que aconteceu foi que ela separou, o que é uma hipótese é que ela vai parar no Paraná e o valor é que ela era um valor estadual, mas aí ela desgrudou e foi pra outro estado.	C2,C5,C3
09:00	grupo	continuaram lendo as orientações	
09:43	Valéria	eu lembro que tinha um negócio que é projeto social...como é que é...	C2,C5, -D1, -D2
09:53	Milena	Você está sendo filmada, viu?	C2,C5, -C8
09:57	Rafaela	eu já to sendo gravada que minha bela voz... nossa, eu to muito falante, eu não sei o que aconteceu...	C2,C5, -C8
10:09	Valéria	teve um projeto que chama... que era chamado de...	C2,C5, A3,
10:09	Rafaela	Ô Edu!!! (interrompe para falar com o Edu - quem estava fazendo a filmagem)	C2,C5, -C1
10:13	Rafaela	Ô Edu! Edu! eu vi tá, você tá me filmando. filmando eu e a Valéria.	C2,C5, -C1
10:32	Valéria	um negócio chamado projeto sociotécnico... (novamente não deu pra ouvir porque a Rafaela interrompeu novamente falando com o Eduardo sobre a filmagem). Aqui, que dava prioridade..	C2,C5,A3, C9,D3
10:33	Rafaela	coisa feia!!!	C2,C5, -C1
10:34	Valéria	que dava prioridade, tipo... (novamente interrompida pela Rafaela)	C2,C5,A3, C9, D3

APÊNDICE J - DISCUSSÃO PÓS-CONFERÊNCIA (28/10)

Turno	Tempo	Quem	Fala
Turno 1	00:00	professora	vocês sabem que não estou usando isso contra vocês...
	00:02	Teo	estava brava com a gente
	00:03	professora	hã?
	00:04	vários	falando sobre...
	00:04	Valéria	lembra que gravei aquele audio... (sobre eu estar brava com eles)
	00:06	professora	mas ficar brava não é usar isso contra vocês
	00:11	André	no final do ano, no dia do conselho... se alguém ficar de conselho..oo
	até 00:18	todos	rindo e brincando a respeito
	00:21	professora	tudo bem. então olha só. vamos lá. eu gostaria que vocês não fossem tão genéricos. Então quando a Valéria coloca: “ah, não levamos muito a sério” (aqui a Valéria fez este comentário um pouco antes de gravarmos esta parte). O que é exatamente isso? Então a Valéria começa e eu gostaria que vocês se manifestassem
Turno 2: falas espontâneas iniciais	00:38	Valéria	eu acho que primeiro que..tipo... eu acho que a gente já começou errado, né... tipo, no começo, ninguém estava entendendo o que a gente tava fazendo. A gente só estava pesquisando e lendo umas coisas.
	00:49	Rafaela	porque foi a primeira vez que a gente fez.

	00:50	Valéria	não eu sei. mas mesmo com um monte de dúvida, ninguém perguntava nada. E eu também não perguntava, eu não tô me excluindo, tá .. e ... também eu acho tipo, os textos que a gente tinha que ler. Não estou generalizando porque tem gente que leu, também li alguns, mas eu acho que a gente tinha que ter pesquisado mais. tinha que ter procurado mais. A gente deixou muito pra última hora e tipo e de última hora, tipo, sai de qualquer jeito. o que ser vai, tipo, a gente teve muito tempo pra fazer... e aí, a gente deixou para o último dia. um dia antes. Entendeu?
	01:28	Milena	meu grupo em casa...
	01:29	Daniel	meu também
	01:31	Valéria	a gente fez a apresentação ontem a noite ...
	01:35	professora	Mariana
	01:37	Mariana	eu achei diferente... a gente nunca tinha visto, sei lá, um texto tão formal.. era muito formal..
	01:45	Rafaela	eu também acho
	até 01:50	vários	falando ao mesmo tempo. não dá pra distinguir
	01:50	professora	Agora calma, calma.. só pra organizar, deixa um falar, levanta a mão, aí a gente organiza, tá bom?
Turno 3: comparando com a estrutura	01:55	Mariana	eu acho que a gente teve um choque assim
	01:58	Valéria	Eu acho que pelo tipo, eu também acho que foi impactante porque a gente não tinha aquela linguagem nem nada, mas pelo tanto de tempo que a gente teve é tipo, não tem como dar desculpa da gente não ter feito. Uns 6, 7 , 8 meses, sei lá
	02:14	Danilo	quase o ano inteiro

discipli- nar	02:17	Bernardo	é quase o ano inteiro
	02:17	professora	calma, calma lá
	02:20	José	eu sempre penso numa coisa que ... diferente eu saber o que eu to falando e eu falar certo. Eu posso tá falando tudo certinho mas eu não faço a minima ideia. tipo, a palavra não é tão um conhecimento novo..mas quando você sabe é diferente. e eu acho que.... quando a gente tava pesquisando a gente estava fazendo a mesma coisa,tipo, pesquisar e não entender, como se só fala.. ah, se tivesse um trabalho
	02:45	professora	tarefa de escola
	02:47	José	é .. tipo isso.
	02:49	professora	pontinho positivo na lição de casa.
	02:50	José	a gente não estava fazendo por entender. estava fazendo por nota.
	02:54	Rafaela	obrigação
	02:55	José	E aí, eu acho que a partir de um momento, talvez depois do ... todos nós, a gente começou a entender mais. Eu acho que... eu não fui no trabalho do estudo do meio, mas eu acho que com a viagem as pessoas compreenderam mais o que é o trabalho de como transferir isso pro texto.
	03:17	Bernardo	eu acho que a gente teve bastante tempo desde o começo da primeira atividade. que eu lembro é.. que a gente separou as perguntas em cartaz que estão na sala até hoje e... desde lá a gente teve um tempo pra fazer mas a gente nasce pra ... porque a gente achou que ou era muito difícil e a gente não ia conseguir fazer ou a gente achou que dava pra deixar tudo pra última hora. o meu grupo teve coisa pra ler parte teve que fazer ontem à noite, ontem à tarde. a gente não se.... acho

			que faltou planejamento no meu grupo e de outros também.. pra fazer. porque se a gente tivesse planejado a gente poderia ter usado a ideia dos textos muito mais e ter pego muito menos informação que seria muito útil por causa do trabalho...planejando. faltou planejamento eu acho.
	4:05	professora	é.. deixa eu fazer uma interferência. é... que é uma.. um dilema. um dilema meu mesmo. Quando vocês colocam assim: “ah. ou eu achei que era muito difícil. e por isso eu nem fiz. eu olhei aqueles textos e eles eram muito formais.. é .. qual é a grande questão?Por que isso é uma dúvida que vem me perseguindo. hã... é só o achar e depois que eu faço eu me tranquilizo porque eu dou conta? ou eu não estou dando conta é.. dessa leitura? A gente teve um momento que a gente parou lá com a Dani pra ler a viagem ao céu porque era isso que eu estava sentindo que vocês não estavam lendo porque estavam tendo alguma dificuldade técnica em ler alguns tipos de textos. Que pra mim, a princípio, eram textos genéricos, porque não eram científicos ainda. eram textos de jornal e revista de divulgação científica comum, mas me parece que aquilo travou. Travou por que? era uma inabilidade.. era uma coisa assim tão nova que eu fiquei com medo de desbravar ou realmente teve uma dificuldade técnica no ler. como é que eu leio isso? Eu leio e não entendo nada. então, como é que vocês enxergam isso? e aí eu gostaria que vocês mais falassem, né. Então, a gente tem alguns protagonistas aqui, mas eu gostaria que o grupo de um modo geral se manifestasse. então a gente vai começar aqui com a Valéria que, quem mais tinha levantado a mão? Bernardo, além do Bernardo, José, tá. Então começa Valéria:
turno 4: auto avalia-	05:39	Valéria	eu acho que a gente deveria ter aproveitado mais o tempo em sala, porque pelo menos meu grupo não aproveitou. a gente fez, a gente fazia coisa lá que não devia. e tipo, na

<p>ção e críticas à proposta</p>			<p>hora de ler os textos, como alguém falou que não lembro. que só pegava tipo qualquer coisa que tinha a ver como nosso teva e botava lá e falava depois a gente lê. e nunca lia, entendeu. aí depois na última hora, a gente pegava lá e tinha que ler tudo de uma vez. e.. eu acho que se a gente tivesse aproveitado melhor o tempo que a gente teve na sala a gente teve muito momento. Até pra ler o livro a gente teve momento. só que eu acho que mesmo depois da gente ter falado, tipo 500 vezes, pra gente sair da sala e fazer as coisas lá fora, nunca dá certo, porque lá fora sempre todo mundo conversa. Todo mundo não, porque não posso generalizar, mas a maior parte conversa. E aí, ou eu acho que tem que ficar todo mundo na sala e ler junto que nem criancinha do 2o ano, com chicote, ou a gente tem que acordar pra vida e aprender a fazer o que a gente tem que fazer e aceitar que não é uma escolha é uma obrigação.</p>
	06:38	André	<p>um tinha que ler em voz alta pra todo mundo enquanto todo mundo presta atenção</p>
	06:42	Rafaela	<p>não presta atenção André</p>
	06:43	professora	<p>calma, calma, calma.. é...vamos lá. Julia ia colocar?</p>
	06:50	Julia	<p>eu acho que não falamos o principal: preguiça. por que, sempre que tem um texto pra ler, só lê um, o mínimo possível. ou a gente não faz.</p>
	06:59	professora	<p>Antes do Bernardo se colocar, alguém mais tinha pedido O José, né? Agora, outra dúvida: tudo bem, tem essa preguiça. como é que a gente pode resolver? que ações foram.. se é que foram feitas né. teve alguma ação que ajudou nessa leitura? essa leitura era difícil mesmo? é.. a gente.. olha que coisa importante: vocês enquanto grupo estão se ... fazendo uma auto reflexão e assumindo que existe mesmo uma preguiça</p>

			<p>em ler. que é normal gente. Não é de vocês. é de todos nós. ta. de todos nós. agora, como que a gente resolve isso?</p> <p>Então quando a Valéria fala tem que ser igual ao 2o ano, colocar todo mundo lá no chicote pra ler, ou a gente tomar consciência.. que consciência é essa? eu vou falar sobre o que eu vi: alguns grupos escolheram salas pra ler, inclusive o de vocês. Funcionou? né?</p> <p>Alguns outros liam em casa, essa leitura era feita de fato?</p> <p>então vamos lá, se a gente descobrir o problema ou pelo menos um dos problemas, como é que a gente... talvez a gente não consiga resolver isso do dia pra noite. e nem é preciso resolver isso do dia pra noite. como a Maira coloca, é um processo. Vocês estão sendo pela primeira vez é.. junto à metodologia científica. que tem várias vertentes. desde o trabalho de campo até essa questão do ler, do ler, do ler e que a gente é tão.. tão.. é... tem muita dificuldade pra isso. né. então eu vou, vou deixar vocês pensando. Fernando, Bernardo e José precisam falar e aí enquanto vocês pensam a gente retoma isso, tá.</p>
8:49	Bernardo		<p>é.. o que a Valéria tava falando por que? é... eu acho que a gente ainda não tem maturidade pra tipo, encarar as coisas. eu acho que por alguns textos ter .. tipo é muito grande, o palavreado, alguns termos técnicos, acho que acabou gerando essa preguiça por conta disso. Se é um texto até um texto mais lúdico. (a professora interrompe)</p>
09:09	professora		<p>mas olha.. desculpa, vou te interromper: algumas preguiças, vamos chamar assim, foram do tipo, eu nem abri o texto. Então eu nem sei se ele é difícil pra mim.</p>
09:21	Bernardo		<p>é..</p>
09:21	professora		<p>então é um..é um momento anterior. o ale dias, ele faz esse trabalho de glossário com vocês. né, de ler com voces, texto</p>

			<p>a texto, usando glossário. Então a gente não tava usando isso na aula de Física, mas estava usando isso na aula de Geografia. então o curso de iniciação científica, ele não foi feito na aula de Física. ele é um polvo, tomou várias aulas: Literatura, Física, Geografia, então é .. não é um trabalho disciplinar. como a gente costuma dizer, ele é um trabalho interdisciplinar. e gente não percebe isso. eu não preciso dizer pra vocês: olha o ale dias vai fazer isso com vocês, olha, a Dani vai fazer isso com vocês.. não. Tá sendo feito. então mesmo quando é feito o glossário, qual é a dificuldade? na leitura? ne? eu acho que é essa a questão.</p> <p>Fernando</p>
10:12	Fernando		<p>bom, é.. vou deixar claro que esses momentos que você disse é... tem muita a ver .. a preguiça tem muito a ver com a oportunidade que a gente tem. porque se a gente parasse pra se conscientizar do que a gente tem.. pô, onde a gente tá, sabe? escola particular, de classe média alta, tudo mais. Acho que se a gente parasse para analisar, sei lá, um aluno de periferia, que não tem oportunidade..se fosse escola pública, eu acho que essa preguiça não existiria. então eu acho bom a gente se conscientizar um pouquinho melhor, de pensar onde a gente tá e aproveitar.</p>
10:54	Danilo		abraçar as oportunidades
10:57	eduardo		<p>posso só complementar? é.. não entenda mal Valéria, mas no 2 ano eles já não fazem mais isso. de chicote nos alunos. os aluno estão aprendendo a ler.. e eles leem por encantamento e curiosidade....me parece que esse encantamento e a curiosidade de descobrir o novo, morrem. e aí vem a preguiça. Porque se você não tem a curiosidade de descobrir o mundo... vocês ficam parados. Então você pode ser diferente de mim, dar um passo mais alto, porque vocês estão</p>

			perdendo a curiosidade de descobrir o mundo? Por que vocês estão perdendo a curiosidade de descobrir tudo?
	11:39	José	por que a gente tem facilidade em várias coisas e a gente tem tudo sempre como algo meio que fácil. gente, tipo assim, a gente uma facilidade, uns tal ali... a gente quer saber qual a cor do sapo. a gente vai lá e entra no google. Vai aparecer. antigamente a gente tinha que ir lá , pesquisar.. pesquisar não. ver, ler o sumário, procurar, ir atrás.
	12:03	eduardo	faça o exercício. pesquisa na biblioteca. vocês tem a biblioteca aqui
	12:09	professora	e mesmo que seja no google, nem sempre a primeira resposta é a resposta mais adequada.
	12:14	José	não.
	até 13:06	vários	discussão sobre como a facilidade produz preguiça
	13:07	Maira	é. acho que é isso que ele tá falando: é avaliar se é realmente preguiça ou se falta um certo interesse que é essa .. é.. é bom vocês se questionarem:existe uma preguiça em jogar futebol à tarde? ou assistir netflix, ou ficar 6h num looping infinito no youtube? então é... acho que gera esse questionamento. enquanto vocês estão interessados.
	13:34	Eduardo	Mas isso é mais fácil, como ele disse, só que o quanto isso abriu o mundo pra vocês, né! o futebol ele vai te levar até um certo ponto.
	13:44	professora	e não são excludentes.
	13:46	Maira	claro que não
	13:46	Eduardo	não. vocês tem potencialidade. descubra as potencialidades

		e os interesses de vocês. puta, eu não gosto de Física... pô, mas sei lá, o manguezal me chamou atenção, por causa da parte de Biologia...
13:58	José	facilidade, como eu tinha falado, tipo agora no enem, tem aula livre, tá aberto no youtube. tipo assim, todo mundo pode ver. uma facilidade que assim, deixa a gente mais preguiçoso. não é preguiçoso. quero falar mas não sei.
14:22	Rafaela	acho que perde o interesse de procurar mais.
14:26	Rafaela	porque tá tudo na nossa mão, entendeu. acho
14:29	professora	então tá na mão, aí você pega da mão e passa pro outro e não passou por aqui (se referindo ao cérebro). você não sintetizou.
14:37	Rafaela	não. sim, mas eu acho que isso..
14:39	eduardo	porque parece que tá pronto, mas os trabalhos estão incompletos. não está pronto. falta a reflexão
14:44	Valéria	mas é porque eu acho que isso é mais do que só a escola. é tipo tudo. a gente não pode pensar na pesquisa desse trabalho de Física. tudo, a maioria de nós tem uma condição boa, que as pessoas não tem. então tudo a gente já tem na mão. não é só pesquisar.... é tudo. tem gente que, sei lá, trabalha com nossa idade. então acho que precisamos acordar.
15:09	professora	Antes do Fernando e do Teo, eu trabalhei em paraisópolis, numa escola para e... adolescentes em situação de vulnerabilidade é... [e uma escola que mantém uma sala lá. Então todos são bolsistas, todos eles. 100% de bolsa. tem que ser de paraisópolis e quando eles estão no 9 ano eles fazem um trabalho de síntese, parecido com uma investigação

			<p>científica e isso é avaliado para saber se eles vão ser admitidos nesse ensino médio ou não. tem número de vagas, tem cotas. não é pra todo mundo. não é ah eu quero e vou estudar lá. não. você tem que se preparar ao longo do ensino fundamental pra ter condições de frequentar o ensino médio nessa escola. e... esse ano vocês não foram, mas a partir do ano que vem vocês visitam a feira da febrace. não sei se vocês conhecem mas é uma feira de inovação, de de projetos que são criados por alunos da idade de vocês. até o 3 ano do ensino médio. Do 9º ao 3º ano do ensino médio. e todo ano esse grupo pra quem eu dava aula, é... eles tem uma disciplina de iniciação científica. então uma vez por semana, como a gente faz. a gente acabou transformando a aula de Física nesta aula de iniciação científica. eles têm uma aula específica pra pesquisa. então eles fazem a pesquisa, aprendem a buscar em indexadores, escolhe o tema, fazem pergunta de pesquisa, acham o problema e tentam resolver esse problema. e dificilmente tem um ano que eles não são escolhidos pra apresentar esse trabalho na febrace. são trabalhos do país inteiro, de escola pública e particular e a gente vê muito trabalho tanto de escola pública quanto de escolas é... que são financiadas. E é isso que o Fernando coloca. Às vezes a gente tem tanta oportunidade que a gente acaba não usando nada, então deixa que os outros resolvem. aí quando os outros resolvem, então ano que vem vocês vão ter oportunidade de ir vocês vão falar assim: meu que ideia genial isso aqui de fazer tal coisa! Como que um garoto da minha idade se deu conta de pensar tudo isso? por que isso tá cutucando. isto tá na curiosidade. tá no problema real dele. ele tem um problema real muito mais forte que o nosso. porque a gente não tem problema né. tá tudo resolvido. ou pré resolvido.</p>
--	--	--	---

	17:35	Eduardo	não tem desafio.
	17:37	Fernando	eu só queria deixar claro que como o edu disse, isso envolve mais a gente mesmo. o adolescente em si. por que, por exemplo, a gente quer diversão, o que que eu vou querer fazer numa mesa escrevendo se eu posso jogar bola
	17:51	professora	mas pode ser divertido escrever
	17:53	Fernando	mas pode se divertir exatamente. depende também da pessoa.
	17:57	eduardo	é que, Pati, o que você coloca dos textos científicos. isso ficou a dúvida. me veio a ideia do desafio. é um desafio pra eles ler esse tipo de texto.
	18:07	professora	e por que que é?
	18:08	Eduardo	o quanto eles estão abertos para encarar esse desafio.
	18:13	professora	como Física, né. Física, eu não gosto, eu não gosto, eu não gosto.. mas hoje vocês falaram tanto de Física.. e falaram com propriedade... vocês nem se tocaram.
	18:21	Valéria	eu gostei até aqui. eu não gosto de Física , mas eu sei,
	18:24	Fernando	Quando a gente sabe sobre o assunto fica legal falar sobre ele.
	18:30	Teo	é... eu acho que , já quase mudando pra tipo.... eu não acho que seja sempre preguiça. é ... às vezes é... não deixa de ser preguiça. mas tipo, a pessoa falar ah.. no meu grupo tem uma pessoa que vai fazer.. ah.. eu não preciso fazer. a outra pessoa vai fazer. isso é uma coisa que sei lá, dá raiva, porque ... você sabe que você dá conta, mas aí, vai a outra pessoa, que poderia te ajudar e falar ah, ele vai dar conta e eu não gosto

			nem de fazer nada então não vou me mexer. que isso é uma coisa que atrapalha bastante.
18:58	professora		tem a ver com planejamento
19:01	Valéria		mas é muito difícil (alguns alunos concordam com ela, inclusive o Teo)
19:03	professora		<p>é. é difícil. e aí, o momento inicial que a gente fez foi justamente acertar grupos que a gente colocou as cabeças de chave meninas, porque o grupo tem muito menino, mas grupos que não se odiassem. minimamente. né? vocês lembram disso né?</p> <p>Tudo bem que é.. ah, eu queria outro grupo, não sei o que...mas a Dani foi fazer uma intervenção de grupos e deu praticamente os mesmo grupos, então é... é outra reflexão que cada um tem que fazer, né? A minha parte, quer dizer, o que vai dar certo do outro, depende muito de mim. E a gente faz o contrário. a gente terceiriza.</p>
19:41	Fernando		sim, acho que a gente poderia montar... poderia ser... (foi interrompido pela Valéria)
19:42	Valéria		porque eu acho que esse negócio de ficar cobrando é muito chato. na mostra foi um saco...
19:47	professora		é muito chato. pensa eu cobrando vocês... rs
19:52	Valéria		você pede para as pessoas fazerem aí você chega lá e não tem nada feito.ou 5 pessoas fizeram aí “caga” tudo.
20:00	Fernando		acho que deveria ser o contrário. tipo, você vai fazer uma coisa. aí você percebe que a pessoa vai fazer, ponto. ótimo, uma coisa a mais. já tá fazendo sua obrigação não vai fazer mais.
20:10	professora		ou faz junto

	20:12	Fernando	é. acho que deveria ser uma motivação pra você fazer, não o contrário
	20:18	José	eu acho que sobre o problema é que tem muita concentração. o exemplo que é tipo assim, nossas aulas, meu grupo mesmo eu achei que foi bem útil. lembro que as duas últimas ficamos na mesma sala que o outro grupo, e aí a gente ficou conversando e, tipo assim, faltou concentração. e aí, o resto das aulas a gente ficou sozinho aí a gente pesquisou a fundo quando a gente ficou sozinho numa sala e a gente pesquisava mesmo. mas aí na última aí nas duas últimas, eu acho que foi, aquela lá que você entrou e a gente falou imagina se a patricia entrar, aí voce foi lá e apareceu.
	21:00	Valéria	eu acho que tipo é.. cada grupo, cada grupo não, mas cada um tem que achar uma forma de se organizar , porque tipo, o nosso grupo, eu, o Hugo e o Danilo, a gente não tava. a gente tava tudo bagunçado né, tudo bagunçado não sei o que. e a gente descobriu que a gente trabalha muito bem quando a gente não tem tempo de fazer, entendeu? então quando a gente, mesmo que seja tipo... quando a gente combina um horário pra fazer e outro horário para terminar. aí quando a gente tem um horário, esse horário, a gente consegue fazer tudo que a gente tem que fazer, entendeu? A gente se liga, assim, sei lá , umas vezes, várias. e aí quando a gente combinava um horário pra gente acabar, a gente combinava um horário pra almoçar e pra acabar a gente conseguia fazer o que tinha que fazer nesse horário,então acho que tipo é uma...
	21:56	Fernando	é sob pressão
	21:57	Valéria	é sob pressão. porque você tem que acabar no horário, que minha mãe falou assim: maria victoria, 11h30 você tem que tá na sua cama. tá, então tá bom...aí, eu falei 11h30 a gente

			tem que acabar. ai... mas é sob pressão...
	22:09	professora	mas se funciona, ok é uma habilidade importante que vocês descobriram. outro.. olha só como vocês vão se descobrindo: o José disse que tem que ter concentração. Então vamos arrumar um lugar que não tenha mais ninguém. E tudo bem também. É diferente do jeito que vocês estão trabalhando, mas também tá dando conta. Dentro daquelas características. Agora o que não dá é pra ficar no limbo sempre... ah.. eu não sei ...ah, como é que eu vou fazer e.. e .. não conseguir nem se conhecer. é um trabalho de autoconhecimento. Até onde eu posso ir? ou melhor, eu tenho que chegar até lá! Todos não tem que chegar no mesmo lugar? Como eu vou chegar até lá? caminhando... com, com...com patinete, engatinhando, se arrastando, como? não sei. precisa ir todo mundo igual, no mesmo ritmo, na mesma passada? o que que precisa todo mundo fazer? Chegar. Um pouquinho mais cedo, um pouquinho mais tarde, mas todos tem que chegar.
	23:09	Valéria	não, mais tarde não.
	23:11	professora	naquele.. naquele.. é... no erro. dentro do erro né? .então quando fala assim: eu trabalho sob pressão. você vai colocar um prazo que é dia 27 de outubro, às 11h da noite? (véspera da apresentação)
	23:24	Valéria	não né
	23:24	professora	não. você vai colocar lá... dia 14 de outubro porque ah!, dia 15 a professora vai dar aula. Percebe? Então se eu trabalho sob pressão e eu preciso dessa pressão você vai colocar no último dia de entrega? Claro que não né! Eu gostaria de ouvir ainda quem não falou. Não é obrigatório mas gostaria de ouvir quem ainda não falou

	24:17	Sara	não é que... tudo que eu ia falar todo mundo já falou
	24:21	professora	mas alguma coisa deu algum desconforto específico à Sara?
	24:26	Sara	acho que foi a falta de concentração que a gente teve. porque a gente não levou muito a sério. aí eu me arrependo bastante...
	24:37	professora	é.. não é um arrependimento é um aprendizado né?
	24:39	Eduardo	mas era uma falta de concentração na aula ou fora?
	24:42	vários alunos	ah... os dois risos
	24:45	professora	na vida
	24:47	Valéria	é que na aula é pior, entendeu? por que a gente poupa de tá na aula. porque é aula é chato ficar na aula, olhando entendeu?
	24:53	Rafaela	acho que fora da aula no meu grupo foi pior
	25:00	Bernardo	meu pior foi... foi na sala, porque fora da sala a gente se concentra mais. é tipo assim, você produz mais em casa que na sala, porque na sala tinha outras pessoas aí a gente fica conversando.. e em casa tinha que fazer
	25:14	professora	é... se na sala é ruim, porque assim: se eu não dou o tempo na sala pra vocês trabalharem, ah, é um monte de tarefa pra casa a gente não dá conta porque tem 10 mil lições pra fazer. então as tarefas quase todas tinham tempo NA SALA pra fazer, certo? Se eu não dou conta, por exemplo, de ler na sala, qual ou quais tarefas que eu tenho pra fazer do projeto que eu posso adiantar? de novo a questão do planejamento.
	25:42	Eduardo	e nada melhor que a aula pra estabelecer um tempo de trabalho

	25:45	professora	pois é.. pois é. exatamente
	25:48	José	tem um negócio que eu reparei que assim, eu a Julia e o Otávio, a gente nunca foi muito próximo. e eu acho que funcionou. a gente foi um pouco melhor, porque assim, não ficava muito distraído
	26:00	Fernando	não tinha o que falar, pra conversar
	26:02	professora	isso é bom.Olha!
	26:04	Valéria	acho que a gente tira papo furado do além pra conversar
	26:07	Rafaela	É!! é! também acho
	26:14	Teo	o que eu acho que atrapalha bastante é o celular do lado.
	26:22	Eduardo	ué, desliga. vão fazer o trabalho, uma hora, 1h30, estipula um prazo e neste prazo desliga o celular, deixa de lado
	26:33	Bernardo	É o que a gente vai fazer no dia da mostra. a gente deixa o celular em cima da mesa. o primeiro que pegar leva um pescotapa.
			conversas sobre celular
	26:51	Valéria	Mas acho que cada grupo teve um problema diferente porque o nosso grupo não teve problema de concentração.
	26:56	Milena	na aula teve
	27:00	Valéria	em casa a gente não teve problema. a ficava fazendo trabalho escutando música, não sei o que
	27:05	André	jogando fortnight
	27:06	José	mas aí não era concentração
	27:07	Valéria	fortnight não. ficava conversando mais... e todo mundo fez alguma coisa. então. porque... eu fiquei feliz com esse

		trabalho. sempre nos outros trabalhos sempre tem alguém que faz mais, outros menos. neste trabalho a gente conseguiu tipo, deixar bem...cada um de nós fez um pouco.
27:30	professora	que bacana. fico feliz com isso. entenderam que o trabalho não é só nota? Isso pra mim também é uma preocupação muito grande. a gente tá aqui, desde fevereiro trabalhando na mesma coisa. e... em poucos momentos a gente discutiu a questão da nota. vocês sabem como será a avaliação, mas a nota não foi o nosso objetivo, o nosso foco. E.. e.. tem desmerecimento trabalhar desse jeito?
28:00	Bernardo	Se você não colocasse a nota, tipo, se esse trabalho não valesse a nota, acho que mais da metade dos grupos não teria trabalho pronto.
28:10	Fernando	a nota é tipo uma cobrança
28:12	Eduardo	mas é interesse que, pra quem essa nota. vamos supor que você tirou 2 ou tirou 10. daqui 20 anos pra que valeu essa nota?
20:19	André	passar de ano
28:23	eduardo	exatamente. você pode pegar recuperação e passar de ano. pra que que valeu uma nota agora? por mais que ela seja importante?
28:28	alguns	nada
28:29	Valéria	não, como nada? e o aprendizado?
		daqui 20 anos nada. mas o aprendizado que vocês tiveram
28:33	Rafaela	não, a nota não é nada
28:35	eduardo	daqui 20 anos a nota não é vai valer nada. vai ser um número.

			no seu boletim. agora, o aprendizado que vocês tiveram com isso tudo, desde fevereiro. isso sim. vocês vão estar usando
28:48	Bernardo		a nota acho que representa o aprendizado, no momento em que a gente teve
28:53	eduardo		não total. porque a nota vai falar do apresentado aqui. mas o que vocês tiveram por trás daqui? que nem a Valéria falou que aprendeu a trabalhar em grupo, que descobriu como é trabalhar sob pressão. isso não está constando na nota. a nota é a apresentação que a gente viu sem saber dos outros. das outras coisas.
29:09	José		mas a nota não pode ajudar a entrar numa boa faculdade? que vai te garantir um bom trabalho?
29:15	eduardo		um trabalho, no 9 ano?
29:16	José		Claro!
29:18	Rafaela		a gente não tá falando que a nota não é importante, mas não é só..
29:23	José		Mas daqui 20 anos, não vai ser importante?
29:24	Bernardo		não
29:24	professora		a nota, número, não. tanto que é que no vestibular, se você passou em 1º lugar ou 100º qual a diferença? a vaga do 1º é melhor que a vaga do 100º?
29:42	Bernardo		se tiver 100 vagas, você ficar em 1º ou 100º você vai estar na mesma faculdade
29:55	professora		no mesmo curso e o professor não vai saber quem é quem ali

APÊNDICE K - TRANSCRIÇÃO DA APRESENTAÇÃO MAR E MARÉS

Tempo	Quem	Fala
00:02	Danilo	Bom, a gente vai fazer o trabalho sobre o mar e as marés. Eu sou o Danilo
00:08	Hugo	Eu sou o Hugo
00:09	Valéria	Eu sou a Valéria.
00:11	Hugo	No começo do trabalho, a gente ia pesquisar sobre as plantas nativas de Cananeia e... e depois do nosso estudo de campo para Cananeia a gente, meio que, teve uma troca de interesse, mais pras mares e...e a influência, tanto financeira quanto... Física...
00:33	Danilo	Na ilha
00:33	Hugo	Isso, na ilha
00:35 à 00:49	Valéria	Isso implicou um pouco com a nossa pesquisa, porque a gente só decidiu que ia mudar de tema depois que a gente já tinha voltado. Então não deu pra pesquisar muito lá, mas algumas informações que a gente teve, a gente conseguiu...
00:50	Hugo	Bom, as correntes marítimas são deslocamento de massas de água oceânica, gerada por momentos de rotação da terra e pelos ventos. Elas se movem em torno de todo o oceano, todo planeta, transferindo calor e assim influenciando diretamente na pesca, clima e vida marítima.
01:13	Valéria	É... os tipos de mar ... não.. os tipos de mar na ilha do cardoso é um mar continental que só tem uma ligação com o oceano que não é tão grande assim. E...tem três tipos de mares: o aberto, o fechado e o continental. O mar aberto tem uma ligação muito enorme com o oceano. O mar fechado tem uma ligação muito sutil e às vezes não tem e o mar continental tem uma ligação pequena também. Que na

		verdade na ilha do Cardoso a gente foi lá e não pequena mesmo, mas geograficamente é pequena.
01:53	Danilo	Bom, a superfície dos mares não permanece parada devido principalmente às atrações da lua e do sol, a massa líquida eles se movimentam no sentido vertical dando origem às marés. Tem alguns tipos de marés: quando o nível do mar sobe durante algum tempo, é denominado de enchente. Quando o nível do mar atinge o nível máximo, ele é denominado preamar. quando o nível do mar fica um certo tempo estacionado é o estofo de enchente. quando o nível do mar baixa durante um certo tempo é a vazante. quando o nível do mar alcança o nível mínimo é chamado baixamar. e quando o nível do mar fica estacionado um tempo, novamente chamado de estofo, só que denominado estofo de vazante.
02:45	Valéria	Essas informações implicaram na nossa pesquisa porque nosso ponto inicial é saber como a ilha é .. como o mar e as marés é...
02:54	Danilo	Influenciam
02:55	Valéria	Influenciaram na economia e na parte física da ilha. E na economia influencia porque boa parte da economia da ilha vem da pesca, da extração de ostras, de peixes em geral, então o mar tem uma grande influência.
03:14	Danilo	É... e dependendo do tipo da maré muda o peixe.
03:19	Valéria	É... eles também tem que ter esse conhecimento pra saber quando podem pescar. quando eles podem extrair os recursos animais da natureza. E... é fisicamente a gente teve o exemplo da....
03:35	Danilo	Da separação da ilha
03:37	Valéria	É ... da separação da ilha do cardoso
03:50	maira	Vocês conseguiram pensar em é... como pesquisar, não sei...o quanto realmente a maré influencia, ou que tipos de animais são

		influenciados pelas marés, ou o porquê?
04:06	Hugo	Não.. não sei explicar...
04:07	Valéria	Especificamente não...
04:09	maira	Lá na ilha, por exemplo, as ostras... que é uma... uma fonte de renda.
04:13	Valéria	Tenta falar, mas Danilo toma a palavra
04:14	Danilo	Quando a gente foi pra cooperostra, por exemplo, ele deu o exemplo, que ele coloca uma mesa , que ele coloca lá, que quando a maré baixa, as ostras ficam em cima delas.
04:25	Valéria	É.. então, tipo... o conhecimento que eles têm do mar e das marés implica pra eles saberem como poder extrair alimento, as ostras por exemplo, da natureza, sem danificar a cadeia alimentar, essas coisas... pra não ficar... como é que chama... a procriação delas.
04:50	professora	É.. uma pergunta era essa né... e ... bom, qual é mesmo o mar? Que tipo de mar a gente pode classificar naquela região?
05:03	Valéria	Cananeia... continental
05:05	professora	Continental. pro que que é continental?
05:07	Valéria	Porque a ligação com o oceano não é grande
05:10	professora	Por que que não é grande?
05:12	Valéria	ah... risos
05:15	Hugo	Volta o slide mas não fala nada. aponta para a Valéria
05:21	professora	Tem um canal, né?
05:22	Valéria	Tem...
05:23	professora	E vocês falaram que ... que estudaram sobre a influência da maré e

		dos mares da região, economicamente para aquela região toda, né? Vocês chegaram a investigar sobre o que é aquele canal? Por que esse canal foi produzido. E teve um motivo econômico pra isso. Hoje a separação da ilha, inclusive, é decorrência de lá de trás, de toda uma reorganização geográfica. Não sei se é esse o termo... de mudar a estrutura geográfica da região, porque o canal, ele é importante pra eles. Vocês chegaram a...
06:04	Valéria	Sim.. eu lembro que a gente falou sobre isso. Eu lembro que era relacionado à exportação de alimentos.
06:11	professora	Desde Iguape até... o Ararapira inteiro até chegar na região do Paraná.
06:19	Valéria	E acabou que agora ficou.... (não dá pra ouvir...)
06:22	professora	Mas esse aprofundamento vocês não fizeram? de olhar especificamente o canal?
06:26	Valéria	Não.. só os (não deu pra ouvir) que a gente...
06:30	professora	Porque o mangue existe ali também por conta destas questões. Não é em todo litoral que você tem um mangue daquela extensão. E isso tem a ver com o tipo de... de... de estrutura geológica, geográfica que tem ali, tá.
06:46	professora	Tá bom. Mais alguma dúvida? (para a maíra)
06:49	maira	Só que esse grande como vocês falam que é a ligação não é grande. Provavelmente geologicamente tem uma definição do que é grande e o que não é . Só pra tentar, da próxima vez, ter uma definição mais clara da diferença do mar continental com os outros.

APÊNDICE L - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS DO GRUPO MAR E MARÉS

Valéria:	
00:12	eu achei que ia ser difícil, porque todo mundo falava que Física é difícil.. eu achei que ia ter muita Matemática, que ia ser complicado e que não ia conseguir fazer nada, porque sempre fui ruim em Matemática.sou um desastre em Matemática.
0:31	mas achei que ficou legal. Não era nada do que eu estava esperando. eu achei que ia ser um monte de fórmula, um negócio que todo mundo fala mas nunca sei do que está falando só que tipo, foi totalmente diferente. a gente aprendeu... não sei explicar, tipo, não sei. só não foi do jeito que eu achei que ia ser.
0:54	professora: foi bom?
	Valéria responde balançando a cabeça em afirmação e com um sorriso.
0:56	professora: o que você acha que deveria ter sido avaliado ao longo do curso?
0:59	eu acho que.. acho que tipo a organização das pessoas, porque é uma matéria que tipo a gente não tem caderno, tipo, não, a gente não tem livro, nem nada, então tipo, ter as coisas no caderno, pra se organizar.
1:25	professora: isso não tinha? essa organização?
1:27	não... (risos) No momento, os cadernos das pessoas da sala?
1:32	Você está dizendo que o curso tinha que ter essa organização. Não é isso?
1:39	é..tinha... mas as pessoas tinham que realmente fazer. porque.. .
1:45	professora: e não deveria ser assim?
1:46	deveria...deveria ter sido assim, mas ninguém fez (riram, de forma descontraída) E .. eu acho que a gente tinha que ser avaliado tipo o que a cada... se as pessoas

	fizeram o que realmente deveriam ter feito, tipo, os trabalhos, se as pessoas realmente trabalharam ou ficaram brincando... e... só isso...
2:12	O que você acha de ter feito o curso sem um livro didático?Você chegou a usar os livros da sala?
2:21	eu acho que foi de boa. eu acho que não precisava de livro didático mesmo, porque os livros sempre têm muito conteúdo, e a gente não teve muita coisa assim, pra gente comprar um livro. teria que ser um livro pequeno porque o conteúdo não era tão enorme assim. boa parte foi do estudo do meio, e agora no final foi em relação ao planetário, astronomia, mas a gente não aprofundou tanto.então, acho que não precisava de livro.
2:54	professora:E sobre as temáticas? Que a gente desenvolveu?
2:58	ah, eu gostei. eu achei que tipo, eu não sabia nada de leis de newton. sempre ouvia as pessoas falando mas não sabia o que era. e aí, eu aprendi, pelos menos as três, eu acho... e sobre o estudo do meio eu gostei. eu só acho que a gente não precisava ter começado a pensar no projeto tão cedo, porque eu acho que você acabou perdendo aula.. não perdendo..é, meio que perdendo, porque tinha aula que a gente não fazia nada.. tipo, era pra gente fazer, mas a gente não fazia, não sei o que...
3:38	professora:como resolver essa coisa do era pra fazer, mas tinha gente que não fazia?
3:42	eu não sei...
3:45	o problema é ah a gente não tem tempo pra fazer. Aí a gente libera o tempo pra fazer. Aí a gente não faz nada, e fica com tempo...
3:51	eu acho que a gente tinha que ter menos tempo, tipo se a gente tem menos tempo, a gente tem uma data certinha,tipo,a gente tinha um mês pra fazer aquilo, as pessoas iam realmente fazer Porque se a gente tem muito tempo pra fazer, a gente fica trabalhando picado, tem aula que a gente faz nada, tem aula que agente faz alguma coisa... entendeu, aí vai muito devagar o processo, entendeu? é melhor

	fazer tudo... ah sei lá
4:27	professora: Me fala um pouco sobre o projeto de vocês, como vocês desenvolveram, se chegaram a consultar alguém, se mudaram o tema.. como foi?
4:33	a gente...começou pensando sobre as plantas nativas, que a gente queria alguma coisa a ver com flora e fauna. Aí a gente pensou em fazer sobre a flora e a gente pensou sobre as plantas nativas, aí a gente começou a pesquisar algumas coisas só que aí a gente viu que estava muito difícil porque tipo, é difícil achar uma planta nativa pra começar né', porque tem plantas que tem em vários lugares. eram poucas. e muitas não tinha tanta... não é influência, tipo... quando impacta no lugar, aí quando a gente foi viajar, aí eu dei ideia pros meninos sobre se a gente podia sobre mar e mares. quando eu conversei com você lá no costão rochoso, aí eu fiquei com essa ideia na cabeça e eu achei legal. Aí eles concordaram e a gente começou a estudar mais. e tipo, a gente mais usou as informações do que a gente foi aprendendo no estudo do meio, nas aulas de Geografia e de Física porque a gente também teve aula com o Ale sobre o mar, do que tipo pesquisar mesmo. A gente usou muito mais as anotações dos cadernos de Física e Geografia e das coisas que a gente anotou no relatório de viagem. Porque de pesquisa, foi tipo só aquelas informações mínimas que a gente não sabia, detalhes...
5:53	professora: E você acha que isso foi só?
5:55	o quê?
5:56	professora: não ter pesquisado mais?
5:59	não sei (ficou pensando um pouco).. eu acho que se a gente tivesse decidido antes talvez fosse melhor, mas...
6:04	professora:lembrando da conferência, você acha que isso causou algum tipo de problema pra finalizar o trabalho?
6:12	não, eu acho que não causou nenhum problema acho que tipo a gente tinha tudo que precisava pra falar, mas a gente ficou meio travado, a primeira vez que a

	gente fez esse tipo de coisa, óbvio que apresentação não, mas a conferência sim. a gente não sabia muito bem como apresentar e como falar então eu acho tipo se a gente tivesse pesquisado mais talvez a gente tivesse mais tempo de... saber o que falar..
6:40	professora: O tempo é uma coisa difícil né? tem mais tempo, tem menos tempo...
6:43	é... mas acho que se a gente tivesse pesquisado mais. Pelo fato do nosso grupo não ter decidido o tema antes. mas eu acho que um dos únicos que mudou o tema depois, porque eu não lembro se algum outro grupo mudou o tema depois, porque eu não lembro se algum outro grupo mudou, eu não lembro se algum outro grupo mudou. mas mesmo assim, que mudou o tema teve problema do mesmo jeito, então eu acho que nosso grupo se desenrolou bem, mesmo mudando o tema.
7:05	professora: o que você achou de fazer relatório, caderno e , a prova integrada
7:16	risos... eu acho que ... eu gostei de fazer o relatório, eu não sei, sempre quando a gente viajava, pediam para a gente anotar as coisa mas a gente nunca anotava nada. e... a gente esquecia de fazer, só pensava no passeio, que ia ser uma coisa legal e que ninguém ligava muito para o que a gente ia aprender em Ciências, e Matemática... aí eu acho que anotando, a gente consegue tipo,, lembrar do que a gente estava estudando. também porque.. tipo os negócios da cooperostra algumas informações, detalhes mínimos que a gente não lembra depois. então acho que anotar é uma parte importante e sobre a prova junta, eu gostei.. tipo..
8:18	professora:foi adequada para o que vocês aprenderam?
8:20	foi
8:21	professora:fazer o curso deste jeito foi melhor, pior, do que é feito no tradicional?
8:24	Foi melhor. acho que foi mais legal e mais dinâmico também, porque ficar sem tipo, não que a gente ter ficado sentado... mas eu gostei de ter essas aulas mais dinâmicas porque... a gente aproveita mais, tipo não fica só sentado assim só

	anotando.
8:43	professora: e sobre a aprendizagem? achou que funciona?
8:46	eu acho. acho que tipo se ta, pra maioria das pessoas deve ter funcionado, mas se alguém teve alguma dificuldade ou coisa assim, a pessoa também tem que correr atrás, porque nunca vai agradar 100% das pessoas né. porque quando é todo centrado, todo mundo sentadinho anotando, alguém reclama, ai quando é muito aberto, todo mundo reclama.. ai..
9:08	professora: difícil né? Você acrescentaria alguma coisa? tiraria? não faria
9:16	só o negocio tipo de fazer tudo mais centrado, fora isso, tá ótimo

Danilo:	
	professora: Fale um pouco sobre suas expectativas com o curso.
0:21	o curso inteiro ou o 3º trimestre?
0:24	professora: inteiro
0:25	ah tá... quando você apresentou eu achei que ia ser difícil porque aí depois ... no primeiro trimestre eu estava com dificuldade, mas depois ...
0:36	professora: que tipo de dificuldade?
0:38	é que eu.. é que tipo, na prova, me dá branco. sempre. em todas as matérias.
0:45	professora: tá, mas aí você está preocupado só com a prova. e o resto?
0:50	eu não tava... eu não conseguia acompanhar por causa , eu não estava acostumado ainda com .. tipo não ter anotado na lousa para copiar.
1:03	professora: é... o que você acha que deveria ter sido avaliado ao longo do curso?
1:07	ah... as coisas que foram avaliadas, eu acho que são bem coerentes para serem avaliadas. eu acho que também o tipo, o trabalho em sala

1:26	professora: Você acha que não foi avaliado o trabalho em sala?
1:28	ah, mais ou menos
1:30	professora: Quando vocês fazem os relatórios e preencheram as fichas de autoavaliação?
1:38	é sim
1:40	professora: O que você achou de ter feito o curso sem usar o livro didático?
1:44	Foi um pouco complicado, mas quando você colocou aqueles livros lá na sala ajudou bastante.
1:49	professora: Você usou?
1:50	sim
1:50	quantas vezes?
1:52	uma
1:55	professora: por que que te ajudou?
1:56	porque... me ajudou a entender mais a matéria.
2:01	professora: Então, ter algum lugar pra consulta é importante né?
2:03	balançou a cabeça em afirmativa
2:05	professora: E sobre as temáticas que foram abordadas? o que você achou? Foi de acordo?
2:15	pra mim foi de acordo
2:20	professora: fala um pouquinho pra mim como vocês fizeram a pesquisa, se vocês consultaram alguém, como vocês montaram antes do estudo do meio.
2:28	é.. a gente pesquisou mas eu acho que nao foi o suficiente e a gente também não consultou ninguém

2:36	professora: teve mudança de tema?
2:37	teve, duas vezes
2:40	professora:duas vezes? fala pra mim
2:42	Na primeira eu acho que a gente ia escolher fauna, mas tinha muito grupo e a gente mudou pra flora, só que a gente viu que flora é um tema muito extenso, daí a gente mudou para mar e as marés.
2:59	professora: fala um pouquinho sobre sua experiência de ter que fazer relatório, caderno e prova integrada.
3:08	A prova eu gostei de fazer, o caderno eu tenho, eu tive um pouco de dificuldade, mas eu acho que eu consegui fazer e... os relatórios ajudaram bastante. porque depois eu estudei por conta deles.
3:30	professora: tá , e o caderno não seria da mesma forma?
3:32	seria
3:35	professora: é importante entender que esse registro ele precisa ser sempre reforçado né
3:42	professora: quem ficou no quarto com você?
3:43	o Daniel, o Paulo o André e o Otávio
3:54	professora: e o estudo do meio, ajudou na pesquisa de vocês? qual foi a contribuição? o que você entendeu do estudo do meio?
4:06	ajudou bastante, porque tipo a gente percebeu que a maré é bem tipo diferente, afeta bastante no ambiente... e...por exemplo, na minha perspectiva, a separação da ilha não era tão longa quanto..
4:30	professora: você faria de novo o projeto? o que você acrescentaria, o que você tiraria? fala o que achou das atividades como um todo, o que foi positivo negativo..

4:45	eu gostei bastante do curso e as matérias foram bem positivas, eu gostei.eu acho que, para mim, pelo menos eu gostaria que tivesse anotação na lousa. eu tive bastante dificuldade, então
5:007	professora: quer acrescentar alguma coisa?
5:08	não

Hugo:	
	professora: fale sobre suas expectativas com o curso.
0:18	do oitavo ano mesmo para o começo desse ano?eu achei que ia ser muito difícil... aí
0:26	professora: por que?
0:27	não sei tipo, pelo o que os outros me falavam... essas coisas.. aí durante o ano eu percebi que não era assim.. terrível.. também não é fácil.
0:41	professora: e o curso do jeito que foi feito, foi ok, não foi?
0:47	gostei do trabalho lá de campo, da conferência e... é .. gostei do processo
0:59	professora: o que você acha que deveria ser avaliado ao longo curso?ou o que deve ser avaliado
1:08	professora: você acha que foi bem avaliado... é .. que tava de acordo
1:16	Acho que sim..
1:20	professora: não faltou nada a ser avaliado?
1:23	não.. que eu me lembre..que estou lembrando
1:25	professora: o que você acha de fazer um curso sem usar o livro didático? e se você pegou algum livro emprestado da sala?
1:33	eu não peguei nenhum, eu acho que foi ok, sim

1:38	professora: não foi um problema pra você então?
1:39	não
1:40	professora: a princípio, foi um problema pra bastante gente, não teve dificuldade com isso
1:43	balança a cabeça em negativa
1:45	professora: então já emendando: como foi fazer seu caderno, os relatórios, fazer prova integrada, sobre esses outros instrumentos que a gente não estava habituado a fazer e passou a fazer no projeto?
1:59	eu achei meio novo, porque é uma coisa que eu não tinha feito antes e... o nosso grupo tava com ideia assim... mais fácil também
2:08	professora: conseguiu estudar pelo caderno? o relatório estava ok?
2:11	uhu balançou a cabeça em afirmativa
2:13	professora: ajudou na prova, como foi fazer a prova desse jeito?
2:16	foi um pouco mais fácil toda essa organização,
2:21	professora: Você se considerou organizado no processo?
2:24	em termo... mais do que eu era antes.
2:26	professora: mais do que era antes?
2:27	ahã..
2:27	professora: Como é que essa mudança aconteceu? porque você se organizou? Você já estava prevendo alguma coisa.. porque você está dizendo que é mais organizado do que era antes?
2:38	mais pela obrigação que você fez a gente se organizar
2:43	professora: então isso te ajudou?

2:45	balança a cabeça em afirmativa
2:49	professora: como é que foi escrever o artigo, como é que vocês pesquisaram, como foi esse processo, teve dificuldade, não teve...
3:00	A dificuldade teve que ser uma coisa nova que a gente nunca tinha feito e...acho que, a pesquisa também como os textos, foi meio difícil de achar.
3:14	professora: mas deram conta.
3:15	sim
3:17	professora: Precisou de alguma ajuda?
3:19	não
3:23	professora: Vocês mudaram o tema?
3:25	a gente mudou que era da se não me engano era desmatamento e depois foi pra (não deu pra ouvir)
3:38	professora: o estudo do meio ajudou na pesquisa?
3:39	ajudou. tinha no refeitório mesmo lá tinha um... acho que um artigo de uma planta nativa.. eu acho...
3:54	professora: e aí, como é que vocês usaram isso?
3:59	A gente anotou lá os dados, mas aí depois também mudou pro .. pra o mar e as marés.
4:10	professora: Você acha que isso foi envolvido no projeto?
4:12	balança a cabeça em afirmativa
4:16	professora: Se tivesse que fazer o projeto de novo, você faria? ou voltaria a ter aula tradicional, digamos assim. se faria, teria alguma alteração. Fala um pouco sobre o seu aprendizado

4:32	se eu fosse fazer de novo eu talvez eu mudaria o tema pra um outro... nao sei porque eu não sou fã assim de planta...
4:43	professora: ah, mas o grupo né. mas e o projeto em si?
4:47	o projeto não, mudaria nada
4:50	professora: você acha que você aprendeu?
4:52	uhu.. do mar mesmo e das marés, que eu não tinha entendido direito, eu consegui entender.
5:01	professora: teve algum tipo de procedimento que vocês poderiam ter usado? Estratégia ou procedimento que poderiam ter usado e não usaram? o que você faria melhor?
5:195	tipo, na viagem mesmo a gente poderia ter ido mais atrás de algumas informações assim de lá mesmo.
5:30	professora: tirando isso, ao longo do ano, você acha que foi adequado?
5:32	sim

APÊNDICE M - MANUAL DO ALUNO

1. O curso

Como o objetivo de oferecer aos alunos de 9º ano, uma experiência voltada para o trabalho científico e o aproximando das rotinas desenvolvidas no Ensino Médio, entretanto, respeitando a fase educacional no qual vocês se encontram, é que a equipe EGV está desenvolvendo esse projeto de iniciação científica, envolvendo conteúdos interdisciplinares e tomando como uma das referências a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que *“é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Aplica-se à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)6, e indica conhecimentos e competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)7, a BNCC soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.”*

Nesse curso, que chamamos de Ciências da Terra e Atmosfera, nosso objetivo é integrar os conteúdos curriculares desenvolvidos nas disciplinas de geografia, física, química e matemática ao estudo do meio, fazendo-o recurso fundamental e imprescindível para as discussões e estudos provenientes do curso. Esperamos ainda levá-los a identificar e compreender a relevância da observação, registros e análises de dados para levantamento de hipóteses, relacionamento de causa e efeito e argumentação a partir de dados, fatos e informações confiáveis na defesa de ideias e proposições.

Chamamos ainda atenção ao fato de, por ser um curso autoral, ou seja, não disponível nos livros didáticos de cada disciplina, se faz imprescindível o registro completo, sistemático e detalhado de todas as aulas das disciplinas envolvidas. Importante também, conferir as orientações semanais no classroom e/ou drive do curso, além de conferir as rubricas de avaliação como forma de acompanhar seu próprio aprendizado e resultados nas etapas desenvolvidas.

Por fim, esperamos que compartilhem conosco suas impressões, anseios, dificuldades e expectativas para trilharmos juntos essa jornada.

2. Distribuição das disciplinas no curso

As disciplinas envolvidas diretamente com o projeto de ciências da Terra são geografia e física. As disciplinas de matemática e química contribuirão para o projeto ao longo do ano letivo para desenvolver habilidades a partir de objetos de conhecimento específicos dessas áreas, de forma multidisciplinar, que será ministrada de acordo com as demandas provenientes do projeto.

- **Geografia**

OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
Os diferentes contextos geográficos	<p>(EF06GE01) Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos.</p> <p>(EF06GE02) Analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários. Conexões e escalas</p> <p>Relações entre os componentes físico-naturais</p> <p>(EF06GE03) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.</p> <p>(EF06GE04) Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.</p> <p>(EF06GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais. Mundo do trabalho Transformação das paisagens naturais e antrópicas</p> <p>(EF06GE07) Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades. Formas de representação e</p>

	<p>pensamento espacial Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras</p> <p>(EF06GE11) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.</p> <p>(EF06GE12) Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos. Atividades humanas e dinâmica climática</p> <p>(EF06GE13) Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).</p> <p>(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais.</p> <p>(EF07GE10) Elaborar e interpretar gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas, com base em dados socioeconômicos das regiões brasileiras. Natureza, ambientes e qualidade de vida Biodiversidade brasileira</p> <p>(EF09GE10) Analisar a influência do desenvolvimento científico e tecnológico na caracterização econômica do espaço mundial.</p> <p>(EF09GE11) Relacionar o processo de urbanização às transformações da produção agropecuária, à expansão do desemprego estrutural e ao papel crescente do capital financeiro em diferentes países.</p> <p>(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade</p>
--	---

	<p>(Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária).</p> <p>(EF09GE12) Explicar o processo de formação dos recursos minerais e a consequência de sua utilização na indústria, bem como as condições de trabalho na América e África, comparando a situação do Brasil com a de outros países dos dois continentes.</p>
Mundo do trabalho	(EF08GE10) Analisar os impactos do processo de industrialização na produção e circulação de povos, produtos e culturas.
Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África	<p>(EF06GE08) Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas</p> <p>(EF06GE09) Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre. Natureza, ambientes e qualidade de vida Biodiversidade e ciclo hidrológico</p> <p>(EF08GE14) Interpretar cartogramas, mapas esquemáticos (croquis) e anamorfozes geográficas com informações geográficas acerca da África e América.</p> <p>(EF09GE15) Comparar e classificar diferentes regiões do mundo com base em informações populacionais e socioambientais representadas em mapas temáticos em diferentes projeções cartográficas.</p> <p>(EF07GE12) Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).</p>

- **Física**

OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Terra e Universo</p> <p>A física dos fenômenos climáticos</p>	<p>(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).</p> <p>(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.</p> <p>(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).</p> <p>Identificar e utilizar as etapas do método científico na coleta e análise de dados.</p> <p>Compreender e contextualizar conceitos físicos aplicados ao estudo da meteorologia.</p>

- **Química: durante o curso anual**

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
matéria e energia	(EF09CI01) Explicar estados físicos da matéria e suas transformações com base em modelo de constituição submicroscópica.

	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.
--	--

- **Matemática**

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
estatística básica Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos. Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	(EF09MA21) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. (EF09MA22) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

3. Cronograma

período	
1º trimestre	desenvolvimento dos conteúdos sobre atmosfera
2º trimestre	desenvolvimento do projeto de IIR

	escrita do artigo ida ao estudo do meio
3º trimestre	escrita e apresentação do artigo na Conferência avaliação do curso

4. Material didático para o curso

O material didático do curso será formado pelos slides de aula, pesquisas, referencial teórico, recursos de mídia e livros disponibilizados na sala de aula.

5. Responsabilidades do estudante

O aluno deve se responsabilizar pelo preenchimento completo e adequado de seu caderno, onde constarão todos os registros e orientações pertinentes ao curso. Toda vez que não puder comparecer a aula deverá verificar junto aos seus colegas de grupo e de classe, as tarefas realizadas e se fazer ciente dos conteúdos e/ou conceitos estudados. Também é de responsabilidade do aluno acompanhar as orientações no classroom e/ou drive do curso, além das rubricas de avaliação que servirão para norteá-lo quanto ao seu próprio desempenho acadêmico e pedagógico.

Será disponibilizado no drive, uma ata de aula, que os alunos deverão preencher seguindo um calendário que deverá ser montado e anexado no quadro da sala de aula. A cada aula, um novo aluno faz o registro da aula do dia, indicando a data, disciplina, conteúdos desenvolvidos, detalhando as atividades realizadas durante a aula e as tarefas encaminhadas.

6. O estudo do meio

O estudo do meio ocorrerá no período de 17 a 20 de setembro, na vila do Marujá, em Cananeia. Lá, montaremos as estações meteorológicas, da mesma forma que foi feita durante o primeiro semestre na escola com o objetivo de tabularmos e compararmos os dados obtidos e utilizar a localização geográfica com ajuda dos trabalhos cartográficos feitos durante o curso.

Também exploraremos a região para verificar a passagem do tempo contada a partir da sedimentação do solo, variação das marés e passagem das estrelas. O estudo do meio será um laboratório a céu aberto para aplicarmos as práticas desenvolvidas ao longo do curso.

7. Os critérios de avaliação

Os critérios de avaliação estão especificados nas rubricas de avaliação disponíveis em pasta no drive (todas elas com a pontuação mínima e máxima possível e tendo o mesmo peso das atividades avaliativas), contemplando: participação e envolvimento individual e dos grupos; qualidade dos registros, através das anotações do caderno, diário de campo, relatórios de aula; qualidade das pesquisas e escrita científica a ser verificada apresentação oral na Conferência CIDAS e na escrita do artigo; todo o processo de construção dos equipamentos e aquisição dos conteúdos e conceitos teóricos.

Os conteúdos conceituais também serão cobrados nas avaliações escritas mensal e trimestral, nas disciplinas e períodos em que for pertinente.

8. Os instrumentos de avaliação

Os instrumentos de avaliação serão:

- 8.1. rubricas de avaliação
- 8.2. caderno
- 8.3. diário de campo
- 8.4. escrita de artigo científico
- 8.5. apresentação oral na Conferência CIDAS
- 8.6. avaliação escrita (mensal e/trimestral)

9. Pós projeto - auto avaliação

Feedback dos estudantes quanto ao aprendizado conceitual ,teórico, prático e social realizado em entrevista.

APÊNDICE N - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO AOS PAIS

CAROS PAIS

30 de abril de 2019

CAROS PAIS,
Continuando nosso projeto de Ciências da Terra e Atmosfera, a Escola Granja Viana, apresenta às famílias uma nova etapa, que consiste na construção de um artigo científico e envolverá, não apenas as disciplinas específicas do curso (física e geografia), mas também matemática, língua portuguesa e produção de texto. Essa produção acontecerá ao longo dos 2º e 3º trimestres e passará por sub etapas como pesquisas em campo, consulta à especialistas e pesquisa bibliográfica.

Os artigos produzidos serão apresentados numa Conferência (I CIDAS) que ocorrerá no dia 28 de outubro, na própria escola e contará com a participação de alunos, professores e convidados.

O edital está disponível no classroom de física com as datas para inscrição e submissão de trabalhos.

Atenciosamente,

Equipe pedagógica da Escola Granja Viana.

**Curso de Ciências da Terra e
Atmosfera**

9º ano – 2019

Disciplinas envolvidas:
Física; Geografia; Matemática;
Produção de texto.

APÊNDICE O - APRESENTAÇÃO DAS NORMAS, CONFLITOS DE INTERESSES, ESPECIALIDADES E CAIXAS-PRETAS

ETAPA 3 - PANORAMA DE INVESTIGAÇÃO 13/05/2019

NORMAS

- normas de acesso ao parque por turistas e pesquisadores
- visitas só monitoradas por monitores/guias ambientais cadastrados no município.
- visitas aos ambientes naturais deverão respeitar os limites de espaço.
- é necessária autorização para realizar pesquisas nas áreas do parque.

CAIXAS - PRETAS

- bioma
- localização, clima e histórico do parque

CONFLITOS E JOGO DE INTERESSES

- moradores da ilha que precisarão ser entrevistados e fotografados
- dois grupos podem escolher a mesma pergunta de pesquisa, podendo provocar plágios e contradições
- moradores com os alunos que querem conhecer a escola local

ESPECIALIDADES:

- Alê Marques/Dani: escrita do artigo científico
- Alê Dias e Alessandra: observação
- Patrícia/Sérgio/Vânia/Isabela: observação dos processos físicos, químicos e biológicos.
- Profissionais fora da escola (não foram definidos)

Os grupos deverão, sempre que tiverem dúvidas, consultar este documento na elaboração e realização do cronograma.

APÊNDICE P - EXCERTOS EXTRAÍDOS DA LEITURA DO LIVRO VIAGEM AO CÉU

A tarefa era encontrar no texto excertos calcados em conhecimento científico e excertos que denotam conhecimento de senso comum.

Figura 1: aluno Elio

Conhecimento Científico	Senso Comum
Diferença de gravidade entre Terra e Lua	Tua Nôtiça acredita que São Jorge e o dragão vivem na lua.
Pedrinha explica que a força de atração de Saturno era em certa parte neutralizada pela força de atração de Júpiter e Marte que naquela época se perdiam a parte	Pedrinha explica que a Via Láctea não é feita de leite.

Fonte: autoria própria.

Figura 2: aluno Teo

<p>Anotações de conhecimento popular</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pessoas acreditam que São Jorge e o Dragão vivem na lua - Emilia acreditam que a Via Láctea era feita de leite.
<p>Anotações de conhecimento científico</p> <ul style="list-style-type: none"> - A força de atração de Saturno era em certa parte neutralizada pela força de atração de Júpiter. - O volume da lua é 49 vezes menor que o da Terra - A superfície da lua é 13 vezes menor (38 milhões de Km²) - O peso de tudo na lua é 6 vezes menor

Fonte: autoria própria.

Figura 3: aluno Hugo

→ Quando o Pedrinho fala da via Láctea e a Emilia acha que é feita de leite → conhecimento popular.
 → Pessoas acreditam que São Jorge e o dragão vivem na lua → conhecimento popular.
 → diferença entre a gravidade da lua da terra → conhecimento científico.
 → Pedrinho explicou que a força de tração de Saturno era em certo ponto neutralizada pela força atração do disco, de modo que naquela zona

Fonte: autoria própria.

Figura 4: aluno Bernardo

* Conhecimento Popular
 - Pessoas acreditam que São Jorge e o dragão vivem na lua
 - Quando Pedrinho comenta sobre a via Láctea e Emilia acha que é feita de leite
 * Conhecimento Científico
 - Há diferença de gravidade na Terra e na Lua
 - Pedrinho explicou que a força de tração de Saturno era em certo ponto neutralizada pela força de tração do eixo, de modo que naquela zona os seres perdiam todo seu peso, assim ficando parados no ar

Fonte: autoria própria.

Figura 5: aluno Paulo

Fonte: autoria própria.

Figura 6: aluno André

Fonte: autoria própria.

Figura 7: aluna Mariana

Fonte: autoria própria.

Figura 8: aluna Sara

Fonte: autoria própria.

Figura 9: aluna Valéria

• Informações do texto que demonstrem conhecimento popular:

→ "- Mas será mesmo protestante menina?
- É, sim, Nastácia. Tanto que já arran-
jou a bibliazinha que vive lendo." p. 6

→ "- ... Tudo que aqui dizemos com "b",
os portugueses lá em Portugal dizem
com "v", e vice-versa ... " p. 7

→ "Que é, afinal de contas, um telescó-
pio?", refletiu ele. "Um canudo com uns
tantos vidros de aumento dentro. Es-
ses vidros aumentam o tamanho dos
astros, de modo que eles parecem
ficar mais próximos - foi como disse
você". p. 13 (?)

Fonte: autoria própria.

Figura 10: aluno Daniel

Sentença comum: O planeta vive com dois filhos
na lua e a Via Láctea é feita de leite

Ciências já conhecidas na época: Rebusca falar sobre
a gravidade da Terra - lua explica a atração
de Saturno e reabre as constelações

Fonte: autoria própria.

Figura 11: aluna Julia

Fonte: autoria própria.

Figura 12: aluna Rafaela

Fonte: autoria própria.