UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

HERMAN RENATO ASSUMPÇÃO

**Aula Operatória: formação continuada de professores de Ciências da
Natureza**

Lorena – SP

2017

HERMAN RENATO ASSUMPÇÃO

**Aula Operatória: formação continuada de professores de Ciências da
Natureza**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências na área de Políticas Públicas em Educação de Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dra. Sandra Giacomini Schneider

Edição reimpressa e corrigida

Lorena – SP

Março, 2017

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 elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Assumpção, Herman Renato

Aula Operatória: formação continuada de professores de ciências da Natureza / Herman Renato Assumpção; orientadora Sandra Giacomini Schneider – Versão Original. – –ed. reimpr., corr.– Lorena, 2017

94p.

Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2016

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Sandra Giacomini Schneider

1. Metodologias ativas de aprendizagem. 2. Formação de professores. 3. Aulas operatórias. 4. Aulas compartilhadas. 5. Ciências da natureza. I. Título. II. Schneider, Sandra Giacomini, orient.

Dedico esse trabalho a todos os educadores e educadoras da história, que se dedicaram, incansavelmente, a promover o progresso do ser humano, me inspirando a participar ativamente dessa visionária corrente de transformadores da sociedade.

AGRADECIMENTOS

Nada mais justo do que reconhecer, aqui, algumas pessoas que foram imprescindíveis para a realização e conclusão dessa pesquisa.

Sou e sempre serei grato a **Rosimeire Pavret**, que lembrarei com muito carinho por ter sido quem primeiro me fez acreditar que eu era capaz de realizar um mestrado, inspirando-me com o conhecimento que foi a base dessa pesquisa.

Agradeço, também, aos amigos **Anaide Trevizan** e **Sebastião Fernandes**, que não só me deram todo apoio e incentivo a continuar sempre, mas compartilharam comigo das alegrias e preocupações nas últimas etapas da produção desse trabalho.

Impossível seria não reconhecer e agradecer pela inestimável ajuda de minha amiga **Sandra Giacomini Schneider**, que com seu olhar analítico e formativo foi uma verdadeira formadora e orientadora em todos os momentos, mesmo naqueles que eram mais conflituosos e transformadores.

Nunca esquecerei, também, da grande felicidade e honra que senti quando conversei ao telefone com o inesquecível mestre **Paulo Afonso Caruso Ronca**, que demonstrou grandiosidade com sua humildade e atenção ao me atender pessoalmente, me auxiliando nos rumos escolhidos. Gratidão!

Termino meus agradecimentos me dirigindo às pessoas mais importantes da minha vida e sem as quais nada disso teria sentido. Obrigado a todos da minha **família**, em especial a minha esposa **Maria Augusta**, que esteve, pacientemente, ao meu lado em todos os momentos bons e ruins e que nunca deixou de acreditar na minha capacidade, mesmo quando eu mesmo duvidei.

*Sair da rotina
Buscar o novo
O caminho percorrido por outrem
Experimentar o diferente...*

*Esta a magia do humano:
Perseguir a transformação
Permanente...
O agora nunca é o mesmo, ainda que eterno...*

*Educar será sempre preparar para o amanhã
Levar o jovem a andar com as próprias pernas
Sem medo de errar...
Que significa caminhar...*

*Assim, inovar em educação
É estar ciente de que “nunca entramos duas vezes numa mesma escola”
Como diria Heráclito
Até porque a criança de hoje já não é a mesma...*

Ruy Cezar do Espírito Santo

RESUMO

ASSUMPÇÃO, H. R. **Aula Operatória:** formação continuada de professores de Ciência da Natureza. 2016. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. Lorena, 2017.

A presente pesquisa tem como base a formação continuada de professores do Ensino Médio, que ministram as disciplinas pertencentes à área de Ciências da Natureza, tendo como objetivo aplicar uma metodologia didática que busca o desenvolvimento de habilidades dos alunos, denominada nessa pesquisa de “Aula Operatória”, e analisar seu efeito na prática pedagógica de professores de Ciências da Natureza. Dessa forma, a partir do ajuste das metodologias utilizadas pelos professores, as aulas possam ser mais motivadoras, interessantes e envolventes, promovendo a melhoria do ensino. As bases teóricas utilizadas para essa pesquisa foram de Cleide do Amaral Terzi e Paulo Afonso Caruso Ronca – que fundamentam as bases do entendimento a respeito de Aula Operatória –, e Philippe Perrenoud, esclarecendo a respeito das competências dos professores, necessárias nos dias de hoje, e fundamentando a parametrização utilizada pelo pesquisador, no processo avaliativo que teve enfoque qualitativo. Buscando as raízes conceituais e práticas da Aula Operatória no decorrer da história, a pesquisa traz os fundamentos do trabalho didático com foco no desenvolvimento de habilidades dos discentes, apresentando John Dewey e as bases da operacionalização do conhecimento, dentro da sua visão instrumentalista; Jean William Fritz Piaget e a teoria desenvolvimentista; Lev Semenovitch Vygotsky e a concepção da aprendizagem mediada; Louis Rath e a importância do “pensar”. Considerando o problema do baixo índice de aprendizagem e de interesse dos alunos, nas disciplinas pertencentes à área de Ciências da Natureza no cenário da educação no Brasil e no mundo, esta pesquisa propõe a Aula Operatória como prática na formação continuada de professores para a mudança no ensino, visando ao desenvolvimento das habilidades dos alunos. Os professores das disciplinas foram escolhidos de forma voluntária, e a formação para a Aula Operatória se deu nas seguintes etapas: análise diagnóstica realizada a partir de observações qualificadas individuais para planejamento das ações; encontros formativos para oportunizar aos professores a reflexão sobre a própria prática, e para repertoriá-los teoricamente com as bases para o desenvolvimento de Aulas Operatórias; execução de Aula Compartilhada como estratégia formativa prática; avaliação final com entrevista e relatório da coordenadora pedagógica em cada caso. Os resultados, de modo geral, mostraram resistência inicial à aplicação da nova metodologia, eliminada com o apoio fornecido pelo pesquisador na elaboração e planejamento das atividades. Posteriormente, foi possível verificar mudança na abordagem dos temas em sala de aula, por parte dos professores, ao empregar os princípios da Aula Operatória, mas mantiveram o registro de planejamento sem mudanças significativas. Desta forma, conclui-se pela necessidade de acompanhamento contínuo para que não haja a retomada de hábitos antigos.

Palavras-chave: Formação de Professor. Metodologias Ativas de Aprendizagem. Aulas Operatórias. Aulas Compartilhadas. Ciências da Natureza.

ABSTRACT

ASSUMPÇÃO, H. R. **Operative Classroom:** continuing education of Nature Science teachers. 2016. 94p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. Lorena, 2017.

The present research is based on the continuing education of high school teachers, who teach the subjects belonging to the area of Natural Sciences, aiming to apply a teaching methodology which seeks the development of abilities of students, named in this research of "Operative Classroom" and analyze your effect on pedagogical practice of teachers of natural sciences. In this way, from the set of methodologies used by teachers, classes may become more motivating, engaging and interesting, promoting the improvement of education. The theoretical bases used for this research were Cleide do Amaral Terzi and Paulo Afonso Caruso Ronca – that underlie the basis of understanding regarding Operative Classroom –, and Philippe Perrenoud, clarifying the competences of teachers, needed these days, and basing the parameterization used by the researcher, in the evaluation process that had a qualitative approach. Seeking practical and conceptual roots of the Operative Classroom in the course of the story, the research brings the basics of didactic work with focus on developing skills of students, featuring John Dewey and the bases of the operationalization of the knowledge within its instrumentalist vision; Jean William Fritz Piaget and theory development; Lev Semenovitch Vygotsky and mediated learning design; Louis Rath and the importance of "thinking. Considering the problem of the low content of learning and interest of students, in the subjects belonging to the area of natural sciences in education in Brazil and in the world, this research proposes the Operative Classroom practice on continuing education of teachers for change in education, aiming at the development of the skills of the students. Teachers of disciplines were chosen voluntarily, and training for the Operative Classroom took the following steps: diagnostic analysis undertaken from qualified individual observations for planning of actions; formative meetings to provide opportunities for teachers to reflect on their own practice, and for the repertoriár in theory with the bases for the development of Operative Classroom; executing Shared Lessons as formative strategy practice; final review with interview and report the pedagogical coordinator in each case. The results generally showed initial resistance to the application of the new methodology, eliminated with the support provided by the researcher in the development and planning activities. Later, it was possible to verify change in approach the topics in the classroom, on the part of teachers, to employ the principles of Operative Classroom, but they held the record of planning without significant changes. Thus, it is concluded by the need for ongoing monitoring to prevent the resumption of old habits.

Keywords: Teacher Training. Active learning methods. Operative Class. Shared Lessons. Nature Sciences.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EM	Ensino Médio
EUA	Estados Unidos da América
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PTD	Plano de Trabalho Docente
Resp.	Resposta
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise global do professor	45
Quadro 2 – Análise comparativa do professor	46
Quadro 3 – Análise global do Professor de Física – inicial	49
Quadro 4 – Análise comparativa do Professor F	60
Quadro 5 – Análise global do Professor de Química – inicial	61
Quadro 6 – Análise comparativa do Professor Q	72
Quadro 7 – Análise global do Professor de Biologia – inicial	73
Quadro 8 – Análise comparativa do Professor B	83

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 UM PANORAMA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	13
1.2 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR COMO FORMA DE ATENDER AS NOVAS EXIGÊNCIAS DO ENSINO.....	15
1.3 O PROJETO DE PESQUISA.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 ENSINO OPERATÓRIO – UMA EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	19
2.1.1 John Dewey	19
2.1.2 Piaget.....	21
2.1.3 Vygotsky	22
2.1.4 Louis Raths.....	23
2.1.5 Paulo Afonso Caruso Ronca e Cleide do Amaral Terzi.....	24
2.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO.....	25
2.2.1 Pesquisa qualitativa.....	25
2.2.2 Entrevista semiestruturada e questionário como estratégias de coleta de dados avaliativos	26
2.2.3 Bases para parametrização qualitativa empregada nessa pesquisa	27
2.2.3.1 Philippe Perrenoud	28
2.2.3.2 Paulo Afonso Caruso Ronca e Cleide do Amaral Terzi	31
2.3 MODELOS DE PROFISSIONALIDADES DOCENTES: PERFIL DOS PROFESSORES	31
2.3.1 Modelo de profissionalidade técnica	32
2.3.2 Modelo de profissionalidade reflexiva	32
2.3.3 Modelo de profissionalidade intelectual crítica	33
2.3.4 Modelo de profissionalidade contemporânea.....	33
3 METODOLOGIA.....	34
3.1 CARACTERÍSTICAS DO SUJEITO DA PESQUISA	34
3.2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	34
3.2.1 Etapa diagnóstica.....	35
3.2.2 Etapa formativa	36
3.2.3 Etapa das aulas compartilhadas: planejamento e execução.....	38

3.2.4 Etapa da avaliação final	39
3.2.4.1 Entrevista semiestruturada.....	40
3.2.4.2 Questionário da coordenadora pedagógica da unidade	41
3.3 PLANEJAMENTO E DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS UTILIZADOS NA PESQUISA	42
3.3.1 Variáveis parametrizadoras exclusivas dessa pesquisa e suas categorizações.....	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1 RESULTADO DA DEFINIÇÃO DO PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA	48
4.2 RESULTADOS ALCANÇADOS COM CADA PROFESSOR NO DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	49
4.2.1 Resultados do Professor de Física (Professor F).....	49
4.2.1.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor F.....	49
4.2.1.2 Resultado da etapa formativa com o Professor F	51
4.2.1.3 Resultado da elaboração da aula compartilhada com o Professor F.....	52
4.2.1.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor F	54
4.2.1.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor F	55
4.2.1.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor F	58
4.2.1.4.3 Considerações do pesquisador com relação a etapa avaliativa do Professor F	60
4.2.2 Resultados do Professor de Química (Professor Q)	61
4.2.2.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor Q	61
4.2.2.2 Resultados da etapa formativa com o Professor Q	63
4.2.2.3 Resultados da elaboração da aula compartilhada com o Professor Q	64
4.2.2.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor Q.....	66
4.2.2.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor Q.....	66
4.2.2.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor Q.....	70
4.2.2.4.3 Considerações do pesquisador com relação a etapa avaliativa do Professor Q.....	72
4.2.3 Resultados do Professor de Biologia (Professor B).....	73
4.2.3.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor B	73
4.2.3.2 Resultados da etapa formativa com o Professor B	74
4.2.3.3 Resultados da elaboração da aula compartilhada com o Professor B.....	75
4.2.3.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor B	77
4.2.3.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor B	77
4.2.3.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor B	80
4.2.3.4.3 Considerações do pesquisador com relação à etapa avaliativa do Professor B.....	82

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERÊNCIAS.....	86
ANEXO A – Experimento do carrinho movido a ar	90
ANEXO B – Experimento de oxirredução com vinagre	92
ANEXO C – Grade de Critérios estabelecida para avaliação do experimento realizado na Aula Compartilhada com o Professor Q	94

1 INTRODUÇÃO

1.1 UM PANORAMA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A educação no mundo vem sofrendo mudanças consecutivas, que também estão presentes no Brasil.

No ensino, essas mudanças são tão dinâmicas e diversificadas quanto as novas descobertas científicas, o desenvolvimento de novas tecnologias, a criação de novos meios de comunicação e, conseqüentemente, as novas formas dos alunos se relacionarem com o mundo e acessarem informações e conhecimentos.

Esses fatores pressionam o sistema da educação a mudar, pressionando os professores a mudarem junto. Raths (1977) descreve o início desse processo, ao afirmar que os professores sentem uma pressão crescente para as mudanças, evidenciando quanto todos estão perdidos, dentro desse contexto, ao explicar que essa pressão ora vem das administrações escolares, ora das comunidades, ora dos alunos, acrescentando que os professores podem ser criticados por mudar muito lentamente ou, ao mesmo tempo, por mudarem muito depressa.

A globalização, segundo Chassot (2003), foi determinante para uma inversão no fluxo do conhecimento. O autor diz que “[...] a escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. E talvez não diríamos isso há dez anos” (CHASSOT, 2003, p. 22).

Sob o ponto de vista da formação de professores para atuarem na área das Ciências da Natureza, os dados do Censo da Educação Superior 2012, publicados por Tokarnia (2013), mostram a diminuição do interesse por cursos superiores relacionados a essa área, a partir da redução no número de matrículas nos cursos de graduação de Física e Ciências Biológicas e da queda do número de concluintes dos cursos de Química e Ciências Biológicas, nos anos de 2011 e 2012. Ressalta-se, nessa reportagem, os dados do Ministério da Educação (MEC) quanto ao *déficit* de professores, que no ensino básico chega a 170 mil, no ensino público, em função dos poucos universitários.

Diante disso, são encontradas políticas públicas que visam minimizar esse *déficit* profissional existente, como, por exemplo, o “Programa Ensino Médio Inovador (2009)” e o “Quero Ser Cientista, Quero Ser Professor (2013)”.

A análise do desempenho das crianças e adolescentes brasileiros, nas avaliações de larga escala, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), divulgados no relatório

da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE), em 2012, demonstram que os efeitos da globalização não atingem apenas os professores, mas também os alunos.

O PISA é desenvolvido pela OCDE, na qual estão 34 países filiados, além de 30 outros países e economias com os quais possui parceria, entre eles o Brasil. É uma das avaliações de larga escala de maior relevância e reconhecimento no mundo, avaliando alunos com uma média de 15 anos de idade, provindos de todas as redes de ensino. Os componentes avaliados são: Matemática, Leitura e Ciências.

Nos dados existentes no Relatório Nacional PISA 2012, observa-se que mais de 50% dos alunos brasileiros alcançaram apenas o nível 1 de conhecimento em Ciências, ou seja, foram capazes de aplicar o que sabem apenas a poucas situações de seu cotidiano, e dar explicações científicas que são explícitas em relação às evidências. Pouca melhoria na pontuação média dos brasileiros é observada nos seis anos, entre 2006 e 2012, subindo de 390 para 405, valor esse bem abaixo da média dos países participantes da OCDE, que é 500.

Esses resultados do PISA são equivalentes aos do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) de 2012, em relação às Ciências da Natureza, nos quais mais de 50% dos alunos do 3º ano do Ensino Médio ficaram classificados nos Níveis de Proficiência “Abaixo do Básico” ou “Básico”.

Assim como o PISA, o SARESP (SÃO PAULO, 2012) tem como objetivo principal produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação, de modo a subsidiar políticas de melhoria da educação. Criado em 1996, avalia sistematicamente a qualidade do ensino no Estado de São Paulo, verificando o rendimento escolar dos alunos de diferentes séries e períodos e identificando os fatores que interferem nesse rendimento.

Essa avaliação envolve todos os alunos dos 2º, 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio (EM) da rede pública estadual, contemplando as áreas de Língua Portuguesa – Leitura e Redação, Matemática. As áreas de Ciências Humanas e Ciências da Natureza são avaliadas em anos alternados.

O panorama de educação exposto parece estar relacionado às características apresentadas no outro seguimento do ensino, o professor.

1.2 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR COMO FORMA DE ATENDER AS NOVAS EXIGÊNCIAS DO ENSINO

E como será que, dentro do contexto exposto, está a qualidade das aulas dos componentes da área das Ciências da Natureza? Será que os professores que estão lecionando hoje foram preparados, em sua graduação, para atuarem pedagogicamente nos tempos modernos?

Vieira e Vieira (2013) apontam que a primeira causa da diminuição do interesse pela ciência e pelo prosseguimento das carreiras científicas, é o fato das aulas de suas disciplinas não serem suficientemente apelativas. E o relatório emitido pela OCDE, do PISA de 2006, complementa com a informação de que as metodologias de ensino utilizadas são as responsáveis pelo desinteresse crescente dos alunos pelas Ciências e, conseqüentemente, pelos seus baixos desempenhos.

Necessária se faz a realização de formações continuadas aos professores, pois a maioria que hoje leciona nas redes de Ensino Fundamental e Médio provém de faculdades que, conforme Ramos (1990) e Hypolitto (2009), não os prepararam para atuarem nos contextos escolares encontrados atualmente.

Perrenoud (1998) faz uma citação que acrescenta muito a essa reflexão:

Se supusermos que, no final da formação inicial, a avaliação certificativa seja rigorosa e coloque no mercado de trabalho apenas os competentes, ainda assim o problema estaria resolvido somente pela metade, pois durante o ciclo de vida profissional as competências não permanecem estáveis. Tanto podem se desenvolver, quanto regredir; podem se ampliar ou se encolher.¹ (HUBERMAN, 1989 *apud* PERRENOUD, 1998, p. 18).

As formações complementares dos professores são de extrema importância, a fim de prepará-los para trabalharem dentro das novas concepções de ensino e para suprir as possíveis “faltas” ocorridas em suas graduações.

Porém, ainda são poucas as contribuições teóricas a respeito do processo de formação continuada de professores da área das Ciências da Natureza, sendo a maioria possuidora de foco na aprendizagem dos alunos.

Os PCNs e PCNEMs explicam as bases teóricas educacionais, nas quais deve ser estabelecida “a nova escola brasileira”, cujo ensino deve promover o desenvolvimento de

¹ HUBERMAN, M. (org.), **Assurer la réussite des apprentissages scolaires. Les propositions de la pédagogie de maîtrise**, Paris, Delachaux et Niestlé, p. 86- 126.

habilidades nos alunos, vinculadas aos conteúdos conceituais pertinentes a cada disciplina.

Em seu artigo “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”, Chassot (2003) afirma que a globalização determinou mudanças na educação mundial, mudanças essas que os professores devem estar familiarizados e acompanhando, pois, caso contrário, serão “excluídos dos meios que transformam o planeta [...]” (CHASSOT, 2003, p. 22).

Para que consigam acompanhar essas mudanças e se familiarizarem, é necessário que os professores estejam em constante processo de formação, pois, somente assim eles poderão melhorar suas práticas pedagógicas, aperfeiçoando-se profissionalmente e adequando-se às novas exigências do sistema educacional brasileiro.

Deve-se valorizar formações que preparem professores reflexivos, que se responsabilizem pelo seu próprio desenvolvimento profissional e que participem ativamente da implementação de políticas educativas (NÓVOA, 1992).

Os PCNEMs (1999) trazem um pouco do que tem que ser inovado, enfatizando que o Ensino Médio não deve ser apenas preparatório para o Ensino Superior, devendo sim assumir sua responsabilidade de completar o Ensino Básico.

O ensino de ciências tem como meta principal contribuir para a formação de cidadãos cientificamente mais cultos, bem como promover a compreensão da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e desenvolver competências para resolver problemas, gerir conflitos, tomar decisões e fazer escolhas conscientes (MACEDO; NASCIMENTO; BENTO, 2013).

Os professores, segundo Rath (1977), têm que dar oportunidades para o “pensar” dos alunos, ensinando-os esse processo.

Ronca e Terzi (1995) reforçam essa ideia ao afirmarem que todo conhecimento deriva sempre de esquemas operatórios presentes na formulação de um pensamento.

O Ministério da Educação no Brasil reconhece a importância da formação continuada professor, explicitando a sua atenção especial a esse tema no texto do Plano Nacional da Educação, publicado em 2014. Nesse documento, foram definidas 20 metas nacionais, a serem atingidas até 2024, tendo a finalidade geral de melhorar o nível da educação no Brasil. A presente pesquisa encontra-se alinhada à meta 16, que diz o seguinte:

[...] formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (BRASIL, 2014, p. 51).

Entende-se que é somente por meio de um processo formativo contínuo e planejado, que os professores compreenderão e desenvolverão as competências necessárias para refletirem e, assim, ajustarem suas práticas pedagógicas, de forma a ministrarem aulas mais operatórias.

1.3 O PROJETO DE PESQUISA

Essa pesquisa foi desenvolvida com a aplicação de formação continuada a três professores do Ensino Médio, ministrantes das disciplinas pertencentes à área das Ciências da Natureza, a fim de que os mesmos desenvolvessem as competências necessárias para se adequarem às novas demandas educacionais, bem como para capacitá-los a desenvolverem aulas mais operatórias.

O objetivo da pesquisa foi aplicar uma metodologia didática que busca o desenvolvimento de habilidades dos alunos, denominada nessa pesquisa de “Aula Operatória”, e analisar seu efeito na prática pedagógica de professores de Ciências da Natureza.

Os objetivos específicos da pesquisa foram:

1. Promover ações que visem a reflexão do docente quanto a importância da articulação entre suas ações pedagógicas e do processo de aprendizagem visando o desenvolvimento de uma Aula Operatória.
2. Criar estratégias para fomentar o uso de Aulas Operatórias no processo de aprendizagem definido pelo docente.

Com isso, a partir do ajuste das metodologias anteriormente utilizadas por eles, é desejado que as aulas se tornem mais motivadoras, interessantes e envolventes, promovendo a melhoria do ensino.

O projeto de pesquisa que fundamenta essa dissertação encontra-se estruturado da seguinte forma: a introdução apresenta uma contextualização do cenário da educação no Brasil e no mundo, dando ênfase ao problema do baixo índice de aprendizagem e do interesse dos alunos nas disciplinas pertencentes à área das Ciências da Natureza, bem como a sua relação com as mudanças trazidas pela Globalização, que promove a necessidade de formação dos professores para trabalharem a partir das novas exigências metodológicas.

Dentro desse contexto, ainda na introdução, é tratada a importância do processo de formação continuada docente no âmbito escolar, sendo evidenciada a necessidade dessa ação formativa para que os professores possam ter condições de trabalhar com a abordagem

operatória.

A revisão da literatura (item 2) traz a fundamentação teórica utilizada como base da pesquisa, iniciando com o traçar de uma linha histórica com os conceitos da operacionalização do conhecimento, dentro da visão Instrumentalista de John Dewey, como sendo as bases iniciais da prática de ensino onde o desenvolvimento das habilidades dos alunos é o foco principal das aulas. A seguir, são trazidas indicações de algumas das bases teóricas de Jean William Fritz Piaget e Lev Semenovitch Vygotsky, que contribuíram muito para o aprofundamento do entendimento de quais habilidades devem ser desenvolvidas em cada faixa de idade dos alunos e como o professor pode mediar esse processo de forma consciente, a partir das Teorias Desenvolvimentista e da Aprendizagem Mediada, respectivamente. A linha histórica é finalizada com Louis Rath e sua obra a respeito da importância do professor ensinar os alunos a pensarem, e, finalmente, com os contemporâneos Cleide do Amaral Terzi e Paulo Afonso Caruso Ronca, que fundamentam as bases do entendimento a respeito de Aula Operatória.

Ainda nesse item, são apresentadas as bases avaliativas qualitativas utilizadas na pesquisa, assim como dos parâmetros que nortearam as análises de dados obtidos na pesquisa. O item é finalizado com a apresentação da obra de Morgado, que foi utilizada para o traçar dos perfis docentes que participaram da pesquisa.

No item 3 é apresentada e explicada a metodologia utilizada, incluindo a descrição das etapas que foram desenvolvidas.

Os resultados e discussões são trazidos no item 4, em que são expostos os efeitos surtidos dessas aplicações nos professores, juntamente com as considerações do pesquisador sobre os mesmos.

Por último, no item 5, são apresentadas as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENSINO OPERATÓRIO – UMA EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Para entender o conceito de “operatórios” serão apresentados os teóricos educacionais que o idealizaram a partir da linha histórica entre John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Louis Raths, até Paulo Afonso Caruso Ronca e Cleide do Amaral Terzi.

As diferenças existentes entre as perspectivas e trabalhos desenvolvidos por pelos teóricos Dewey, Piaget e Vygotsky trazidos para o embasamento dessa pesquisa são do conhecimento de muitos. No entanto, essa pesquisa buscou utilizar apenas alguns elementos das teorias desses autores que, na visão do pesquisador, possuem relação com o tema desenvolvido, principalmente no que tange a habilidade do pensar humano e de como essa habilidade se desenvolve e pode ser estimulada no ambiente educacional. Por essa razão a linha histórica trazida aqui culmina em Raths e por fim em Ronca e Terzi, que definem como trabalhar essa habilidade na escola contemporânea.

2.1.1 John Dewey

“O filósofo norte-americano John Dewey, desde o final do século XIX, já produzia obras que valorizavam práticas pedagógicas que fomentassem a capacidade de pensar dos alunos, preparando-os para questionar a realidade” (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p. 11).

Em 1897, publicou seu primeiro livro sobre o tema, *My Pedagogic Creed*, onde são lançados seus pensamentos em relação a função social da educação. Em 1899, já como diretor do Departamento de Filosofia da Universidade de Chicago, dá continuidade à sua obra com a publicação de “Educação e Sociedade”.

Já adentrando o século XX, lança duas outras produções, quais sejam, “Como pensamos”, em 1910, e “Educação e Democracia”, em 1916, formando o conjunto de sua obra que dão forma sua visão sobre a educação, e que se tornaria uma forte influência para os EUA e o mundo (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010).

Nesse período, ele já afirmava que o que era oferecido pelo sistema educacional de sua

época não preparava os cidadãos de forma adequada para a vida em uma sociedade democrática, concebendo a escola como um espaço que deveria produzir a reflexão de experiências relevantes da vida social, permitindo, assim, o desenvolvimento de uma cidadania plena (DEWEY, 1897).

Sendo um seguidor da corrente filosófica conhecida como Pragmatismo, o próprio Dewey passou a utilizar o termo Instrumentalismo, pois, acreditava que as ideias só têm importância se servirem de instrumento para a resolução de problemas reais (FERRARI, 2008).

Dewey (1897) afirma que a educação deveria unir teoria e prática, problematizando o conhecimento de forma a levar a criança a “operacionalizar” o conhecimento, ou seja, a dar oportunidade para ela transformar conhecimento em ação, e vice-versa.

Para ele, ao operar o pensamento inteligente² (*apud* WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010), por meio da vivência de situações diversas, que chamou de “Experimentação”, a criança faz escolhas conscientes que promovem a construção do conhecimento.

Foram esses pensamentos que mais contribuíram para o que ele chamou de “Nova Escola”, e para as pesquisas sobre a formação do Ser inserido na sociedade, e como a educação instrumentalizada era essencial no processo.

Na visão do pesquisador, os pensamentos de Dewey, a respeito do ser humano ser um organismo em interação com o meio ambiente, não se podendo concebê-lo como entidade separada da natureza, bem como o pensamento de que a educação é uma necessidade social, são muito próximos aos pensamentos de Jean Piaget, que, além de considerar o ser humano como agente inserido no meio, influenciando e sendo influenciado pelo mesmo, afirma que só a educação seria capaz de salvar nossas sociedades de um possível colapso (declaração realizada por Jean Piaget em 1934, quando se tornou Diretor do *International Bureau of Education*).

A concepção de Dewey, a respeito da necessidade da criança “operacionalizar” o conhecimento para a produção do saber, por meio de suas experiências no mundo, também é muito próxima da obra de Piaget, que buscou sistematizar as diferentes formas dessa operacionalização ocorrer, nas diferentes fases do desenvolvimento biológico da criança, conforme será tratado a seguir.

Eu acredito que a única verdadeira educação vem através do estímulo dos poderes da criança pelas exigências das situações sociais em que ele se encontra. Através destas exigências, ele é estimulado a agir como um membro de uma unidade, a emergir de sua estreiteza original da ação e sentimento e

² DEWEY, J. **Can education share in social reconstruction?** 1934. p. 205-209.

_____. **The child and the curriculum**, 1902. In: SOUTHERN ILLINOIS

conceber-se do ponto de vista do bem-estar do grupo ao qual ele pertence (DEWEY, 1897, p. 77).

2.1.2 Piaget

Jean William Fritz Piaget, nascido em Genebra no final do século XIX, dedicou sua vida ao estudo de como o conhecimento era construído na criança, em cada fase de seu desenvolvimento biológico, a partir das relações do indivíduo com seu meio, bem como da gênese psicológica do pensamento humano (PIAGET, 1983).

Sua obra proporciona aprofundamento no entendimento das teorias de John Dewey a respeito da operacionalização do pensamento. Notadamente, quando, em 1950, Piaget descreve as diversas fases de desenvolvimento das crianças, explicando como o conhecimento é gerado a partir das respostas que a criança dá aos estímulos recebidos do meio, de forma diferente em cada uma das fases, enfatizando que essas operações cognitivas são cada vez mais complexas na medida em que o indivíduo fica mais velho.

Assim como Dewey, Piaget também acredita que na tentativa da criança resolver os problemas e conflitos que o mundo lhe impõe, o conhecimento é construído. Na década de 1970, Piaget explica que a partir da fase de desenvolvimento infantil, que chama de operatória, a criança passa a internalizar as experiências e relações que vivencia, mobilizando recursos cognitivos na busca de entender e explicar o mundo, e criando conceitos, que serão mais complexos na medida em que vão crescendo (PIAGET; BETH; MAYS, 1974).

Ele explica que, na medida em que as crianças vão passando pelas diversas fases de desenvolvimento, do sensório-motor, até o de operações formais, elas vão adquirindo recursos cognitivos mais complexos, desenvolvendo o que ele chama de “Habilidades Operatórias”, que usarão para “pensar”, construindo seu conhecimento.

A partir do estudo das obras de Dewey e Piaget, é possível entender como o conceito do operatório foi inserido no contexto pedagógico, uma vez que ambos se dedicaram a contribuir com práticas pedagógicas que fomentassem essas experiências problematizadoras, que promovessem o desenvolvimento cognitivo, pessoal e social, respeitando as fases de desenvolvimento do ser.

Mas foi outro teórico que contribuiu mais diretamente com o agente mediador desse processo, ou seja, a pessoa que poderia estimular intencionalmente a construção do conhecimento no aluno. Uma vez que tanto para Dewey, quanto para Piaget, a relação do

indivíduo com o mundo é o fator mais preponderante na construção do conhecimento do indivíduo, foi Vygotsky que evidenciou a importância do papel do professor como mediador dessa relação, objetivando o estímulo da construção do conhecimento, conforme veremos no item 2.1.3.

2.1.3 Vygotsky

Lev Semenovitch Vygotsky, bielo-russo nascido em Orsha, em 1896, foi descoberto nos meios acadêmicos ocidentais depois da sua morte, aos 38 anos, devido as perseguições e censuras sofridas por causa do governo de Stalin (MONROE, 2011).

Contribuindo no entendimento e aprofundamento do aprendizado com Dewey e Piaget, para Vygotsky a linguagem simbólica desenvolvida pela espécie humana, representada por meio de signos, tem um papel similar ao dos instrumentos (VYGOTSKY, 1991).

Em sua obra “Pensamento e Linguagem” (2001), Vygotsky explica que os signos são construções da mente humana, que estabelecem uma relação de mediação entre o homem e a realidade, podendo ser entendidos como instrumentos simbólicos.

Em seu livro “A Formação Social da Mente” (1991), é possível perceber que Vygotsky acreditava que a internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente, incluindo a linguagem, provoca transformações comportamentais e estabelece um elo de ligação entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual.

Vygotsky explica que não basta a identificação do signo apenas visualmente, o indivíduo deve aprender a “operar intelectualmente” esse objeto e seu significado. Ele acrescenta que talvez essa capacidade seja “a principal diferença entre o intelecto dos chimpanzés e o dos homens” (VYGOTSKY, 2001, p. 41).

Para Vygotsky (1999), os signos são mediadores entre o indivíduo e o mundo, sendo instrumentos que, uma vez operacionalizados intelectualmente, permitem uma relação mais consciente com o meio. Mas, em acréscimo as ideias dos teóricos já citados, Vygotsky (1999) afirma que a partir da intervenção consciente de um indivíduo mais competente, que atue como mediador entre a criança e o significado dos signos, o processo de operação intelectual será intensificado e a construção do conhecimento será estimulada.

Vygotsky (1991), em 1960, explica a importância das “relações sociais” no processo de construção e internalização do conhecimento do indivíduo, evidenciando o papel do mediador

como fomentador desse processo. Para Vygotsky (1991), o professor é figura essencial do saber por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente.

Entende-se, deste modo, que, se o professor tem esse papel tão importante dentro da concepção de Vygotsky, da Aprendizagem Mediada, é necessário que esse agente mediador seja preparado para isso, a partir de formações específicas que o instrumentalize para agir dentro dessa concepção. Nessa perspectiva histórica, veremos a seguir as contribuições de Louis Raths para o entendimento a respeito do pensar do professor, sobre o pensar do aluno.

2.1.4 Louis Raths

O que Dewey chama de operacionalizar o conhecimento, Piaget chama de habilidades operatórias e Vygotsky chama de operações intelectuais, Louis E. Raths, trata em sua obra como “saber pensar”.

Raths, no entanto, contribui com as obras de Dewey, Piaget e Vygotsky, ao propor técnicas práticas voltadas aos professores, para mediar esses processos cognitivos dos alunos.

Em 1977, Louis Raths, escreve o livro ‘Ensinar a Pensar’, em que propõe práticas aplicadas ao Ensino Fundamental e Médio, que oportunizem as crianças a pensarem sobre o mundo, por meio da mobilização de habilidades operatórias específicas para cada faixa etária. De acordo com Raths, essas habilidades operatórias se tornam mais complexas e aprofundadas à medida em que são aplicadas em crianças e adolescentes mais velhos que, normalmente, se encontram cursando séries mais elevadas.

Raths (1977) é bastante enfático contra atividades que oportunizem apenas a habilidade de memorização, considerando-as desmotivadoras para o processo educativo.

A obra de Raths fundamenta-se na teoria e em suas aplicações na área que focaliza o pensamento, ampliando os caminhos possíveis para que haja o desenvolvimento de competências no indivíduo; tanto do professor, a partir de ação formativa aplicada diretamente, quanto do aluno, a partir da atuação diferenciada de seu professor capacitado.

Ao evidenciar a importância de uma ação formativa aplicada diretamente aos professores, para que esses sejam qualificados para ensinarem seus alunos a pensar, Raths fornece uma contribuição direta à presente pesquisa, que tem como foco especificamente o escopo da formação docente.

Essa linha histórica sobre o ensino operatório foi concluída com Ronca e Terzi (1991,

1996, 2001), que estabelecem as principais bases para a presente pesquisa, com a concepção da Aula Operatória unindo todos os elementos teóricos expostos até o momento.

2.1.5 Paulo Afonso Caruso Ronca e Cleide do Amaral Terzi

Para Ronca e Terzi (1996) a Aula Operatória é o momento “problematizado e problematizador”, que faz surgir a inquietação e o inconformismo perante a Ciência, gerando o movimento do “pensar” do aluno sobre o objeto que estiver sendo estudado, buscando encontrar alguma explicação para o problema proposto.

Ronca e Terzi (1991) afirmam que a teoria operatória do desenvolvimento intelectual, formulada por Piaget, baseou-se na visão de que a produção do conhecimento é um processo para toda a vida do ser humano.

A Aula Operatória pode ser proporcionada de formas diferentes, desde que não sejam simplesmente “dadas”. Sua teoria proposta é contrária a aulas em que apenas o professor é o agente ativo a transmitir o conhecimento, e o aluno o passivo que apenas recebe. “Memorizar não significa apropriar-se do conhecimento, mas mantê-lo sob custódia” (RONCA; TERZI, 1996, p. 39). Dessa, forma Ronca e Terzi (1996) não se colocam contra a habilidade de memorização, mas são enfáticos ao afirmarem que uma aula não deve ser reduzida ao trabalho apenas com ela, o que está diretamente relacionada com a fala Raths (1977).

De acordo com Ronca e Terzi (1996), em uma Aula Operatória, os alunos devem aprender a pensar, mais do que somente memorizar; questionar o mundo, mais do que aceitá-lo passivamente; criticar a Ciência, mais do que sabê-la de cor; fazer Ciência, mais do que recebê-la pronta. Os professores, por sua vez, devem:

[...] pensar com os alunos, mais do que apresentar conteúdos prontos; questionar o mundo, mais do que aceitá-lo passivo; criticar a Ciência, mais do que sabê-la de cor; fazer Ciência, mais do que passá-la pronta (RONCA; TERZI, 1996, p. 51).

Ronca e Terzi (1996) concordam que quando as Ciências são reduzidas a objeto de memorização, distanciando-se do pensamento reflexivo e criativo, os alunos “passam a não ver sentido no que estudam”. Avisam, porém, que o professor deve ter o cuidado de não tornar as problematizações da aula “muito abertas”, perdendo-se do objetivo planejado.

No livro “A Prova Operatória” os autores sistematizam os elementos que devem estar

presentes em uma aula, para que a mesma possa ser considerada “operatória”. Esses elementos serão apresentados no item 2.2.3.

No entendimento do pesquisador, o conceito de Aula Operatória agrega alguns elementos das teorias de Dewey, Piaget, Vygotsky e Raths.

2.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO

O processo de avaliação nessa pesquisa foi pautado na técnica de “observação participativa”, com entrevista semiestruturada e questionários, servindo de estratégias de coleta de dados avaliativos. A parametrização da avaliação foi estabelecida pelo pesquisador com base em Marconi e Lakatos (2002) conforme apresentados a seguir.

2.2.1 Pesquisa qualitativa

Marconi e Lakatos (2002) explicam que uma pesquisa, dentre muitos tipos diferentes, pode ser analisada tanto quantitativamente, como qualitativamente. As autoras explicam que a quantitativa deve ser aplicada quando o fator que importa é o “quanto” e a qualitativa quando o foco da pesquisa for o “como”.

O pesquisador escolheu aplicar a presente pesquisa dentro da abordagem qualitativa, por objetivar a reflexão do professor em relação a sua prática, sendo que os dados que serão trabalhados serão avaliados através de análises e inferências dele próprio, à luz dos teóricos que lhe serviram como base.

Borba (2004, p. 2), diz que a pesquisa qualitativa é formada por um conjunto de ações que priorizam procedimentos descritivos, e admitem interferência subjetiva na medida em que o conhecimento vai sendo produzido, “o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida”.

Moreira e Rosa (2009, p. 6) afirmam que o interesse central da pesquisa qualitativa está na “interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos a suas ações em uma realidade socialmente construída”, ocorrendo a partir da imersão do pesquisador no fenômeno estudado.

A técnica da observação dentro da pesquisa qualitativa, chamada por Moreira (2002, p.

52) de “observação participativa”, constitui “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”.

Marconi e Lakatos (2003), chamam essa estratégia de “observação da vida real”, acrescentando que:

Normalmente, as observações são feitas no ambiente real, registrando-se os dados à medida que forem ocorrendo, espontaneamente, sem a devida preparação. A melhor ocasião para o registro é o local onde o evento ocorre. Isto reduz as tendências seletivas e a deturpação na reevocação (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 195).

Segundo Erickson³ (1986 *apud* MOREIRA; ROSA, 2009, p. 8), a pesquisa qualitativa pertence a uma grande “família” de “abordagens de pesquisa observacionais”. O autor aponta, ainda, que o interesse central desse método é o ser humano em um contexto natural.

O processo de avaliação qualitativa dessa pesquisa foi realizado durante todas as etapas da pesquisa, sendo que os dados gerados em uma etapa alimentaram o planejamento para a execução da próxima.

2.2.2 Entrevista semiestruturada e questionário como estratégias de coleta de dados avaliativos

Belei *et al.* (2008) afirmam que, apesar da entrevista não ser obrigatória em pesquisas qualitativas, ainda assim ela é uma das mais utilizadas como estratégia de coleta de dados avaliativos.

Manzini (2003) acrescenta que a entrevista tem sido utilizada como instrumento ou método de coleta de dados, principalmente nas pesquisas qualitativas realizadas em educação, psicologia e sociologia.

Borba (2004) enfatiza que uma pesquisa qualitativa deve estar baseada em uma forma de considerar o conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos, tais como entrevistas.

Existem vários tipos de entrevistas que se adequam as mais diferentes formas de aplicação de pesquisas qualitativas. Podemos classificar esses tipos em entrevista estruturada,

³ ERICKSON, F. (1986). **Qualitative methods in research on teaching**. In Wittrock, M.C. (Ed.). **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan Publishing Co. p. 119-161.

semiestruturada e não estruturada (MANZINI, 2004).

Conforme Manzini (2003), as entrevistas estruturadas são formadas por perguntas fechadas, como em formulários; enquanto a não-estruturada é aquela que oferece plena liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado. Já a entrevista semiestruturada, a mais utilizada em pesquisas qualitativas (BELEI *et al.*, 2008), é norteada por um roteiro elaborado antecipadamente, geralmente composto por questões abertas, que permitem uma aplicação flexível e ampliação dos questionamentos à medida que as informações vão sendo fornecidas pelo entrevistado (MANZINI, 2004).

[...] principalmente porque uma das características da entrevista semiestruturada é a possibilidade de fazer outras perguntas na tentativa de compreender a informação que está sendo dada ou mesmo a possibilidade de indagar sobre questões momentâneas à entrevista, que parecem ter relevância para aquilo que está sendo estudado (MANZINI, 2004, p. 6).

Marconi e Lakatos (2002), chamam essa entrevista de “despadronizada na modalidade focalizada”, reforçando que é utilizado um roteiro de tópicos relativos ao problema a se estudar, e o entrevistador tem liberdade de fazer as perguntas que quiser. Acrescentam as autoras que, normalmente, é uma estratégia utilizada em estudos de situações de mudança de conduta.

Em relação a utilização do questionário, também como estratégia de coleta de dados avaliativos, Chaer, Diniz e Ribeiro (2011) afirmam ser uma técnica que serve muito bem para coletar as informações da realidade, tanto do objeto de estudo, quanto do ambiente que o cerca.

Sendo um instrumento de coleta de dados formado por uma série de perguntas, que precisam ser respondidas sem a necessidade da presença do entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 2002), é vastamente utilizado tanto em pesquisas qualitativas, quanto nas quantitativas.

2.2.3 Bases para parametrização qualitativa empregada nessa pesquisa

Entende-se que, para que os dados coletados em uma pesquisa qualitativa possam ser analisados de forma confiável, é necessário que sejam estabelecidos parâmetros claros e coerentes com os objetivos da pesquisa, pois, “ainda que os passos metodológicos numa abordagem qualitativa não estejam prescritivamente propostos, o pesquisador não deve se considerar um sujeito isolado que se norteia apenas pela sua intuição” (ALVES; SILVA, 1992,

p. 62).

Bardin (1977) chama essa parametrização de “categorização”, explicando ser uma forma de classificação dos dados coletados em uma pesquisa. Dados esses que formam um conjunto, a partir de suas características, conforme critérios previamente definidos.

Marconi e Lakatos (2002) explicam que, com a categorização dos dados de uma pesquisa, que preferem chamar de “codificação”, é possível organizar e tabular esses dados. As autoras acrescentam que a codificação qualitativa é baseada “na presença ou ausência de alguma qualidade ou característica”, reforçando a afirmação de Bardin (1977), conforme opinião do pesquisador.

Os parâmetros dessa pesquisa foram baseados na obra de Perrenoud (2000), que fala das competências necessárias a serem desenvolvidas pelos professores para que suas aulas sejam mais adequadas às demandas educacionais atuais. Tudo isso agregado às obras de Ronca e Terzi (1991), que sistematizam os elementos imprescindíveis em aula, para que a mesma possa ser considerada “operatória”.

A partir da relação feita entre as obras de Perrenoud e de Ronca e Terzi, o pesquisador elaborou variáveis parametrizadoras exclusivas, que expressassem essa relação, chamando-as de “categorias”.

Essas categorias foram pautadas na ideia trazida por Marconi e Lakatos (2002), quando falam dos “Códigos Qualitativos”: “[...] técnica operacional utilizada para categorizar os dados que se relacionam. Mediante a codificação, os dados são transformados em símbolos, podendo ser tabelados e contados” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 34).

Para auxiliar na compreensão das categorias parametrizadoras dessa pesquisa, o pesquisador apresenta os conceitos de Perrenoud e de Ronca e Terzi.

2.2.3.1 Philippe Perrenoud

Perrenoud (2000) se refere a 10 competências principais, chamando-as de “competências globais”. Ele as subdivide no que chama de “competências específicas”, que consistem em competências menores, que devem ser desenvolvidas para que as “globais” também possam ser.

Em sua obra, Perrenoud classifica essas competências globais e específicas da seguinte forma:

1. Organizar e animar situações de aprendizagem

- a. Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem.
- b. Trabalhar a partir das representações dos alunos.
- c. Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem.
- d. Construir e planejar dispositivos e sequências didáticas.
- e. Envolver os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento.

2. Gerir a progressão da aprendizagem

- a. Conceber a administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos.
- b. Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino.
- c. Estabelecer laços com as teorias subjacentes às atividades de aprendizagem.
- d. Observar e avaliar os alunos em situações de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa.
- e. Fazer balanços periódicos de competências e tomar decisões de progressão.

3. Conceber e fazer evoluir dispositivos de diferenciação

- a. Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma.
- b. Abrir, ampliar a gestão de classe para um espaço mais vasto.
- c. Fornecer apoio integrado, trabalhar com alunos portadores de dificuldades.
- d. Desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo.

4. Envolver os alunos em sua aprendizagem e seu trabalho

- a. Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver na criança a capacidade de autoavaliação.
- b. Elaborar um projeto em equipe, representações capacidade de autoavaliação.
- c. Instituir e fazer funcionar um conselho de alunos (conselho de classe ou de escola) e negociar com eles diversos tipos de regras e de contratos.
- d. Oferecer atividades opcionais de formação, *à la carte*.
- e. Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.

5. Trabalhar em equipe

- a. Elaborar um projeto em equipe, representações comuns.
- b. Dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões.
- c. Formar e renovar uma equipe pedagógica.
- d. Confrontar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas

profissionais.

- e. Administrar crises ou conflitos interpessoais.

6. Participar da gestão da escola

- a. Elaborar, negociar um projeto da instituição.
- b. Administrar os recursos da escola.
- c. Coordenar, dirigir uma escola com todos os seus parceiros (serviços paraescolares, bairro, associações de pais, professores de língua e de cultura de origem).
- d. Organizar e fazer evoluir, no âmbito da escola, a participação dos alunos.

7. Informar e envolver os pais

- a. Dirigir reuniões de informação e de debate.
- b. Fazer entrevistas.
- c. Envolver os pais na construção dos saberes.

8. Servir-se das novas tecnologias

- a. Utilizar editores de textos.
- b. Explorar as potencialidades didáticas dos programas em relação aos objetivos do ensino.
- c. Comunicar-se à distância por meio da telemática.
- d. Utilizar ferramentas multimídia no ensino.

9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão

- a. Prevenir a violência na escola e fora dela.
- b. Lutar contra os preconceitos e as discriminações sexuais, étnicas e sociais.
- c. Participar da criação de regras de vida comum referentes à disciplina na escola, às sanções e à apreciação da conduta.
- d. Analisar a relação pedagógica, a autoridade e a comunicação em aula.
- e. Desenvolver o senso de responsabilidade, a solidariedade e o sentimento de justiça.

10. Gerir sua própria formação contínua

- a. Saber explicitar as próprias práticas.
- b. Estabelecer seu próprio balanço de competências e seu programa pessoal de formação contínua.
- c. Negociar um projeto de formação comum com os colegas (equipe, escola, rede).
- d. Envolver-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo.

- e. Acolher a formação dos colegas e participar dela.

2.2.3.2 Paulo Afonso Caruso Ronca e Cleide do Amaral Terzi

No livro “A Prova Operatória” os autores sistematizam os elementos que devem estar presentes em uma aula, para que a mesma possa ser considerada “operatória”. A esses elementos eles dão o nome de “dimensões” (RONCA; TERZI, 1991), que seriam:

- Linguagem acessível aos alunos durante a exposição e explicação dos conteúdos, tornando também comum os termos técnicos dentro dos seus respectivos componentes curriculares. A essa dimensão, dá-se o nome de “**Relação Coloquial**”, e não deve ser confundida com a superficialização do conhecimento, e sim como uma estratégia de mobilização do aluno, “convocando-o a participar ativamente do evento”.
- Os problemas e acontecimentos atuais globais devem ser trazidos para a aula, convidando o aluno a pensar e se posicionar diante dos fatos que são relevantes na sociedade, enxergando a relação entre os componentes curriculares da escola com as diferentes formas de entender o mundo. Essa dimensão é denominada “**Relação Aluno-mundo**”, em que é enfatizada a importância da “Aula Operatória” como ferramenta que auxilie o aluno a “compreender o mundo, criticando-o a partir de uma visão econômico-político-social”.
- As duas últimas “dimensões” que devem estar presentes em uma Aula Operatória, seriam a “**Relação com o Ler**” e a “**Relação com o escrever**”, não de uma forma passiva, mas sim para o desenvolvimento das habilidades analíticas e críticas. O aluno não deve apenas ler e escrever, mas entender e discutir o que estiver lendo, além de produzir textos que expressem sua opinião acerca do tema tratado.

2.3 MODELOS DE PROFISSIONALIDADES DOCENTES: PERFIL DOS PROFESSORES

Entendendo como necessário o traçar dos perfis de cada docente participante da pesquisa, para maior eficácia do planejamento das abordagens formativas que seriam utilizadas no decorrer das etapas da pesquisa, o pesquisador buscou respaldo nas bases trazidas por José Carlos Morgado, em sua obra “Currículo e Profissionalidade Docente” (2005).

Morgado (2005) explica que a forma como cada docente idealiza compreende a concretização de sua prática educativa, e pode ser traduzida a partir do que chamou de “Modelos de Profissionalidades Docentes”. Esses Modelos fazem parte do perfil de cada profissional da educação, norteados por entendimentos e ações de cada um, de forma mais ou menos consciente. Conforme o autor, podemos usar quatro modelos de profissionalidades para o traçar do perfil dos professores: Técnico; Reflexivo; Intelectual Crítico; e Contemporâneo.

2.3.1 Modelo de profissionalidade técnica

Trata-se de um perfil de profissional que aplica com rigor as regras determinadas em modelos predefinidos, para se atingirem determinados fins.

As ações desse modelo de professor partem da ideia de que as regras técnicas devem orientar práticas pedagógicas. Essas regras derivam de um conhecimento especializado, produzido por profissionais específicos de cada área do conhecimento.

Morgado (2005) coloca que essa é uma visão tradicionalista de ensino, segundo a qual impera a legitimidade normativa, prevalecendo o currículo prescrito.

O conhecimento pedagógico relevante é, sobretudo, aquele que estabelece os meios mais eficientes para conseguir uma finalidade predeterminada, quer dizer, aquele que se pode apresentar como técnicas ou métodos de ensino (MORGADO, 2005, p. 35).

2.3.2 Modelo de profissionalidade reflexiva

É o modelo de perfil do professor que reflete sobre sua própria prática, entendendo e se ajustando aos diferentes contextos em que esteja inserido. Constitui um profissional que possui maior autonomia, conseguindo lidar de forma mais eficaz com situações não planejadas.

Trata-se do professor que foge ao habitual e se vê compelido a refletir e repensar constantemente sua prática, oportunizando esse pensar também aos seus alunos.

Esse profissional considera que os problemas surgidos no dia-a-dia escolar nem sempre possuem solução teórica, mas possibilidades de soluções práticas, em que alunos e professores são considerados como sujeitos e não como objetos (MORGADO, 2005).

2.3.3 Modelo de profissionalidade intelectual crítica

Os professores com perfis dentro desse modelo possuem postura investigadora, não restringindo sua reflexão apenas ao contexto da turma ou da escola, mas ampliando esse olhar para além dos muros da escola, pensando a escola como instituição social e política, buscando agir pedagogicamente dentro de uma perspectiva global e estratégica.

Considerar os professores como intelectuais transformadores pressupõe uma forma de repensar e reestruturar a própria natureza do trabalho docente, entendendo-o como uma “tarefa intelectual, por oposição a uma definição do mesmo em termos puramente instrumentais ou técnicos (MORGADO, 2005, p. 52).

Conforme Morgado (2005) esse modelo de profissionais considera que o ensino não pode ser resumido em apenas “transferência de informação ou o simples adestramento em habilidades práticas”, devendo ser uma ferramenta emancipatória dos alunos, capaz de moldar os mesmos em cidadãos conscientes de seu papel transformador na sociedade.

2.3.4 Modelo de profissionalidade contemporânea

Esse é o modelo de perfil docente que desenvolve uma educação multicultural e antidiscriminatória, considerando a individualidade de cada um, seus conhecimentos prévios, ideias, costumes e culturas.

Esse profissional investiga cada contexto no qual esteja inserido, entendendo que a individualidade de cada um exige uma atenção exclusiva para que não seja desconsiderada, valorizando a integração do particular no todo, de forma a respeitar as diferenças com tolerância e consciência.

O professor da contemporaneidade deve deixar de ser visto como o detentor e difusor de conhecimentos especializados que lhe basta apenas transmitir aos alunos, para passar a ser encarado como um dos principais parceiros de um saber coletivo, a quem compete organizar e ajudar a construir, e como facilitador de situações de aprendizagem que permitam aos alunos participarem nessa construção (MORGADO, 2005, p. 69).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DO SUJEITO DA PESQUISA

A proposta da pesquisa foi apresentada para todos os professores de 14 escolas do estado de São Paulo, que ministravam aulas de Química, Física e Biologia no Ensino Médio. As escolas estão inseridas no eixo Cruzeiro – Ferraz de Vasconcelos, possuindo características bastante diversificadas, em relação aos aspectos estruturais e sociais.

Após a apresentação da proposta, foram selecionados, dentre os professores que se voluntariaram, os que atendiam os seguintes critérios: serem de anos diferentes no ensino médio e ministrarem disciplinas diferentes em diferentes unidades de ensino. Esses critérios foram estabelecidos para que pudesse ser verificado se a formação continuada seria suficiente para que as Aulas Operatórias se tornassem realidade, mesmo em contextos diferentes, com públicos diferentes e realidades adversas.

Seguindo os critérios descritos, no 1º ano do Ensino Médio foi selecionado o professor de Física, denominado de Professor F; no 2º ano o professor de Biologia, denominado Professor B; e no 3º ano o professor de Química, denominado Professor Q.

Vale salientar que o pesquisador não era professor de nenhuma dessas unidades de ensino.

3.2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Após a seleção dos professores, a pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas:

1ª etapa: Diagnóstica.

2ª etapa: Formativa.

3ª etapa: Aulas Compartilhadas.

4ª etapa: Avaliação Final.

3.2.1 Etapa diagnóstica

Nessa etapa, foram feitos acompanhamentos, pelo pesquisador, das aulas desenvolvidas pelos professores pertencentes ao grupo de atuação da pesquisa. Foi feita a utilização do método da Observação da Vida Real, de forma a identificar como são suas atuais práticas pedagógicas e as características atitudinais e procedimentais dos mesmos, através das quais foram traçados os perfis de cada um, conforme descrito anteriormente no item 2.3.

Essas observações ocorreram em três aulas consecutivas, que correspondem à carga horária dessas disciplinas em uma semana letiva, para que fosse possível a análise do maior número possível de situações didáticas. A todo tempo, o pesquisador assumiu postura silente, ou seja, apenas observou e tomou nota dos aspectos mais relevantes que deveriam ser trabalhados nas etapas seguintes, quais sejam, a formativa e da Aula Compartilhada.

Além da observação da prática professor, o Plano de Trabalho Docente (PTD) também foi analisado a fim de identificar os elementos do seu planejamento que evidenciem, ou não, as estratégias didáticas caracterizadoras de uma Aula Operatória.

Os principais pontos analisados nos três professores, durante essa etapa, foram:

- o planejamento, para que incluísse estratégias didáticas que envolvessem os alunos, os motivassem e oportunizassem o pensar, a partir das bases teóricas de Louis Rath e Perrenoud;
- o Plano de Trabalho Docente, para que fosse suficientemente descritivo, e fidedigno ao que havia sido planejado, a partir das bases teóricas de Perrenoud;
- o papel do professor como mediador do conhecimento em sala de aula, em que o conhecimento prévio dos alunos – representações ou zona de desenvolvimento real – fosse utilizado efetivamente no desenvolvimento da aula, a partir das bases teóricas de Vygotsky, Piaget, Ronca e Terzi;
- a visão do professor sobre o “erro” dos alunos, de forma a conseguir compreender a importância da análise e do uso do “erro” como um momento pedagógico tão importante quanto o acerto, a partir das bases teóricas de Louis Rath, Perrenoud, Ronca e Terzi;
- a aplicação e entendimento do professor sobre sequências didáticas de modo a não levar em consideração apenas o cumprimento de uma sequência de conteúdos nas aulas ministradas, mas também o desenvolvimento cognitivo dos alunos a partir do que estiver sendo trabalhado, aplicando-se as bases teóricas de Perrenoud e Vygotsky;
- a aplicação e entendimento do professor sobre situações problemas, conforme as

bases teóricas de Perrenoud, Ronca e Terzi;

- o olhar do professor sobre o desenvolvimento da aprendizagem de seus alunos, sem considerar apenas a apropriação dos conteúdos técnicos por parte dos mesmos, mas considerando também o aprofundamento das habilidades operatórias dos mesmos, ao longo do tempo, conforme as bases teóricas de Perrenoud e Louis Raths;

- a postura do professor em aula, para que possa instigar e motivar mais os alunos a buscarem desenvolver seu conhecimento com mais autonomia, bem como a realizarem sempre uma autoavaliação a fim de reajustarem o necessário, a partir das bases teóricas de Perrenoud, Ronca e Terzi;

- as estratégias didáticas do professor para que “as coisas do mundo” estivessem mais presentes em suas aulas, assim como a utilização das competências leitoras e escritoras, conforme as bases teóricas de Ronca e Terzi;

- a forma do professor de trabalhar os conteúdos, sistematizando os conceitos de suas disciplinas, articulados às habilidades operatórias.

Os parâmetros e critérios adotados nesse estudo serão descritos em detalhes no item 3.3, em que a organização e agrupamento das informações obtidas nessa etapa será apresentada em quadro explicativo. Essa avaliação diagnóstica será reaplicada após a 4ª etapa, a fim de avaliar os resultados comparativamente.

Os resultados obtidos nessa etapa subsidiaram o planejamento do pesquisador para o desenvolvimento das etapas formativa e da Aula Compartilhada, em que buscou-se auxiliar o professor a refletir sobre sua prática para que realizasse os ajustes necessários, visando ao trabalho com Aulas Operatórias.

Os pontos aqui descritos não são analisados apenas nessa etapa, sendo acompanhados pelo pesquisador ao longo de todo o trabalho.

3.2.2 Etapa formativa

Na etapa Formativa (2ª etapa), foram realizados estudos de todas as necessidades formativas identificadas na etapa anterior, denominada Diagnóstica. A partir dessas investigações, foram realizados dois encontros formativos individuais, planejados de acordo com as necessidades identificadas de cada professor.

Nessas oportunidades, os professores participaram da análise e reflexão, junto ao

pesquisador, sobre suas próprias práticas pedagógicas, as comparando a outras com o enfoque operatório, a partir das bases teóricas dos PCNs e dos teóricos educacionais utilizados como base nesta pesquisa.

De forma dialógica e reflexiva, todos os potenciais de melhoria foram identificados a fim de se oportunizar o ajuste das práticas para que se tornem mais “operatórias” e não apenas conceituais.

Esses encontros foram direcionados com perguntas problematizadoras, mediadas pelo pesquisador na medida em que os professores foram respondendo, objetivando a concretização da etapa. Para exemplificar, são apresentadas as perguntas que serviram de roteiro durante a formação:

- Analisando o seu Plano de Trabalho Docente, e relacionando-o com a sua prática em sala de aula, o que você pode me dizer?
- É possível ter clareza de sua prática a partir da leitura de seu Plano de Trabalho Docente?
- Qual a diferença e a relação entre Planejamento e Plano de Trabalho Docente?
- Qual a importância de se planejar uma aula? Isso é imprescindível em todos os momentos pedagógicos? Por quê?
- Observei em sua aula que procura sempre realizar um levantamento de conhecimento prévio dos seus alunos a respeito do conteúdo que irá trabalhar. Qual o seu objetivo com essa prática? Como você usa, efetivamente, os dados que coleta com essa escuta?
- Na sua opinião o “erro” dos alunos tem alguma importância no processo de ensino e aprendizagem? Como você trabalha com os “erros” que os alunos apresentam na resolução de suas atividades?
- Como você planeja as sequências didáticas que irá desenvolver com os alunos? Qual é o objetivo das mesmas?
- Qual a diferença entre um problema verdadeiro e um exercício?
- Como você sabe se o seu aluno, individualmente, atingiu o seu objetivo didático?
- Como você sabe se pode dar continuidade nos seus conteúdos ou se deve retomá-los antes de prosseguir?
- Como você avalia seu aluno? Suas estratégias didáticas e instrumentos de avaliação auxiliam no processo de ensino e aprendizagem dos alunos?
- O que entende por autoavaliação?
- O que entende com a expressão “o mundo deve estar dentro da sala de aula”?

- Qual a função da leitura e da escrita em suas aulas de Física? Pensa em alguma outra possível aplicação?

Uma vez que, conforme nos diz Soares e Goulart (2008), o professor aprende muito mais as aplicações práticas das teorias educacionais “enquanto age”, ao final desta etapa Formativa, foi apresentada ao professor a Aula Compartilhada como 3ª etapa da pesquisa, explicitando a importância do fazer junto na formação continuada.

Ao final dessa etapa, cada professor participante analisou seus Planos de Trabalho Docente, escolhendo uma turma, um tema e uma estratégia didática, que ele próprio já planejara desenvolver, e que considerou mais significativo para que, em conjunto com o pesquisador, aplicassem os conceitos estudados até aquele momento.

Cada professor teve plena liberdade de escolha, pois fez parte das intenções do pesquisador que eles, no final da pesquisa, não considerassem que as estratégias da Aula Operatória funcionassem apenas em determinadas circunstâncias. Eles foram orientados apenas a escolher a turma com a qual tivesse mais dificuldade de desenvolvimento das aulas, e que fosse a mais desmotivadora ao lecionar. Tudo isso para que pudessem verificar os resultados da Aula Operatória no contexto mais complicado que possuíam.

A escolha deles deveria estar previamente planejada em seus Planos de Trabalho, para que o desenvolvimento da Aula Compartilhada não os fizessem sair de suas rotinas.

3.2.3 Etapa das aulas compartilhadas: planejamento e execução

Após a definição de qual seria o tema desenvolvido na Aula Compartilhada, assim como a turma e as estratégias didáticas que seriam utilizadas, o pesquisador e o professor se reuniram mais uma vez para planejar a execução dessa aula, de forma a garantir que as estratégias operatórias pudessem ser aplicadas desde o planejamento, passando pela execução do planejado e terminando com a avaliação final do processo.

O pesquisador orientou a construção do Plano de Aula garantindo a que as seguintes estratégias didáticas fossem consideradas:

- dividir os alunos em grupos;
- considerar efetivamente o conhecimento prévio dos alunos, incentivando os mesmos a levantarem hipóteses sobre o experimento e ajustarem seus procedimentos a partir delas;
- problematizar o tema para os alunos, a fim de motivá-los a utilizar a experimentação

não para simplesmente constatar o conteúdo ministrado anteriormente, mas sim como uma forma de pesquisar a resolução das situações-problemas propostos;

- usar os erros dos alunos, como oportunidades problematizadoras e formadoras para os mesmos;
- incentivar os alunos a registrarem as etapas do procedimento, juntamente com suas conclusões;
- orientar os alunos a avaliarem a aula como um todo, concluindo com uma autoavaliação.

Nas Aulas Compartilhadas foram desenvolvidas ações sequenciadas, planejadas para que por meio do “fazer junto”, a Aula Operatória pudesse ser vivenciada como realidade exequível e interessante, tanto aos professores quanto aos alunos, e os conteúdos, conceitos e práticas que foram abordados na Etapa Formativa, pudessem ser aplicados na prática diária do professor.

O início dessa sequência de ações planejadas objetivou possibilitar ao professor a reflexão da importância do seu planejamento para que uma aula seja realmente operatória, oportunidade em que os alunos são protagonistas do seu processo de aprendizagem e suas necessidades individuais são consideradas.

Como o perfil dos professores participantes dessa pesquisa possuem aspectos tecnicistas em seu planejamento, tendem a possuir como foco de planejamento apenas o que tem a ensinar e não para quem irão ensinar, o que faz uma grande diferença, pois focando apenas o conteúdo, a heterogeneidade e singularidades dos alunos e das turmas restam desconsideradas e, conseqüentemente, não se consegue desenvolver as habilidades operatórias de todos.

Durante o desenvolvimento da Aula Compartilhada o pesquisador assumiu uma postura ativa, auxiliando no desenvolvimento das estratégias didáticas aplicadas na aula, ao mesmo tempo em que se manteve analisando a prática do professor. Essa análise forneceu as informações necessárias que, em conjunto com os dados levantados nas etapas anteriores, direcionaram a Avaliação Final.

3.2.4 Etapa da avaliação final

A última etapa ocorreu a partir de uma nova reunião individual entre o pesquisador e os professores, onde cada um realizou a autoavaliação do processo como um todo, verificando se

todos os pontos de melhoria, levantados inicialmente, foram trabalhados, e se as ações formativas foram eficazes e significativas.

Para melhor análise dos efeitos do processo formativo, a etapa avaliativa foi dividida em dois momentos: um junto ao professor, com a aplicação de uma entrevista semiestruturada; e outro com a participação de sua coordenadora pedagógica, que respondeu a um questionário elaborado pelo próprio pesquisador.

3.2.4.1 Entrevista semiestruturada

Durante essa etapa, foi desenvolvida uma entrevista semiestruturada, em que foram coletados dados avaliativos que foram utilizados na análise do real efeito da formação, gerado no professor em questão, auxiliando-o no desenvolvimento das Aulas Operatórias.

O roteiro utilizado para a entrevista semiestruturada foi o seguinte:

1. Em relação as suas estratégias didáticas, que aspectos são passíveis de reflexão e reajuste, a partir da ação formativa?
2. Qual é a importância de oportunizar o “pensar” do aluno no seu processo de aprendizagem de conteúdos e habilidades?
3. Como você passou a ver o “erro” do aluno após a formação realizada?
4. A sua prática de avaliação formativa foi influenciada pelo processo formativo? Nesse processo avaliativo, é possível avaliar as habilidades e competências juntamente com os conhecimentos técnicos? Comente.
5. Qual a importância do planejamento de aula e sua socialização, com os alunos, antes do desenvolvimento da mesma?
6. Nas Aulas Operatórias desenvolvidas foram notadas diferenças nas posturas e aproveitamentos dos alunos que necessitam de acompanhamento especial e com dificuldades no componente curricular?
7. Após essa formação, você considera mais significativo e exequível o planejamento e o desenvolvimento de aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências?
8. A formação te auxiliou a entender a relação do trabalho com agrupamentos produtivos em sala de aula, com as estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências? Comente sobre suas reflexões e ajustes de sua prática em relação a essas estratégias.

9. Tendo como base suas experiências profissionais e levando em consideração o antes e o depois dessa formação, responda: Como você percebe a aprendizagem dos conteúdos conceituais do seu componente curricular, por parte dos alunos, se comparar suas aulas focadas apenas nos conteúdos, com suas aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos?

10. Quais os pontos positivos e negativos do processo formativo desenvolvido com você, a respeito de estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos?

3.2.4.2 Questionário da coordenadora pedagógica da unidade

Considerando que o processo formativo representa apenas um pequeno “recorte” do dia-a-dia dos professores, foi aplicado um questionário para as respectivas coordenadoras pedagógicas, uma vez que as mesmas os acompanham diariamente e puderam verificar se houve melhora qualitativa real na prática pedagógica dos professores, dentro do enfoque das teorias trabalhadas nas formações continuadas.

O questionário, que conforme sugerem Marconi e Lakatos (2002), respondido por escrito, foi o seguinte:

Levando em consideração a sua análise da prática pedagógica do professor participante dessa pesquisa, pelo período de 30 dias após a conclusão do processo formativo, houve alguma mudança em relação aos itens abaixo listado, que tenha evidenciado seu aprimoramento profissional? Se sim, quais?

1. Houve melhora nas evidências registradas de seu planejamento de aula, que não foquem apenas os conteúdos conceituais?

2. O professor faz o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, utilizando esses dados no redirecionamento de suas aulas, e no planejamento de aulas futuras?

3. Você verificou alguma mudança na postura do professor em relação ao “erro” dos alunos?

4. As sequências didáticas planejadas pelo professor, estão levando em consideração o desenvolvimento das habilidades dos alunos, além da aprendizagem dos conteúdos conceituais?

5. As atividades desenvolvidas por ele em sala de aula estão mais problematizadoras, indo além dos exercícios comuns de aplicação de fórmulas?

6. O planejamento e os registros do professor evidenciam o cuidado com a aprendizagem dos alunos a médio e longo prazo, levando em consideração também o desenvolvimento das suas habilidades?

7. A prática da autoavaliação está presente nas aulas do professor?

8. A linguagem utilizada pelo professor em suas aulas, está adequada à faixa de idade dos alunos? O professor se faz entender em suas explicações?

9. Como está a prática da contextualização do conteúdo, por parte do professor? Os acontecimentos cotidianos e próximos aos alunos estão mais presentes em suas aulas?

10. O uso da leitura e da escrita em sala de aula é interessante, significativo e problematizador para os alunos?

Conforme já exposto, a análise dos dados das avaliações das ações, ocorreu com enfoque qualitativo, estando de acordo com Moreira (2002), ao se utilizar das estratégias de entrevista e questionário, e, conforme explicado por Bardin (1977), no tratamento dos dados, após a suas coletas, a partir das categorizações dos mesmos.

Ao final dessa etapa, o Quadro 1, que será apresentado no item 3.3.1, foi preenchido novamente, objetivando comparar os dados e evidenciar o resultado da pesquisa.

3.3 PLANEJAMENTO E DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS UTILIZADOS NA PESQUISA

Os parâmetros utilizados pelo pesquisador encontram-se relacionados às competências globais 1, 2 e 4, juntamente com algumas de suas competências específicas, descritas anteriormente no item 2.2.3.1 (PERRENOUD, 2000), por considerar que possuam interface com a obra de Ronca e Terzi (1991) e relação mais direta com os objetivos dessa pesquisa.

Para que a 1ª competência global **“Organizar e estimular situações de aprendizagem”** seja significativa, o professor deve estar consciente das escolhas das estratégias didáticas que for utilizar com seus alunos pois, caso contrário, nada irá acrescentar.

A partir dessa competência global, foram selecionadas as seguintes competências específicas:

- **Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem**

- **Trabalhar a partir das representações dos alunos**
- **Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem**
- **Construir e planejar dispositivos e sequências didáticas**

A 2ª competência global, “**Gerar a progressão das aprendizagens**”, foi escolhida pelo fato de que a Aula Operatória não é possível sem que o professor planeje suas atividades e estratégias didáticas a partir do quanto cada aluno conseguiu avançar no que já foi ensinado. Perrenoud (2000) explica o que chama de “ensino estratégico”, segundo o qual cada ação do professor é decidida em “função de sua contribuição almejada à progressão ótima das aprendizagens de cada um”.

Nessa competência global, foram selecionadas as seguintes competências específicas:

- **Conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos**
- **Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino**

A 4ª competência global “**Envolver os alunos em suas aprendizagens e no trabalho**”, foi escolhida por se referir ao que Perrenoud (2000) chama de “aprendizagem ótima” para cada aluno. Aqui o autor explica que não basta que as estratégias didáticas sejam mobilizadoras e envolventes, pois as mesmas devem fazer “sentido” para cada aluno, convidando-o a progredir, a buscar um novo entendimento do mundo a partir de sua forma particular de vê-lo.

Essa competência também tem relação direta com a obra de Ronca e Terzi (1996), que explicam que em uma Aula Operatória, é importante aos professores “esforçarem-se para aproximar e relacionar o estudo de seus conteúdos curriculares com a vida cotidiana dos alunos”, em busca, justamente, desse sentido não ser só mobilizador, mas também motivador para que cada um busque mais saberes.

Foi selecionada apenas uma das competências específicas pertencente a 4ª competência global:

- **Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver na criança a capacidade de autoavaliação**

O professor deve oportunizar que os alunos pensem e busquem novos saberes por si, pois, somente assim, desenvolverão a autonomia necessária para se tornarem cidadãos. Para isso, o professor deve motivar os alunos nessa busca, propondo atividades que os estimule a desejarem o saber e o aprender. Os alunos também devem ser ensinados a se autoavaliarem, pois somente assim conseguirão a autonomia para autogerirem suas aprendizagens.

3.3.1 Variáveis parametrizadoras exclusivas dessa pesquisa e suas categorizações

Por enxergar complementaridade entre as obras de Perrenoud (2000) e de Ronca e Terzi (1991), no que tange a presente pesquisa, o pesquisador elaborou variáveis parametrizadoras exclusivas, que expressassem essa relação. Foram elas:

- **Articulação entre planejamento e execução**: essa variável, utilizada para a avaliação do Plano de Trabalho Docente, verifica se as quatro dimensões de uma Aula Operatória foram planejadas de forma consciente.

É importante explicar que a análise do Plano de Trabalho Docente, foi relacionado principalmente ao “planejamento” que o professor fez da aula observada pelo pesquisador posteriormente.

A análise do Plano de Trabalho Docente foi necessária, pois, entende-se que o desenvolvimento de uma Aula Operatória deve ser precedido de escolhas conscientes e não acidentais. Essas escolhas conscientes devem ser planejadas, para poderem ser executadas no processo de ensino e aprendizagem, em prol do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Perrenoud (2000) cita em sua obra a importância do planejamento professor, quando explica a primeira competência específica da primeira competência global. Diz ele que o planejamento é um dos estágios necessários para o ensino: “[...] não para ditar situações de aprendizagens próprias a cada objetivo, mas para identificar os objetivos trabalhados nas situações em questão, de modo a escolhê-los e dirigi-los com conhecimento de causa” (PERRENOUD, 2000, p. 27).

Dessa maneira, a análise dessa variável foi feita com base na 1ª competência global de Perrenoud (2000) e as respectivas competências específicas:

- conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem;

- trabalhar a partir das representações dos alunos;

- trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem;

- construir e planejar dispositivos e sequências didáticas.

- **Uso de estratégias operatórias**: variável utilizada na análise da aula do professor, considerando as três competências globais, por meio da observação das seguintes competências específicas:

- trabalhar a partir das representações dos alunos;

- trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem;

- conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e as possibilidades dos alunos;
- suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar.

• **Consideração do progresso do aluno:** essa variável pode ser utilizada para analisar tanto no Plano de Docente do professor quanto na Observação de Aula. Está relacionada às 2ª e 4ª competências globais de Perrenoud (2000), por meio da observação das seguintes competências específicas:

- adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino;
- desenvolver na criança a capacidade de autoavaliação.

Vale salientar que todas essas competências foram analisadas com o enfoque de uma Aula Operatória, conforme descrito no item 2.1.5.

Cada uma dessas variáveis foi, por sua vez, categorizada em “adequado; superficial e inexistente”, para que todas pudessem ser analisadas a partir dos seguintes aspectos qualitativos:

- ADEQUADO (A): indicando que o observado está de acordo com a proposta.
- SUPERFICIAL (S): indicando que a variável foi observada, porém a mesma precisa ser desenvolvida no professor, para que seja mais consciente.
- INEXISTENTE (I): indicando que não foi observada a variável.

Na primeira etapa dessa pesquisa, as variáveis e categorias foram organizadas na forma de quadro (Quadro 1), para facilitar a visualização e análise dos dados coletados.

Quadro 1 – Análise global do professor

QUADRO DE ANÁLISE GLOBAL DO PROFESSOR			
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução			
2. Uso de estratégias operatórias			
3. Consideração do progresso do aluno			

Fonte: Autor da pesquisa.

Na última etapa da pesquisa com cada professor, o mesmo quadro foi preenchido novamente, conforme explicado no item 3.2.4.2, a partir de um novo modelo (Quadro 2) que facilitasse a análise comparativa dos dados coletados, conforme segue:

Quadro 2 – Análise comparativa do professor

QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DO PROFESSOR						
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS ANTES			CATEGORIAS DEPOIS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução						
2. Uso de estratégias operatórias						
3. Consideração do progresso do aluno						

Fonte: Autor da pesquisa.

Os significados qualitativos de cada uma das categorias, em cada uma das variáveis, atribuídos pelo pesquisador, foram:

- **Articulação entre planejamento e execução:**

- o ADEQUADO (A): quando estiver explícito no Plano de Trabalho Docente sequências didáticas que contenham todos os elementos referentes a essa variável.

- o SUPERFICIAL (S): indicando que apenas alguns elementos foram considerados no planejamento.

- o INEXISTENTE (I): indicando que nenhum dos elementos se encontram no planejamento.

- **Uso de estratégias operatórias:**

- o ADEQUADO (A): esse parâmetro só será utilizado para classificar os professores que apresentem, em sua prática, escolhas conscientes que evidenciem as dimensões de uma Aula Operatória e as competências citadas nesse item.

- o SUPERFICIAL (S): quando a prática do professor apresenta apenas algumas das dimensões de uma Aula Operatória, e das competências específicas citadas nesse item. Esse parâmetro também será utilizado se os elementos analisados forem observados, mas o próprio professor não tiver consciência dos mesmos.

○ INEXISTENTE (I): indicando que nenhum dos elementos se encontram na prática do professor em questão.

- **Consideração do progresso do aluno:**

○ ADEQUADO (A): no seu planejamento e na prática o professor evidencia um cuidado com o progresso de cada aluno e turma, utilizando a estratégia da autoavaliação dos alunos, de forma a auxiliar que os mesmos também se tornem conscientes do seu progresso.

○ SUPERFICIAL (S): o professor não considera plenamente o progresso individual de cada aluno, possuindo um planejamento e prática que leve em consideração apenas o progresso coletivo de suas turmas, oportunizando a autoavaliação por parte dos alunos apenas com foco quantitativo. Esse parâmetro também será utilizado quando houver conflito entre o que estiver escrito no planejamento e o observado na prática do professor, relacionado ao analisado nessa variável.

○ INEXISTENTE (I): indica que o professor não considera o progresso de seus alunos, nem no planejamento e nem em sua prática, preocupando-se apenas em “cumprir o programa”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADO DA DEFINIÇÃO DO PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Mesmo com o entendimento trazido por Morgado (2005), de que um professor não pode deixar de possuir elementos provindos de cada uma das quatro profissões, entende-se que aquela que prepondera em cada um é a que vai nortear as práticas pedagógicas e entendimentos dos docentes, devendo tais práticas serem levadas em consideração para que as ações formativas sejam eficazes.

Verificou-se que os três professores participantes possuem mais de quinze anos de docência, sendo especialistas formados em um período em que o modelo de profissão mais valorizado era o técnico. E o profissional era mais reconhecido pelos seus títulos e apropriação técnica dos conteúdos conceituais de sua formação, do que pela sua prática pedagógica em si.

Essa profissão foi preponderante em dois dos professores participantes, o F e o Q, tendo sido possível identificar na etapa diagnóstica, que ambos estavam vivendo o conflito de que as suas práticas pedagógicas, que sempre foram enaltecidas como excelentes, atualmente não tinham o mesmo nível de sucesso, dentro dos contextos encontrados na atualidade.

O pesquisador avaliou, com base nos dados colhidos na etapa diagnóstica, que os Professores F e Q tinham dificuldade de diversificar seu planejamento de forma a atender as demandas diferenciadas da atualidade. E mesmo quando buscavam refletir sobre suas práticas, ficavam limitados pela lógica do racionalismo técnico, não encontrando coerência em muitas das abordagens pedagógicas que rompiam com esse modelo.

Talvez por essa razão, escolheram a Aula Compartilhada para ser desenvolvida com a utilização da Metodologia da Experimentação, de forma a entenderem como podiam utilizá-la para auxiliar no desenvolvimento das habilidades operatórias dos alunos, e não apenas para a demonstração do funcionamento e aplicação de uma teoria ensinada em aula.

Ao avaliar as informações colhidas nas etapas diagnóstica, o pesquisador verificou que o perfil do Professor B, mesmo tendo sido formado no mesmo período que os professores F e Q, tinha como profissão preponderante a reflexiva. Foi possível identificar também que o Professor B desenvolveu esse perfil a partir do processo de autoformação no decorrer dos seus anos de experiência e na tentativa de acompanhar as mudanças que observava em seus

alunos. Nesse movimento, o Professor B acabou se distanciando de alguns elementos do tecnicismo relacionados com a sistematização dos conhecimentos transmitidos e a mediação do trabalho com os conteúdos conceituais dentro de metodologias não tradicionais.

Com o Professor B, a estratégia didática escolhida para o desenvolvimento da Aula Compartilhada foi a do Debate, cujo objetivo foi o de trabalhar e sistematizar o conhecimento conceitual de uma forma não transmissiva apenas, ao mesmo tempo em que se trabalhasse as habilidades operatórias dos alunos.

4.2 RESULTADOS ALCANÇADOS COM CADA PROFESSOR NO DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DA PESQUISA

4.2.1 Resultados do Professor de Física (Professor F)

4.2.1.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor F

O Professor F foi acompanhado em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, no componente curricular Física. O Quadro 3 apresenta os resultados da avaliação do Professor F, feita a partir do diagnóstico na 1ª etapa da pesquisa, seguidos das considerações do pesquisador com base em suas observações:

Quadro 3 – Análise global do Professor de Física – inicial

QUADRO DE ANÁLISE GLOBAL DO PROFESSOR DE FÍSICA – INICIAL			
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução	X		
2. Uso de estratégias operatórias	X		
3. Consideração do progresso do aluno		X	

Fonte: Autor da pesquisa.

Esse resultado mostra que o Professor F apresenta, inicialmente, uma postura voltada apenas ao desenvolvimento de conteúdos conceituais com seus alunos, considerando que as

habilidades dos mesmos seriam desenvolvidas como consequência. Com isso o Professor F demonstrou um planejamento e uma prática em desacordo com a proposta da Aula Operatória.

Na variável 1 (articulação entre planejamento e execução) o Plano de Trabalho Docente apresentado pelo Professor F possuía uma determinada sequência de temas que seriam tratados, em forma de tópicos, os quais estavam adequados ao ano letivo em questão, e que já estava pré-determinada pela rede escolar na qual o trabalho foi desenvolvido. Este fato demonstra a falta de articulação entre os conteúdos e a sua estratégia didática.

Em relação ao uso de estratégias operatórias (variável 2), observou-se na aula, que o Professor F procurava identificar os conhecimentos prévios dos seus alunos, em relação ao tema que estava trabalhando, mas essa informação não era usada efetivamente para orientar sua aula. Ele demonstrou que seguia “mentalmente” o que tinha planejado não se desviando muito disso, mesmo quando os conhecimentos trazidos pelos alunos demonstrassem essa necessidade.

Sua estratégia didática estava pautada em uma metodologia tradicional de correção de atividades, onde os erros cometidos pelos alunos não eram analisados e considerados como elementos preponderantes no replanejamento de sua aula e de suas futuras atividades.

Sua aula teve um início, meio e fim, evidenciando o uso de uma sequência didática, que levava em consideração o nível da maior parte da turma. As atividades propostas pelo mesmo eram apenas para que os alunos aplicassem os conceitos transmitidos em aula.

Em nenhum momento, durante a observação da aula, o pesquisador verificou a abordagem de problemas reais como “um verdadeiro enigma a ser resolvido” no qual os alunos estejam “em condições de investir”, bem como nenhuma das características que devem existir em um problema, conforme Perrenoud (2000).

O ponto mais adequado de sua aula foi a linguagem utilizada nas explicações do conteúdo aos alunos, sendo próxima da realidade dos mesmos. Os termos coloquiais eram utilizados para que o professor se fizesse entender, e a partir daí procurava envolver os alunos com o objeto de estudo.

Na terceira variável, o professor demonstrou tanto em seu planejamento implícito, quanto em sua prática, que levava em consideração, em suas escolhas, apenas o progresso coletivo da turma. Sua visão longitudinal do ensino era restrita à sequência de conteúdos que deveria trabalhar em cada ano letivo, “o que já tinha dado e o que ainda faltava dar para concluir o programa”.

Além disso, o professor não oportunizava e incentivava a autoavaliação do aluno, por não entender sua importância no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Considerava que o “oportunizar a pensar” seria uma “perda de tempo”, buscando aperfeiçoá-lo ao ser mais

objetivo e direto, inclusive em seus processos avaliativos.

Como resultados dessa etapa, o pesquisador aponta que o docente já tinha em mente as aulas que seriam ministradas, em virtude de sua prática de anos desenvolvendo as mesmas coisas. Por essa razão a construção de um Plano de Trabalho Docente era uma mera formalidade burocrática que não tinha qualquer significado prático no seu dia a dia.

Pela mesma razão, a participação dos alunos no decorrer das aulas era fomentada como uma estratégia apenas de envolvimento dos mesmos e não como uma forma de torná-los protagonistas no processo de construção de seus conhecimentos.

O processo de avaliação desenvolvido com os alunos, por sua vez, só tinha valor quando feito pelo próprio professor através do instrumento prova, pois só assim se poderia verificar o que haviam ou não aprendido.

4.2.1.2 Resultado da etapa formativa com o Professor F

Os resultados coletados na Etapa Formativa serão apresentados a partir da análise qualitativa realizada pelo pesquisador durante o processo de formação teórica concernente a essa etapa.

Conforme resultados da etapa anterior, o pesquisador teve como focos principais de atuação, nesse momento, oportunizar ao professor a reflexão e conscientização dos aspectos que deveriam ser ajustados em sua prática, tratando de temas como a importância do Plano de Trabalho Docente como uma forma de materializar o planejamento docente e sua intenção pedagógica em cada uma de suas tomadas de decisões; a natureza e formas de aplicação das estratégias operatórias e formas de avaliar o progresso dos alunos a partir de enfoques qualitativos e operatórios.

Como resultado, o pesquisador observou a resistência do professor em entender como poderia ensinar e avaliar os conteúdos específicos da Física, sem utilizar apenas os métodos tradicionais de ensino. Essa resistência foi evidenciada por suas falas, em alguns momentos da Etapa Formativa, indicando que alguns dos conteúdos que estavam sendo trabalhados não funcionariam em sua prática, principalmente pelas “características dispersa e desmotivada dos jovens de hoje”.

No final dessa etapa, o professor escolheu desenvolver, em conjunto com o pesquisador, a Aula Compartilhada com a estratégia de Experimentação, relacionada ao tema Movimento

Retilíneo Uniforme (MRU) e Velocidade, na turma do 1º ano do Ensino Médio.

Conforme explicado no item 3.2.2, a escolha do professor foi baseada no seu Plano de Trabalho Docente, para que não saíssem de sua rotina e para que estivesse dentro de sua realidade. Além disso, o pesquisador incentivou que a turma e a estratégia didática que ele escolhesse fossem aquelas que ele acreditasse serem as mais difíceis e improváveis de sucesso para a aplicação da proposta pelo pesquisador.

4.2.1.3 Resultado da elaboração da aula compartilhada com o Professor F

Os resultados obtidos nessa etapa foram coletados a partir da análise qualitativa do pesquisador, sobre as escolhas, ações e colocações do Professor F, durante o desenvolvimento da etapa. Conforme explicado no item 3.2.3, antes da execução da Aula Compartilhada, o professor e o pesquisador se reuniram mais uma vez para que fosse construído o plano desta Aula.

Confirmando o levantado na Etapa Diagnóstica, o professor apresentou grande dificuldade na montagem desse plano, em primeiro lugar por ter que dividir os momentos da aula com o pesquisador e depois por não estar acostumado a consultar material didático e bases teóricas nesse processo de construção.

Por exemplo, quando o professor explicitou o experimento que gostaria de realizar – montagem de carrinhos movidos a ar (ANEXO A) – para que os alunos verificassem seu deslocamento e pudessem analisar seu movimento e velocidade, ele disse que não lembrava exatamente de como montar, “mas que daria um jeito”. O pesquisador mostrou que o mesmo experimento estava detalhado no material didático da própria escola, questionando se ele acreditava que poderia ser útil a utilização do mesmo em futuros planejamentos de aula.

O Professor F afirmou que tinha perdido a parte do seu material direcionado ao trabalho docente, afirmando que nunca o havia aberto, mas que naquele momento percebia o quanto poderia ter auxiliado em sua prática e ainda iria auxiliar.

No dia de execução da aula, o professor demonstrou que ainda não estava receptivo à proposta do pesquisador, pois insistia em não seguir o que haviam planejado, monopolizando todo o tempo de explicação do conteúdo, que era para ser dividido entre ambos. Além disso, ele havia solicitado que os alunos trouxessem os carrinhos já montados de suas casas, contrariando também o planejado de que essa construção seria realizada na aula, a partir de

problematizações sugeridas pelo pesquisador.

Após as explicações iniciais, o plano de aula ocorreu como previsto, com os alunos sendo encaminhados para o pátio da escola, onde tiveram que colocar os carrinhos para funcionar, identificando as características do MRU e calculando a Velocidade Média dos mesmos a partir de seus deslocamentos, dentro de um espaço definido pelos alunos e em um tempo também cronometrado por eles.

O pesquisador observou que o professor se mantinha na postura de que aquele momento seria apenas uma oportunidade de confirmação da teoria a partir da aplicação de fórmulas ao que estava sendo observado pelos alunos. Nessas ocasiões, o pesquisador buscou intervir, sempre que possível, para que as estratégias operatórias fossem aplicadas e o professor pudesse vivenciar os resultados disso.

Dois dos momentos mais significativos foram:

a) Quando o carrinho de um grupo não funcionou direito, o professor orientou os alunos a simplesmente observarem o trabalho de algum outro grupo, utilizando seus resultados para os cálculos posteriores que realizariam.

O pesquisador entrevistou perguntando aos alunos o porquê do não funcionamento do carrinho, orientando-os a observarem outros grupos por cinco minutos apenas, a fim de pensarem no que deveria ser mudado em seu carrinho.

Quinze minutos depois o grupo estava com seu carrinho funcionando, após terem descoberto seu problema e consertado.

b) Quando um grupo encontrava problemas em colocar seu carrinho em movimento retilíneo, devido ao vento forte que fazia no pátio do colégio, o professor orientou o grupo a simplesmente mudarem o local do experimento para a quadra fechada da escola, onde não estava ventando.

O pesquisador entrevistou novamente, pedindo para que os alunos analisassem todos os fatores externos que pudessem estar interferindo no movimento do carrinho, e pensassem em formas de conseguir realizá-lo com sucesso a partir dessa análise. Um dos alunos respondeu prontamente que era só verificar a direção do vento e colocar o carrinho para se movimentar a favor dele. Diante do incentivo do pesquisador para que testassem sua hipótese, eles a validaram com sorrisos, ao conseguirem coletar os dados que precisavam.

Como consequência dessas intervenções, pesquisador e professor verificaram um grande envolvimento dos alunos ao serem incentivados a observar e levantar hipóteses a respeito do que estavam fazendo e a utilizar o experimento não para aplicar ou confirmar a teoria, mas sim como instrumento de investigação da realidade, útil para validarem ou refutarem

essas hipóteses criadas por eles próprios.

Ao final da aula, o professor passou o comando de que os alunos teriam que realizar os cálculos matemáticos relacionados com a atividade e o pesquisador propôs as seguintes questões problematizadoras para responderem:

1. Algo deu errado em seu experimento? Por quê?
2. Analisando as diferentes velocidades dos carrinhos de cada grupo, levantem hipóteses dos motivos de uns terem corrido mais do que outros.
3. Que fatores / forças, externas e internas aos carrinhos, interferiram na velocidade dos mesmos?
4. Quais alterações vocês fariam nos carrinhos mais lentos para aumentarem a velocidade dos mesmos?
5. Quais foram as grandezas físicas que estiveram presentes no funcionamento dos carrinhos?

A etapa foi encerrada com cada aluno realizando sua autoavaliação e a avaliação do seu grupo, em relação a participação, atitudes, procedimentos e aprendizagens, em um texto livre.

No final dessa etapa o pesquisador observou que o professor estava mais quieto e sério, uma vez que tinha ficado claro que a teoria da Aula Operatória não era apenas exequível, como fornecia resultados muito mais significativos do que aqueles obtidos, até o momento, por suas metodologias.

Estava evidente que o professor buscou manter sua postura tradicional o tempo todo, não se mostrando realmente receptivo a tudo que havia sido desenvolvido até o momento, mas que a vivência proporcionada pela Aula Compartilhada tinha desestruturado suas convicções.

4.2.1.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor F

Durante a Etapa de Avaliação Final, o pesquisador buscou trazer à consciência do professor todos os momentos significativos observados e vivenciados nas etapas anteriores, por meio das questões formuladas durante a Entrevista semiestruturada.

Os resultados serão apresentados da seguinte forma: transcrição da entrevista, das respostas ao questionário e, ao final, os comentários do pesquisador.

4.2.1.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor F

As respostas obtidas do Professor F para a entrevista semiestruturada estão apresentadas a seguir, e foram transcritas pelo pesquisador a partir da gravação realizada durante a entrevista:

1. Em relação às suas estratégias didáticas, quais foram os aspectos que pode refletir e reajustar a partir da ação formativa?

Resp.: *“Hoje cuido mais para registrar as atividades que desenvolvo com meus alunos, tiro fotos, filmo e mantenho um histórico do que faço. Hoje estou muito satisfeito por me sentir em movimento, penso que daqui para frente muitas outras coisas vão surgir em minha prática. Após 30 anos de experiência com a docência, finalmente encontrei a segurança que esperava tanto para essas estratégias, como da avaliação formativa, do uso do erro, dos experimentos, e de tudo mais que conversamos. Já até desenvolvi outros experimentos com os alunos, envolvendo novas tecnologias, inclusive”.*

2. Qual é a importância de dar oportunidade do aluno “pensar” no seu processo de aprendizagem de conteúdos e habilidades?

Resp.: *“Imprescindível. Ainda tenho que me apropriar mais dessas técnicas e conceitos, mas percebo hoje o quanto é importante ajudar o aluno a desenvolver essas habilidades, pois elas vão ajudá-lo no ‘saber fazer’. E sem deixá-los pensar, refletir e raciocinar eles não vão se desenvolver, nem nos conteúdos disciplinares e nem na vida”.*

3. Como você passou a ver o erro do aluno após a formação realizada?

Resp.: *“O que aprendi sobre o erro me fez encontrar a solução em que sempre esperei. O meu entendimento, a partir de sua atuação, me permitem repetir a prática que desenvolvemos juntos. Eu filmei as análises dos erros que os alunos cometeram no decorrer do experimento, e me espantou a propriedade com que falaram. Agora eu não preciso mais esperar o ‘dar certo’. O aluno pode, pelo erro, discutir e chegar no acerto. Isso me alivia! Ao invés do certo e do errado, eu posso propor uma questão discursiva, problematizadora, que permita que o aluno pense as questões e as discuta. O aluno não precisa ter uma frase pronta, decorada, mas sim dissertar algo que aponte para o que foi aprendido”.*

4. A sua prática de avaliação formativa foi influenciada pelo processo formativo? Nesse processo avaliativo é possível avaliar as habilidades e competências juntamente com os conhecimentos técnicos? Comente.

Resp.: *“Hoje consigo entender a importância da autoavaliação no processo de formação dos meus alunos. Fiz com que os mesmos grupos que desenvolveram os experimentos se autoavaliassem, e também avaliassem uns aos outros, baseados nos critérios que desenvolvemos juntos, e que foram socializados aos mesmos. A maturidade deles foi perfeita! Singela, porém sistemática e oportuna para o momento. Eles não estavam falando por falar, mas estavam falando com propriedade. Estavam completamente absorvidos pelo que estavam fazendo, plenamente baseados nos critérios que nós propusemos. Com a vivência da avaliação formativa, as formações que já tive, teóricas, finalmente, me fizeram sentido. E digo mais, essa forma de avaliação está muito mais próxima da ‘real’ do que qualquer outra que eu já tenha aplicado rotineiramente”.*

5. Qual a importância do planejamento de aula e da sua socialização com os alunos, antes do desenvolvimento da mesma?

Resp.: *“É importantíssimo planejarmos bem nossas aulas antes de aplicá-las, mas percebi que não posso ficar ‘preso’ no que planejei, tenho que ser mais flexível para realizar ajustes no decorrer da própria aula. Só tenho dificuldade de registrar tudo no meu Plano de Trabalho, pois não tenho tempo para isso”.*

6. Nas Aulas Operatórias desenvolvidas foi notado alguma diferença nas posturas e aproveitamentos dos alunos que necessitam de acompanhamento especial e com dificuldades no componente curricular?

Resp.: *“Eles ficaram mais quietos, mais seguros, mais participativos, e tenho certeza de que essa mudança postural e atitudinal irá refletir positivamente em seus aproveitamentos dos conteúdos futuros”.*

7. Após essa formação, você considera mais significativo e exequível o planejamento e o desenvolvimento de aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências?

Resp.: *“Sim, considero mais significativo, mas ainda não o fiz. Veja que já estou colocando em prática tudo o que conversamos, mas montar um Plano de Trabalho Docente com todas essas estratégias levariam muito tempo, e ainda não consegui”.*

8. A formação te auxiliou a entender a relação do trabalho com agrupamentos produtivos em sala de aula, com as estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências? Comente sobre suas reflexões e ajustes de sua prática em relação a essas estratégias.

Resp.: *“Considero que a montagem dos agrupamentos foi de suma importância para que eles conseguissem trocar conhecimentos entre si, e para que gerasse a segurança e o envolvimento que citei antes. Sinto que tenho que me aprimorar mais nessa técnica, e vou conseguir colocando em prática em outros momentos, só preciso de tempo para fazer isso, pois a estratégias em si agora me sinto mais seguro para utilizá-la. Na medida em que eles em grupo desenvolveram o experimento, analisaram tudo que aconteceu e discutiram os resultados, eles aprenderam muito mais, tanto as habilidades quanto os conteúdos, sem que eu tivesse falado nada para eles. Fizeram tudo sozinhos, e eu apenas auxiliava em alguns momentos que foram necessários, eles foram buscar o conhecimento necessário para resolverem os problemas que se fizeram presentes”.*

9. Baseado na sua experiência como professor, antes e depois dessa formação, como você percebe a aprendizagem dos conteúdos conceituais do seu componente curricular, por parte dos alunos, comparando suas aulas focadas apenas nos conteúdos, com suas aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos.

Resp.: *“Essa Aula Operatória que desenvolvemos foi muito mais interessante e envolvente para os alunos, e também para mim. Penso que os alunos aprenderam muito mais, por estarem em grupo e por estarem colocando em prática os conhecimentos. Mas não só isso, eles ficaram motivados a buscar mais conhecimentos para responderem as perguntas que você fez, e também para se avaliarem e avaliarem os colegas, e fizeram a maior parte de tudo isso completamente sozinhos. Anteriormente, eu achava que tinha que controlar tudo a todo momento, agora percebi que posso soltá-los mais, é só direcioná-los direito”.*

10. Quais os pontos positivos e negativos do processo formativo desenvolvido com você, a respeito de estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos?

Resp.: *“O único ponto negativo que vejo foi o tempo, gostaria de ter tido mais tempo para desenvolvermos outras estratégias, preciso agora me empenhar para colocar tudo em prática. Estou tão satisfeito com o desfecho da sua formação, que nem consigo enxergar os pontos positivos foram vários: em primeiro lugar o fato de não ter ouvido de você apenas um*

discurso bonito e pedagógico. Você concretizou junto comigo tudo aquilo que me falou, e isso me deu muita segurança de que ‘é possível’. Outro ponto positivo é que hoje me sinto como um professor que está crescendo em sua prática pedagógica rotineira, graças à sua atuação”.

4.2.1.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor F

Visando a verificação do quanto a formação repercutiu efetivamente na prática do professor, solicitamos a Coordenadora Pedagógica da escola, para analisar sua prática por 30 dias, respondendo o questionário abaixo, a partir do que constatar. As respostas foram:

1. Houve melhora nas evidências registradas de seu planejamento de aula, que não foquem apenas os conteúdos conceituais?

Resp.: *“O Plano de Trabalho Docente continua no mesmo modelo que você analisou anteriormente, só que agora ele cita a autoavaliação dos alunos. O que notei melhora foi em relação aos registros realizados após as aulas terem sido ministradas”.*

2. O professor faz o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, utilizando esses dados no redirecionamento de suas aulas, e no planejamento de aulas futuras?

Resp.: *“A escuta do professor parece ter ficado mais apurada. Há momentos em que ainda não considera o que os alunos falam, mas melhorou bastante desde que você fez a Aula Compartilhada. A todo momento ele cita o trabalho que fez com você como exemplo”.*

3. Você verificou alguma mudança na postura do professor em relação ao erro dos alunos?

Resp.: *“Essa foi uma das mudanças mais significativas. Sua Aula Compartilhada mexeu com a cabeça dele no que diz respeito ao erro. Ele tinha uma postura bastante rígida a respeito disso, como é comum nos professores das disciplinas exatas. Só que depois da Aula Compartilhada e das formações que você deu, ele está analisando mais cada caso, pedindo para os alunos explicarem o que erraram e o porquê erraram, dando oportunidade para tentarem de novo. Alguns erros mais comuns estão até sendo utilizados em retomadas do conteúdo”.*

4. As sequências didáticas planejadas pelo professor estão levando em consideração o desenvolvimento das habilidades dos alunos, além da aprendizagem dos conteúdos conceituais?

Resp.: *“Em um nível coletivo sim. Minha luta é para ele ter essa visão individualmente”.*

5. As atividades desenvolvidas por ele em sala de aula estão mais problematizadoras, indo além dos exercícios comuns de aplicação de fórmulas?

Resp.: *“Sim. Ele continua usando os mesmos tipos de exercícios que já usava, mas agora tem alguns outros, misturados, que fazem os alunos pensarem mais”.*

6. O planejamento e os registros do professor evidenciam o cuidado com a aprendizagem dos alunos a médio e longo prazo, levando em consideração também o desenvolvimento das suas habilidades?

Resp.: *“Não. O que vejo é seu planejamento a longo prazo ainda seguindo o que deve ser cumprido em nossa rede de ensino, em relação aos conteúdos que tem que dar conta”.*

7. A prática da autoavaliação está presente nas aulas do professor?

Resp.: *“Sempre. Desde que você terminou o trabalho com ele, ele sempre faz os alunos se autoavaliarem, me trazendo para eu ver depois”.*

8. A linguagem utilizada pelo professor em suas aulas, está adequada a faixa de idade dos alunos? O professor se faz entender em suas explicações?

Resp.: *“Sim. Nunca tivemos problema com esse professor em relação a isso”.*

9. Como está a prática da contextualização do conteúdo, por parte do professor? Os acontecimentos cotidianos e próximos aos alunos estão mais presentes em suas aulas?

Resp.: *“Sim. Ele passou a dar mais exemplos de nosso município, e usar exemplos trazidos pelos próprios alunos”.*

10. O uso da leitura e da escrita em sala de aula é interessante, significativo e problematizador para os alunos?

Resp.: *“O professor ainda apresenta dificuldade para usar a leitura de uma forma diferente com os alunos, e só pede produções escritas nos relatórios dos experimentos que*

passaram a ser mais frequentes”.

4.2.1.4.3 Considerações do pesquisador com relação a etapa avaliativa do Professor F

As respostas fornecidas pela Coordenadora Pedagógica corroboram as observações realizadas pelo pesquisador, conforme evidenciados abaixo.

Para estabelecer uma comparação com a Quadro 4 de Avaliação Global do Professor, apresentada anteriormente, ela foi preenchida novamente, a partir dos dados coletados nas avaliações:

Quadro 4 – Análise comparativa do Professor F

QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DO PROFESSOR F						
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS ANTES			CATEGORIAS DEPOIS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução	X				X	
2. Uso de estratégias operatórias	X				X	
3. Consideração do progresso do aluno		X			X	

Fonte: Autor da pesquisa.

O professor reconheceu a importância da Aula Compartilhada para seu aprimoramento contínuo profissional, por ter desenvolvido maior conhecimento e segurança em relação aos temas trabalhados.

A partir dos dados levantados nas avaliações, e evidenciados nos Quadros 3 e 4 (inicial e final, respectivamente) é possível verificar que o processo formativo como um todo permitiu que o professor refletisse sobre sua prática e se autoajustasse, adequando-se à proposta da Aula Operatória, tendo se mostrado receptivo e motivado em todos os momentos.

Na variável 3, o progresso foi mais significativo na utilização das estratégias de autoavaliação dos alunos, que o professor passou a utilizar frequentemente, uma vez que entendeu sua importância. No entanto, é necessário desenvolver melhor o planejamento e ação baseados no progresso individual dos alunos.

Nota-se também uma resistência maior em relação aos seus registros, principalmente

naqueles que são prévios a sua atuação, característica essa que deverá ser melhor trabalhada no futuro.

Os demais itens analisados nos mostram que houve uma melhora qualitativa significativa na prática do professor, e isso repercutiu positivamente em suas aulas, conforme fala do próprio e de sua Coordenadora Pedagógica.

4.2.2 Resultados do Professor de Química (Professor Q)

4.2.2.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor Q

O Professor Q foi acompanhado em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no componente curricular Química.

Abaixo, segue o resultado da avaliação do professor, feita a partir do diagnóstico na 1ª etapa da pesquisa:

Quadro 5 – Análise global do Professor de Química – inicial

QUADRO DE ANÁLISE GLOBAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA – INICIAL			
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução	X		
2. Uso de estratégias operatórias	X		
3. Consideração do progresso do aluno	X		

Fonte: Autor da pesquisa.

Os resultados dessa etapa evidenciam que o Professor Q possui uma postura pedagógica semelhante à do Professor F, no que tange ao tradicionalismo de suas práticas em sala de aula, principalmente em relação a forma de sistematizar os conteúdos trabalhados e também nas avaliações realizadas. Corroborando essa comparação, o item 4.1 apresenta o perfil traçado de ambos, mostrando que possuem a profissionalidade técnica como preponderante.

Em relação a primeira variável, o Plano de Trabalho Docente do Professor Q era mais detalhado do que o do Professor F, mas também longe da sua realidade prática na sala de aula.

A utilização de ideias generalistas era frequente, como por exemplo “*desenvolvimento*

de atividade diversificada”, não evidenciando o que realmente seria desenvolvido e o mesmo conteúdo foi encontrado em todos os planos, de todas as turmas que lecionava, o que demonstrava que o Plano de Trabalho Docente não tinha um significado real para a prática desse professor, sendo apenas uma formalidade burocrática que tinha que ser cumprida.

Na variável 2, foi verificado que suas aulas evidenciavam poucas estratégias didáticas adequadas à proposta de Aulas Operatórias e elas não ocorriam intencionalmente. Além disso, a avaliação ocorria por meio de provas escritas tradicionais, pois, para o Professor Q não era significativo qualquer outra forma de avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Analisando a variável 3, verificou-se que sua visão do progresso na aprendizagem dos alunos estava restrita ao coletivo da sala de aula, sendo importante apenas as notas e a recuperação dessas no caso de alguém não conseguir a média na prova. As retomadas dos conteúdos focavam as dificuldades mais apresentadas pela turma, e qualquer dificuldade individual só seria trabalhada no tempo que sobrasse.

Um dos exemplos que evidenciam esse diagnóstico ocorreu em uma das aulas observadas, na qual o professor estava aplicando uma prova de recuperação para uma turma do 2º ano do Ensino Médio. Nessa ocasião o pesquisador verificou que as questões que compunham a prova trabalhavam apenas a habilidade de memorização de conceitos e aplicação dos mesmos de forma direta, possuindo um nível baixo de complexidade e completamente fora dos padrões pertinentes a uma Prova Operatória (RONCA; TERZI, 1991).

Apesar de a análise de instrumentos avaliativos não fazer parte dos objetivos da presente pesquisa, na ocasião, o pesquisador perguntou para o Professor Q quais eram suas intenções pedagógicas com uma recuperação como aquela. A resposta do professor foi que “após duas outras provas, em que os alunos não tinham conseguido tirar nota, fazer uma prova como aquela era a única forma de garantir que eles ficariam com médias”.

Como resultados dessa etapa, o pesquisador aponta que os principais elementos que deverão ser evidenciados nas etapas Formativa e de Aula Compartilhada, estarão relacionados a ressignificação do planejamento de aula do professor, materializado no Plano de Trabalho Docente, e a maior diversificação de suas estratégias didáticas, tanto para o ministrar das aulas, quanto no processo avaliativo de seus alunos, de forma a serem ajustadas à concepção das Aulas Operatórias.

4.2.2.2 Resultados da etapa formativa com o Professor Q

Os resultados coletados na Etapa Formativa serão apresentados a partir da análise qualitativa realizada pelo pesquisador durante o processo de formação teórica concernente a essa etapa.

Pautado nos resultados anteriores, na Etapa Formativa foi trabalhado prioritariamente como o Professor Q poderia estabelecer critérios de avaliação que pudessem ser utilizados de forma significativa, para que qualquer estratégia didática ou atividade pudessem ser transformadas em uma avaliação tão válida quanto o instrumento prova. Além disso, buscou-se resgatar o significado do Plano de Trabalho Docente, como um instrumento de materialização do seu planejamento para garantir a diversificação das práticas que estivessem de acordo com uma Aula Operatória.

O pesquisador trouxe a fala de Ronca e Terzi (1991) a respeito de Prova Operatória, para evidenciar que mesmo esse instrumento pode ser mais significativo ao ser elaborado de forma a mobilizar e trabalhar as habilidades operatórias dos alunos, enfatizando que esse instrumento deve ser consequente às aulas também operatórias.

Ao estabelecer o “gancho” que relacionou a forma do professor avaliar seus alunos com suas estratégias de aula, o pesquisador deu continuidade à etapa de forma a que o Professor Q entendesse o quanto é necessário que esses momentos de avaliações e Aulas Operatórias sejam planejados cuidadosamente para que atinjam os objetivos de forma eficaz, e como o Plano de Trabalho Docente deve sistematizar esses planejamentos, tornando-se uma ferramenta norteadora do seu fazer pedagógico.

Como resultado da Etapa Formativa, o pesquisador observou que o professor se mostrou plenamente receptivo a tudo que foi falado, não discordando em nenhum momento de nada que foi dito.

A aparente “abertura” do professor ao conteúdo formativo não foi, no entanto, interpretada como positiva pelo pesquisador, mas sendo vista como uma passividade que indicava que nada daquilo seria colocado em prática se o processo formativo acabasse naquele momento.

Como resultado final dessa etapa, o professor escolheu a estratégia didática da experimentação a respeito de Reações de Oxirredução (ANEXO B). A partir da proposta do pesquisador, o Professor Q aceitou que o experimento realizado pudesse ser utilizado como avaliação, para que pudesse verificar a aplicação dos temas trabalhados durante as formações.

4.2.2.3 Resultados da elaboração da aula compartilhada com o Professor Q

Os resultados obtidos nessa etapa foram coletados a partir da análise qualitativa do pesquisador, sobre as escolhas, ações e colocações do Professor Q, durante o desenvolvimento da etapa. Conforme explicado no item 3.2.3, antes da execução da Aula Compartilhada, o professor e o pesquisador se reuniram mais uma vez para que fosse construído o plano desta Aula.

Assim como ocorreu durante a etapa anterior, o professor não apresentou resistência a nenhuma das sugestões dadas pelo pesquisador, repetindo sempre que estava ansioso para desenvolver essa aula. Da mesma forma que anteriormente, o professor também não aprofundava nenhuma das reflexões propostas pelo pesquisador.

Como exemplo, pode-se citar o momento em que o pesquisador perguntou ao Professor Q se para alguém que não conhecesse sua prática, era possível ter uma noção real de como iria ocorrer sua aula, apenas lendo seu Plano de Trabalho? Como resposta o professor falou apenas não. Em seguida, tentando justificar-se, disse que levaria muito tempo para se produzir um Plano de Trabalho que fosse detalhado e mais próximo da realidade, e que o fato de ministrar aula em várias escolas diferentes fazia com que ele não tivesse tempo.

Para atender a necessidade formativa apontada na Etapa Diagnóstica (item 4.2.2.1) e trabalhada teoricamente na Etapa Formativa, nessa reunião de planejamento da Aula Compartilhada o pesquisador retomou com o professor as questões relacionadas ao processo avaliativo dos alunos durante a execução do experimento, momento em que foram estabelecidos critérios para que pudessem elaborar os parâmetros de avaliação.

Os critérios avaliativos elaborados tiveram cinco focos principais:

- Correção científica.
- Justificação da argumentação.
- Articulação entre os elementos do grupo.
- Análise da situação de aprendizagem.
- Concretização experimental.

Cada critério foi parametrizado em quatro categorias que estavam relacionadas diretamente com o que era esperado em relação à qualidade da aula e do aproveitamento dos alunos (ANEXO C).

Foi acordado que o professor deveria socializar os critérios com os alunos antes do dia

do experimento, aproveitando para também orientar a respeito dos procedimentos esperados e necessários, assim como o que caberia aos alunos para que a aula atingisse os objetivos planejados. Os materiais que seriam utilizados no experimento foram divididos entre professor e pesquisador, para que cada um trouxesse uma parte.

No dia da execução da Aula Compartilhada, foi verificado que o professor realmente não estava receptivo a tudo que havia sido trabalhado até o momento, não estando realmente disposto a refletir sobre sua prática e nem a realizar os ajustes que eram necessários ao seu aprimoramento e adequação, conforme inferiu o pesquisador nas etapas anteriores.

Logo no início o pesquisador constatou que o professor não tinha trazido o material sob sua responsabilidade e também não tinha conversado sobre os critérios avaliativos com seus alunos.

Tal atitude demonstrou para o pesquisador, um não envolvimento real do professor com o processo formativo e sua tendência a permanecer com as práticas da maneira que estavam estabelecidas.

O pesquisador buscou aproveitar esses acontecimentos como uma forma de mostrar ao Professor Q, na prática, que uma Aula Operatória poderia ser realizada com sucesso, mesmo diante de situações inesperadas como aquelas. Com os materiais disponíveis, mais algumas coisas alternativas que conseguiu na cozinha da escola, como palha de aço e vinagre, ambos deram início à aula, começando a explicar a atividade que seria realizada e os critérios e procedimentos que deveriam ser seguidos pelos alunos.

O Professor Q ficou bastante incomodado durante a aula inteira, insistindo na postura tradicional de primeiro ele realizar as etapas do experimento, para depois os alunos apenas repetirem.

O pesquisador intervinha a todo momento, buscando problematizar cada ação e fenômeno ocorrido, para que os alunos refletissem sobre o processo, levantassem hipóteses sobre o que aconteceria após cada etapa desenvolvida e entendessem aquele momento como uma forma de investigarem a realidade para validarem ou refutarem suas hipóteses.

Houve um momento em que o experimento realizado pelo próprio Professor Q não deu o resultado que ele esperava, deixando-o visivelmente nervoso por ter ocorrido aquilo naquele momento. Diante das visíveis tentativas infrutíferas do professor encontrar a resolução daquele problema, o pesquisador explicou para os alunos que nenhum experimento dava errado, pois tudo o que ocorria fornecia dados que deveriam ser analisados, para que ocorresse a construção do conhecimento científico.

Dizendo isso, o pesquisador propôs aos alunos que analisassem o experimento do

Professor Q e levantassem hipóteses do porque não tinha acendido a lâmpada de LED, que era o resultado esperado. Após o levantamento de hipóteses, que o pesquisador listou no quadro, os alunos foram incentivados a pensar em formas de testarem aquelas que consideravam mais significativas primeiro, buscando validar ou refutar cada uma delas. A tempo da aula acabar, eles próprios chegaram à conclusão de que era em razão da menor acidez da marca de vinagre que o Professor Q estava utilizando, em relação a marca que eles utilizaram.

Mesmo não havendo nem tempo e nem recursos para que a resposta alcançada pelos alunos fosse validada, as estratégias didáticas desenvolvidas pelo pesquisador e a atitude pesquisadora dos alunos, serviram para evidenciar para o Professor Q o quanto uma Aula Operatória poderia agregar qualitativamente a sua prática pedagógica e o quanto poderia contribuir com a aprendizagem de seus alunos.

Após o término da aula, o Professor Q pediu desculpas ao pesquisador por não ter cumprido com o que haviam planejado, expressando ter tomado consciência de que tinha que melhorar muito sua prática e que achava que a Aula Compartilhada só não tinha sido melhor por causa dele próprio.

Como resultado da execução da Aula Compartilhada, que ocorreu com uma certa improvisação, foi a utilização das estratégias operatórias que garantiu atingir os objetivos planejados. Dessa forma o que aparentemente poderia ter comprometido a realização da Aula Compartilhada, tornou-se um objeto valioso para a comprovação da eficiência dessa estratégia.

4.2.2.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor Q

4.2.2.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor Q

Durante a Etapa de Avaliação Final, o pesquisador buscou trazer à consciência do professor todos os momentos significativos observados e vivenciados nas etapas anteriores, por meio das questões formuladas durante a Entrevista semiestruturada.

Os resultados serão apresentados da seguinte forma: transcrição da entrevista e das respostas ao questionário e, ao final, os comentários do pesquisador.

1. Em relação às suas estratégias didáticas, é possível refletir e reajustar quais aspectos, a partir da ação formativa?

Resp.: *“Para mim todo o processo formativo foi muito relevante, pois, conforme tinha lhe dito, eu não tinha a menor ideia de como eu poderia aplicar essa abordagem operatória em um experimento, e também de como isso me seria útil para ensinar oxirredução para meus alunos. Eu não conseguia enxergar isso, pois, até utilizar um experimento apenas para demonstrar que a teoria estava certa, tudo bem, mas usar essa prática como uma forma de problematizar o conteúdo, e, além do mais, como uma forma de avaliar, isso eu realmente não acreditava ser possível. E, a partir de sua formação comigo, percebi que era um negócio simples, pois a partir do momento que entendi as estratégias, e pude viver algumas delas junto com você na Aula Compartilhada, percebi o quanto isso foi produtivo para um desenvolvimento da metodologia científica junto aos alunos, e do quanto eles se aplicaram nessa aula. Foi muito bom, pois eu consegui enxergar, na prática, onde os alunos foram protagonistas, colocaram as mãos, construíram os modelos, testaram, analisaram, levantaram hipóteses e outras coisas, eu vi que essa abordagem faz sentido, é produtiva e motivadora”.*

2. Qual é a importância de dar a oportunidade ao aluno “pensar” no seu processo de aprendizagem de conteúdos e habilidades?

Resp.: *“Percebi, durante nossa Aula Compartilhada, que quando o aluno se deparou com um problema durante a execução do seu experimento, que eu não lhe dava a resolução, ele encontrou uma forma de resolver a partir de sua própria lógica. Isso foi fantástico e muito interessante, pois, é exatamente o que a gente busca. Ali eu vi o desenvolvimento da autonomia dos alunos ser desenvolvida. Percebi, inclusive, que a partir do movimento dos alunos em busca de resolverem os problemas que apareceram, eles fizeram relações com conteúdos da química, e de outros componentes para buscar entender o que estava acontecendo”.*

3. Como você passou a ver o erro aluno após a formação realizada?

Resp.: *“Eu vou partir de uma visão mais prática sobre essa questão. O que observei é que a maioria dos experimentos dos grupos não deram os resultados esperados na nossa Aula Compartilhada, mas, por termos direcionado as situações através de problemas que os levavam a pensar, essas falhas acabaram não atrapalhando em nada na aprendizagem, muito pelo contrário, auxiliou a atingirmos os nossos objetivos. E agora vou usar todas essas situações em aulas futuras, para que eles possam avaliar todas as variáveis que interferiram nos experimentos, e consigam encontrar as razões para as falhas, ou seja, tudo será*

aproveitado, e assim poderemos fazer Ciência, pois é assim que ela trabalha”.

4. A sua prática de avaliação formativa foi influenciada pelo processo formativo? Nesse processo avaliativo é possível avaliar as habilidades e competências juntamente com os conhecimentos técnicos? Comente.

Resp.: *“Eu estava acostumado a medir a aprendizagem dos alunos a partir da demonstração do quanto memorizaram dos conteúdos que ensinava. Mas o que a prática me mostrou, a partir da Aula Compartilhada, é que ter apenas essa abordagem avaliativa não faz mais sentido. Vou, a partir de agora, rever minhas práticas avaliativas para que, assim como fizemos nesse experimento, poder avaliar outras habilidades dos meus alunos, e não apenas o que eles memorizam. Percebi que o segredo está na elaboração de critérios mensuráveis e coerentes com o que desenvolvi em minhas aulas”.*

5. Qual a importância do planejamento de aula e da sua socialização, com os alunos, antes do desenvolvimento da mesma?

Resp.: *“Iria ter aumentado ainda mais a eficácia e a produtividade da aula, pois o tempo que usamos para explicar os procedimentos que os alunos deveriam seguir, poderia ter sido usado para que os alunos pudessem ter analisado e pensado mais sobre o que estavam fazendo. A aprendizagem teria sido ainda maior e eles teriam tido mais tempo para analisarem o que não deu certo e o porquê não. Aprendi com minha falha. Acredito que não dei a devida importância para o que iríamos realizar juntos”.*

6. Nas Aulas Operatórias desenvolvidas foi notada alguma diferença nas posturas e aproveitamentos dos alunos que necessitam de acompanhamento especial e com dificuldades no componente curricular?

Resp.: *“Sim. Eles se envolveram muito mais com a aula, mesmo os que eram mais tímidos e quietos estavam ativos, todos estavam participando em seus respectivos grupos, enfim, foi muito bom. Consegui perceber que alguns alunos tinham aprendido o que ensinei, naquele momento, inclusive os casos que não conseguiam demonstrar em uma prova, por exemplo. Isso me fez refletir sobre onde está o problema, se nas dificuldades deles, ou se é nas minhas aulas”.*

7. Após essa formação, você considera mais significativo e exequível o planejamento e o desenvolvimento de aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências?

Resp.: *“Com certeza. Essa abordagem agora me fez sentido dentro da Ciência, pois é o que vai realmente preparar meu aluno para atuar no mundo a partir do que aprenderem comigo. Essas habilidades, que o aluno vai desenvolver a partir da Química, vai poder ser utilizada no futuro dele em muitas outras coisas, até mesmo se ele resolver ser um Cientista”.*

8. A formação te auxiliou a entender a relação do trabalho com agrupamentos produtivos em sala de aula, com as estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências? Comente sobre suas reflexões e ajustes de sua prática em relação a essas estratégias.

Resp.: *“Uma das minhas preocupações era justamente essa: verificar a participação dos alunos, dentro do grupo. Tanto é que quando eu divulguei os agrupamentos produtivos para os alunos, alguns deles se mostraram bastante incomodados. Então uma das preocupações que tive é de, no decorrer do experimento, observar como cada um estava trabalhando em equipe. E o que vi foi muito bom, pois, ficou evidente que mesmo os alunos com muita dificuldade, estavam inseridos nas equipes, e interagem muito bem uns com os outros, e com o objeto de estudo. Ficou evidente para mim, inclusive o efeito que esse momento gerou nos alunos, após nossa Aula Compartilhada, pois, mesmo os alunos que eram mais quietos e tímidos, agora estão mais soltos, e me chamam mais vezes quando não entendem algo. Nesse agrupamento produtivo percebi que a dificuldade de um é sanada pela facilidade do outro mesmo. Com certeza continuarei utilizando essa estratégia em muitos tipos de atividades, principalmente nesse agrupamento com funções para cada membro, que você me ensinou, o resultado foi surpreendente”.*

9. Baseado na sua experiência como professor, antes e depois dessa formação, como você percebe a aprendizagem dos conteúdos conceituais do seu componente curricular, por parte dos alunos, comparando suas aulas focadas apenas nos conteúdos, com suas aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos.

Resp.: *“Com o aluno como protagonista, é possível o percebermos e o avaliarmos no momento do experimento. Pois vi que mesmo os alunos que, em aulas comuns, com exercícios ou provas não conseguem demonstrar alguma habilidade, durante a atividade com experimento, mostram atitudes completamente diferentes, mostrando suas visões e*

conhecimento sobre o que está sendo estudado”.

10. Quais os pontos positivos e negativos do processo formativo desenvolvido com você, a respeito de estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos?

Resp.: *“Minha avaliação é muito positiva, pois sua formação me trouxe algo novo, que a gente não consegue perceber sozinho no dia-a-dia da sala de aula. Agora eu quero estudar e conhecer mais essa metodologia e essas abordagens, pois quero saber aplicar de forma cada vez mais plena esse processo”.*

4.2.2.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor Q

Visando a verificação do quanto a formação repercutiu efetivamente na prática do professor, solicitamos à Coordenadora Pedagógica que procedesse à análise de sua prática por 30 dias, respondendo o questionário abaixo, a partir do que constatar. As respostas foram:

1. Houve melhora nas evidências registradas de seu planejamento de aula, que não foquem apenas os conteúdos conceituais?

Resp.: *“O professor passou a evidenciar melhor seu planejamento, e é visível que agora desenvolve mais experimentos com os alunos. Eu ainda tive que orientá-lo com alguns registros, mas dá para notar o progresso”.*

2. O professor faz o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, utilizando esses dados no redirecionamento de suas aulas e no planejamento de aulas futuras?

Resp.: *“Pelo que pude acompanhar, ele ainda está bem tradicional na forma de explicar a matéria, na maior parte das vezes. Já o vi realizando o levantamento do conhecimento prévio, mas ainda não considero que está sendo significativo para o redirecionar de sua aula. Peço que me ajude a reforçar essa orientação com ele, assim que puder”.*

3. Você verificou alguma mudança na postura do professor em relação ao erro dos alunos?

Resp.: *“Percebo que ele ainda está um pouco perdido com as muitas produções que os*

alunos fizeram a partir da Aula Compartilhada de vocês, pois ele tem o apego pelo ‘certo e errado’. Mas considero que foi muito positivo, pois é notável o incomodo dele, e o esforço para mudar seu olhar sobre os erros dos alunos. Noto uma gradativa mudança de postura dele na sala de aula”.

4. As sequências didáticas, planejadas pelo professor, estão levando em consideração o desenvolvimento das habilidades dos alunos, além da aprendizagem dos conteúdos conceituais?

Resp.: *“Não consegui acompanhar a prática dele de uma sequência didática inteira, mas seu planejamento evidencia que ele está com esse olhar”.*

5. As atividades desenvolvidas por ele em sala de aula estão mais problematizadoras, indo além dos exercícios comuns de aplicação de fórmulas?

Resp.: *“Sim. Desde que você fez a Aula Compartilhada com ele eu sempre o vejo conversando com os alunos e fazendo perguntas. Não sei dizer sobre a qualidade dessas estratégias, mas pelo menos agora elas estão acontecendo, e cabe a mim ajudá-lo a melhorá-las, se for o caso. Qualquer coisa eu grito pela sua ajuda”.*

6. O planejamento e os registros do professor evidenciam o cuidado com a aprendizagem dos alunos a médio e longo prazo, levando em consideração também o desenvolvimento das suas habilidades?

Resp.: *“Ainda não houve tempo para ele evidenciar o planejamento a longo prazo. Creio que só conseguirei notar isso no próximo ano, ou mais no final desse ano”.*

7. A prática da autoavaliação está presente nas aulas do professor?

Resp.: *“Isso ainda não vi não”.*

8. A linguagem utilizada pelo professor em suas aulas está adequada à faixa de idade dos alunos? O professor se faz entender em suas explicações?

Resp.: *“Ele sabe como explicar para os alunos. Tenho a impressão de que agora ele toma o cuidado de estar mais próximo deles”.*

9. Como está a prática da contextualização do conteúdo, por parte do professor? Os acontecimentos cotidianos e próximos aos alunos estão mais presentes em suas aulas?

Resp.: “Sim. Eu já notava esse cuidado nas aulas dele antes, e agora percebo que ele cuida para contextualizar melhor o que os alunos vão aprender. Outro dia ele até trouxe umas revistas científicas para usar com o 3º ano do Ensino Médio”.

10. O uso da leitura e da escrita em sala de aula é interessante, significativo e problematizador para os alunos?

Resp.: “Bastante. Os alunos estão sempre lendo coisas de ciências, como as revistas que acabei de citar, e sempre tem que produzir relatórios dos experimentos e outras atividades que passaram a fazer”.

4.2.2.4.3 Considerações do pesquisador com relação a etapa avaliativa do Professor Q

Para estabelecer uma comparação com a Quadro de Avaliação Global do Professor, apresentada anteriormente, ela foi preenchida novamente, a partir dos dados coletados nas avaliações:

Quadro 6 – Análise comparativa do Professor Q

QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DO PROFESSOR Q						
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS ANTES			CATEGORIAS DEPOIS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução	X				X	
2. Uso de estratégias operatórias	X				X	
3. Consideração do progresso do aluno	X			X		

Fonte: Autor da pesquisa.

A partir da análise das respostas da entrevista e do questionário, observou-se que o processo formativo atingiu o objetivo de levar o Professor Q a refletir sobre a própria prática, o que passou a incomodá-lo, por notar que ainda desenvolvia o ofício docente dentro de um modelo que não era o mais adequado para atender as demandas da atualidade.

Verifica-se também que houve avanço em suas aulas, dentro dos parâmetros da presente pesquisa. Foi possível observar que o professor passou a apresentar estratégias didáticas mais

operatórias e um Plano de Trabalho que evidenciava maior relação com sua realidade.

Ao mesmo tempo, no entanto, é observável que o mesmo continua com uma tendência ainda voltada ao modelo de profissionalidade técnica, principalmente em sua forma de explicar o conteúdo, transmitindo o conhecimento mais do que o construindo junto aos seus alunos. Suas avaliações ainda evidenciam a mesma tendência.

4.2.3 Resultados do Professor de Biologia (Professor B)

4.2.3.1 Resultados da etapa diagnóstica do Professor B

O Professor B foi acompanhado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, no componente curricular Biologia.

Abaixo segue o resultado da avaliação do professor, feita a partir do diagnóstico da 1ª etapa da pesquisa:

Quadro 7 – Análise global do Professor de Biologia – inicial

QUADRO DE ANÁLISE GLOBAL DO PROFESSOR DE BIOLOGIA – INICIAL			
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução		X	
2. Uso de estratégias operatórias		X	
3. Consideração do progresso do aluno		X	

Fonte: Autor da pesquisa.

Os resultados da Etapa Diagnóstica do Professor B possuem clara relação com o perfil do mesmo, traçado no item 4.1, em que fica evidente que sua prática pedagógica estava mais adequada a proposta de Aula Operatória do que os dois outros professores participantes da pesquisa. Seu principal potencial de adequação estava relacionado à dificuldade em sistematizar melhor os conteúdos trabalhados, o que acabava gerando problemas disciplinares entre os alunos que não conseguiam concluir seus pensamentos sobre o que estavam aprendendo.

Na variável 1 do Quadro 7, ficou evidenciado que o Professor B tinha um planejamento

de aula próximo ao adequado para a prática das Aulas Operatórias, faltando, no entanto, evidências do seu olhar sobre as dificuldades individuais dos alunos. Além disso muitos dos elementos do seu Plano de Trabalho Docente eram repetidos em todas as turmas do mesmo ano letivo e também ano após ano.

Analisando a variável 2, o pesquisador pôde observar que o Professor B não só tinha dificuldade na sistematização do conhecimento, junto aos alunos, como também demonstrava insegurança diante de uma situação de confronto de pareceres e ideias. Ele planejava suas aulas escolhendo estratégias operatórias, que colocavam os alunos como protagonistas, mas na prática não conseguia gerir as situações didáticas de forma a atingir os objetivos planejados, principalmente por não saber lidar bem com os momentos imprevistos.

A variável 3, por sua vez, confirma o apontado na análise da variável 1, demonstrando que o olhar do professor sobre a progressão das aprendizagens dos alunos não levava em consideração as individualidades de forma eficaz, pois, ele não conseguia atuar pedagogicamente, com enfoque operatório, para atender cada um. Na tentativa de conseguir, desenvolvia várias atividades diversificadas além do planejado, acabando por se perder.

Como resultados finais dessa etapa o pesquisador entende que o Professor precisa ser melhor formado em como pode trabalhar os conteúdos técnicos de sua disciplina, sem, no entanto, deixar de trabalhar o desenvolvimento das habilidades operatórias dos alunos, levando em consideração as dificuldades e avanços de cada um. Além disso, fica evidente a necessidade do professor entender como deve garantir esse trabalho desde o seu planejamento.

O pesquisador também aponta a necessidade de trabalhar, na etapa formativa, estratégias didáticas que o auxiliem na gestão de sua turma e na mediação do processo reflexivo dos seus alunos.

4.2.3.2 Resultados da etapa formativa com o Professor B

Os resultados coletados na Etapa Formativa serão apresentados a partir da análise qualitativa realizada pelo pesquisador durante o processo de formação teórica concernente a essa etapa.

Visando auxiliar nas necessidades formativas evidenciadas na etapa anterior, o pesquisador enfatizou, na Etapa Formativa, o trabalho a respeito de estratégias de agrupamentos de alunos, assim como estratégias didáticas que fomentem o processo de construção do seu

conhecimento, conforme trazido nas obras de Ronca e Terzi (2001).

O pesquisador identificou nessa etapa que um dos motivos do Professor B não conseguir administrar bem as situações conflituosas com os alunos, era por levar os acontecimentos para um nível pessoal, sentindo-se afrontado e desrespeitado diante de algumas atitudes deles. O quanto isso influenciava na falta do olhar individualizado do professor em relação aos seus alunos, ficou claro quando ele falou que “havia alunos em sala de aula que ele preferia fingir que não existiam, para poupar seu emocional”.

Por essa razão, no trabalho com as estratégias operatórias, o pesquisador enfatizou o quanto o ensino, significativo ou não, interferia na disciplina do aluno em sala de aula, na maioria das vezes, enfatizando que o olhar individualizado, com planejamentos pedagógicos e estratégias didáticas que levassem em consideração as dificuldades de cada um, eram imprescindíveis nesse processo.

No final dessa etapa, o pesquisador explicou a importância do Professor B fazer escolhas mais conscientes em sua prática pedagógica, de forma a aproveitar todos os momentos de suas aulas significativamente, para o trabalho operatório com os alunos.

Como resultado final dessa etapa, o Professor B escolheu desenvolver na turma do 2º ano do Ensino Médio, em que ele tinha dificuldade devido a indisciplina dos alunos, a estratégia do Debate sobre o tema “Teorias da Origem da Vida”.

4.2.3.3 Resultados da elaboração da aula compartilhada com o Professor B

Os resultados obtidos nessa etapa foram coletados a partir da análise qualitativa do pesquisador, sobre as escolhas, ações e colocações do Professor B, durante o desenvolvimento da etapa. Conforme explicado no item 3.2.3, antes da execução da Aula Compartilhada, o professor e o pesquisador se reuniram mais uma vez para que fosse construído o plano desta Aula.

O pesquisador primeiramente solicitou ao professor, que lhe trouxesse um mapeamento individual de todos os alunos da turma, onde estivesse evidenciado as dificuldades e potencialidades de todos. Com esse material, ambos montaram agrupamentos produtivos, que receberam um tema específico, que consistia em uma das teorias da origem da vida na Terra, e que deveriam explicar e defender no dia agendado para a Aula Compartilhada.

Durante toda a produção do Plano de Aula, o Professor B foi participativo e receptivo,

demonstrando confiança de que aquela pesquisa realmente ajudaria a melhorar sua prática.

No dia da Aula Compartilhada, os alunos entraram na sala e já se dividiram em grupos sem a necessidade de comando. Após as explicações iniciais dadas pelo professor e pelo pesquisador, foi feito o sorteio da ordem de fala de cada grupo, depois do que, cada um começou a expor e defender seu tema / teoria da origem da vida.

Os blocos de participação foram constituídos da seguinte forma, conforme orientação do pesquisador:

1º bloco: exposição inicial de cada teoria, por seus respectivos grupos responsáveis;

2º bloco: cada grupo deveria questionar e argumentar contra os outros grupos, buscando invalidar as outras teorias;

3º bloco: cada grupo deveria responder a todos os questionamentos e argumentações feitos no bloco anterior;

4º bloco: cada grupo poderia fazer suas considerações finais a respeito do seu próprio trabalho, seguido da sistematização do conteúdo por parte do pesquisador e do professor.

Um dos momentos mais significativos dessa etapa foi quando, diante de uma afirmação equivocada feita por uma das alunas mais ativas do debate todo, sobre a Teoria da Abiogênese, o pesquisador a questionou. Ela se referiu ao conteúdo que já tinha sido trabalhado anteriormente pelo Professor B.

O professor retomou o que havia dito em aula, justificando que a aluna tinha entendido errado. Quando vários alunos, que ele tinha apontado como excelentes anteriormente, demonstraram concordância com a afirmação da aluna e trouxeram outras dúvidas, o professor não teve argumentos.

O pesquisador entrevistou, mediando a conversa final e sistematizando tudo que havia sido debatido, conceituando o que havia faltado e respondendo às dúvidas, sempre a partir do que os próprios alunos haviam produzido durante a aula.

A seguir, os alunos foram incentivados a avaliarem aquela aula e todos foram unânimes em demonstrar satisfação.

Como resultado dessa etapa, o pesquisador acredita que o Professor B tenha tido a oportunidade de entender o quanto uma aula planejada com cuidado, e levando em consideração a individualidade de cada aluno, garantiu que a aula tivesse transcorrido tranquilamente e ordenadamente, mesmo com a aplicação de uma estratégia didática que fomenta a exaltação dos participantes.

Ficou evidente que, ao montarem agrupamentos de alunos planejadamente, se distribuiu melhor as habilidades e dificuldades de cada um, se dissolvendo grupos de afinidades negativos

à aula. Além disso, evidenciou-se o fortalecimento de parcerias que oportunizaram a participação ativa de todos no que foi desenvolvido.

Por último, quando os alunos considerados excelentes explicitaram suas dúvidas, sobre conteúdos que o Professor B considerava que já tinha trabalhado o suficiente, foi crucial para que ele pudesse entender a necessidade de rever sua prática.

4.2.3.4 Resultado da etapa de avaliação final do Professor B

4.2.3.4.1 Entrevista semiestruturada com o Professor B

Durante a Etapa de Avaliação Final, o pesquisador buscou trazer à consciência do professor todos os momentos significativos observados e vivenciados nas etapas anteriores, por meio das questões formuladas durante a Entrevista semiestruturada.

Os resultados serão apresentados da seguinte forma: transcrição da entrevista e das respostas do questionário e, ao final, os comentários do pesquisador.

1. Em relação às suas estratégias didáticas, é possível refletir e reajustar quais aspectos, a partir da ação formativa?

Resp.: *“ Falar menos e ouvir mais, usar mais vezes as estratégias da autoavaliação dos alunos, dar mais oportunidades para que eles trabalhem em agrupamentos, e que pensem, sem que eu fique passando todas as informações para eles, a todo momento. A gente fala o tempo todo que o professor é mediador, e que é o aluno que tem que construir seu próprio conhecimento mas, na prática, nós damos a resposta para as dúvidas, e os alunos acabam não construindo nada. Agora entendi isso na prática, e pude olhar para mim mesma, enxergando o que tenho que melhorar e possibilidades de trabalhos significativos com eles”.*

2. Qual é a importância de oportunizar o “pensar” do aluno, no seu processo de aprendizagem de conteúdos e habilidades?

Resp.: *“Eu não ia perceber o nível real da aprendizagem dos meus alunos se não tivesse dado essa oportunidade para eles. Me espantei com o nível de maturidade que eles analisavam os questionamentos dos colegas, e a seriedade das respostas que davam diante dos problemas*

que você lançava. Mesmo os alunos com mais dificuldade na turma participaram, e eu notei que estavam aprendendo”.

3. Como você passou a ver o erro do aluno após a formação realizada?

Resp.: *“Eu acho que é o mais difícil. O trabalho com a análise do erro deve ser pautado em uma análise imparcial, e eu tenho que ajudar o aluno a enxergar o seu erro de forma mais profunda e significativa, para que ele consiga se ajustar a fim de chegar onde eu quero. Mas ainda tenho dificuldade em como realizar esse direcionamento do aluno durante essa análise. Vou usar mais a estratégia que você aplicou na Aula Compartilhada, onde os próprios alunos analisaram seus erros, e já propuseram as correções e ajustes necessários. Naquele momento eu vi você como mediador, pois puxava dos alunos as respostas e as análises. Achei muito bom, e vou começar por aí, mas sinto que tenho que melhorar bastante nessa estratégia, tenho que mudar minha postura”.*

4. A sua prática de avaliação formativa foi influenciada pelo processo formativo?

Nesse processo avaliativo é possível avaliar as habilidades e competências juntamente com os conhecimentos técnicos? Comente.

Resp.: *“Totalmente, e de forma muito melhor do que uma prova. Eu gostei tanto que já estou levando essas estratégias para minhas outras turmas, e mesmo com a que desenvolvemos a Aula Compartilhada, eu ainda quero retomar os critérios que utilizamos, e leva-los a se avaliarem, para depois compararmos as visões deles com a minha. Acho que nem vou dar mais provas”.*

5. Qual a importância do planejamento de aula e da sua socialização, com os alunos, antes do desenvolvimento da mesma?

Resp.: *“Eu achei superimportante. Percebi que a questão não é apenas realizar um planejamento no papel. Essas aulas diferenciadas exigem um planejamento real, um preparo de cada etapa tanto sozinha, como com os próprios alunos. Vi que o debate, na nossa Aula Compartilhada, transcorreu de forma muito tranquila, organizada e produtiva, e isso só foi possível por termos planejado antecipadamente, e termos executado cada etapa desse plano. Eu gostaria de ter sempre o tempo para planejar todas as minhas aulas dessa forma, do mesmo jeito que tive para essa junto com você”.*

6. Nas Aulas Operatórias desenvolvidas foi notado alguma diferença nas posturas e aproveitamentos dos alunos que necessitam de acompanhamento especial e com dificuldades no componente curricular?

Resp.: *“Na turma que desenvolvemos a Aula Compartilhada, eu tinha muito problema com o comportamento deles, tanto comigo, quanto entre eles próprios, e por isso mesmo que nunca tinha me sentido segura de desenvolver estratégias muito fora do comum, principalmente Debates como fizemos. Durante a Aula Compartilhada, notei que eles aceitaram completamente a opinião do colega, mesmo para contestarem as afirmações contrárias as que estavam defendendo, ou para defenderam suas opiniões diante dos questionamentos. E mesmo depois eu notei que ‘quebrou o gelo’ entre nós! Me sinto à vontade agora para desenvolver qualquer forma de aula, eles estão mais abertos. Foi muito bom para mim e para eles”.*

7. Após essa formação, você considera mais significativo e exequível o planejamento e o desenvolvimento de aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências?

Resp.: *“Eu sempre gostei de aulas que tivessem esse foco, que não fosse apenas os conteúdos conceituais. Mas agora eu estou deixando claro para os alunos quais são as habilidades que serão trabalhadas em cada uma das atividades que desenvolvo em sala. E isso está sendo muito significativo tanto para mim, quanto para eles, pois sabem onde eu pretendo chegar com cada um, e facilita que seja colocado o planejamento na prática”.*

8. A formação te auxiliou a entender a relação do trabalho com agrupamentos produtivos em sala de aula, com as estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências? Comente sobre suas reflexões e ajustes de sua prática em relação a essas estratégias.

Resp.: *“Eu achei excelente, principalmente por ter havido a colaboração por parte de todos os alunos. Eu sempre deixei que montassem os grupos, por afinidade, mas geralmente não era produtivo. Essa forma de agrupamento produtivo aproximou eles, e parece que fez diminuir as panelinhas na sala de aula. Além disso, montando o grupo de forma planejada como você ensinou, não ficam alunos juntos apenas pela amizade, e conseqüentemente todos trabalharam melhor, e aprenderam mais”.*

9. Baseado nas suas experiências professores, antes e depois dessa formação, como você percebe a aprendizagem dos conteúdos conceituais do seu componente

curricular, por parte dos alunos, comparando suas aulas focadas apenas nos conteúdos, com suas aulas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos.

Resp.: *“Eu fiquei impressionada com algumas colocações e dúvidas de alguns alunos bons da sala, durante a Aula Compartilhada. Muito conteúdo que eu ensinei em sala de aula, em aulas que eu achava que tinham sido muito boas, percebi que não tinha atingido os alunos da forma como imaginava. Isso me quebrou, e me fez repensar muito da minha estratégia. Fez diferença para mim todos os momentos do que desenvolvemos juntos, aprendi muito, inclusive sobre a importância de falar menos e de escutar mais os alunos. Notei que nas aulas normais eu falo muito, e não dou oportunidade para ouvir os alunos, suas dúvidas, seus entendimentos, o que eles realmente aprenderam. Estou revendo toda minha abordagem nas aulas, e agora que me sinto mais à vontade na turma, consigo desenvolver muitas coisas de forma diferente”.*

10. Quais os pontos positivos e negativos do processo formativo desenvolvido com você, a respeito de estratégias didáticas focadas no desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos?

Resp.: *“Com certeza houve apenas pontos positivos, entre os mais fortes foi a possibilidade de ouvir os alunos, a possibilidade de rever e de corrigir minha prática, ter um parceiro como você, que se mostrou como alguém que estava aqui para me ajudar a vencer minhas dificuldades. Eu achei que já ministrava Aulas Operatórias para meus alunos, mas aprendi tanto nessas formações, que agora percebo que eu estava errada... ou melhor, equivocada no meu entendimento e prática. Após a Aula Compartilhada, com minhas novas abordagens nas aulas que ministrei na turma, até os problemas que existiam entre eu e eles acabaram. Estou até trabalhando mais feliz”.*

4.2.3.4.2 Respostas ao questionário à Coordenadora Pedagógica do Professor B

Visando a verificação do quanto a formação repercutiu efetivamente na prática do professor, solicitamos a Coordenadora Pedagógica da escola para analisar sua por 30 dias, respondendo o questionário abaixo, a partir do que constatar. As respostas foram:

1. Houve melhora nas evidências registradas de seu planejamento de aula, que não foquem apenas os conteúdos conceituais?

Resp.: *“Considero que esse aspecto do professor já estava adequado ao que era necessário para nossa escola. Mas notei que nos planejamentos dela, das turmas que ela tinha mais dificuldade de trabalhar de forma diferenciada, estão evidenciando estratégias diversificadas, coisa que não víamos antes”.*

2. O professor faz o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, utilizando esses dados no redirecionamento de suas aulas, e no planejamento de aulas futuras?

Resp.: *“Agora sim. Ele já apresentava a prática de realizar o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, pois faz parte de nossa metodologia. Mas notava que esse levantamento era mais por obrigação, pois não faziam muita diferença no seu replanejamento. Agora eu noto que ele escuta mais os alunos, e busca considerar essas falas sempre”.*

3. Você verificou alguma mudança na postura do professor em relação ao erro dos alunos?

Resp.: *“Pequena, mas percebi que ele saiu incomodada da reunião de fechamento que vocês fizeram. Ele ainda está presa na concepção de certo e errado, mas está pedindo mais para que os alunos expliquem seus erros. Ele terá que avançar mais, mas vejo que você a tirou da zona de conforto”.*

4. As sequências didáticas planejadas pelo professor estão levando em consideração o desenvolvimento das habilidades dos alunos, além da aprendizagem dos conteúdos conceituais?

Resp.: *“Essa é uma prática que ele também já tinha, mas que mesmo assim foi aprimorada. Agora ele explicita mais aos alunos o seu planejamento relacionado às habilidades que serão trabalhadas nas aulas e nas atividades”.*

5. As atividades desenvolvidas por ela em sala de aula estão mais problematizadoras, indo além dos exercícios comuns de aplicação de fórmulas?

Resp.: *“Ele não resumia sua aula apenas a aplicação de exercícios, mas após sua formação e a Aula Compartilhada que fizeram, suas aulas estão mais diversificadas, e sinto os alunos mais instigados. Isso é bom”.*

6. O planejamento e os registros do professor evidenciam o cuidado com a aprendizagem dos alunos a médio e longo prazo, levando em consideração também o

desenvolvimento das suas habilidades?

Resp.: *“Sim. Ele evidencia mais os objetivos que quer atingir com os alunos, inclusive para os próprios alunos. Como disse antes, o seu planejamento já era adequado, mas agora possui um foco mais claro e estratégias mais diversificadas”.*

7. A prática da autoavaliação está presente nas aulas do professor?

Resp.: *“Sim. Parece que você conseguiu instrumentalizá-lo a respeito dessa estratégia avaliativa”.*

8. A linguagem utilizada pelo professor em suas aulas, está adequada a faixa de idade dos alunos? O professor se faz entender em suas explicações?

Resp.: *“Sim. Esse nunca foi o problema dele”.*

9. Como está a prática da contextualização do conteúdo, por parte do professor? Os acontecimentos cotidianos e próximos aos alunos estão mais presentes em suas aulas?

Resp.: *“Antes o professor usava mais pretextos do que contextos. Ele agora consegue trazer mais a realidade dos alunos para suas aulas, e relaciona melhor o universo deles com o conteúdo que vai ensinar. Os alunos estão amando, e ele parece estar mais feliz também”.*

10. O uso da leitura e da escrita em sala de aula é interessante, significativo e problematizador para os alunos?

Resp.: *“Houve uma melhora no uso da escrita, mas ele ainda sistematiza menos do que deveria. A leitura sempre teve, e continua tendo, mas suas aulas ficam mais na oralidade, e a escrita ainda está mais presente em trabalhos na Internet, do tipo copiar. Então, vejo que ela terá que aprimorar mais sua prática de promover produções textuais mais significativas e autônomas, para os alunos”.*

4.2.3.4.3 Considerações do pesquisador com relação à etapa avaliativa do Professor B

Para estabelecer uma comparação com a Quadro de Avaliação Global do Professor, apresentada anteriormente, ela foi preenchida novamente, a partir dos dados coletados nas avaliações:

Quadro 8 – Análise comparativa do Professor B

QUADRO DE ANÁLISE COMPARATIVA DO PROFESSOR B						
VARIÁVEIS ANALISADAS	CATEGORIAS ANTES			CATEGORIAS DEPOIS		
	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO	INEXISTENTE	SUPERFICIAL	ADEQUADO
1. Articulação entre planejamento e execução		X				X
2. Uso de estratégias operatórias		X			X	
3. Consideração do progresso do aluno		X			X	

Fonte: Autor da pesquisa.

A análise das respostas dadas pelo professor na entrevista, demonstra que o processo formativo atingiu seus objetivos, evidenciado pela fala motivada do Professor B, pela maior segurança em ministrar suas aulas em turmas com as quais tinha mais dificuldades e pelos ajustes que fez em sua prática. As respostas dadas pela Coordenadora Pedagógica, no entanto, mostram que mesmo com o movimento de aprimoramento profissional tendo ocorrido, novas ações formativas deverão existir em outros momentos, a fim de garantir que ajustes necessários ainda sejam feitos.

Nota-se que o Professor B começou a planejar melhor suas aulas, de forma coerente com a proposta operatória, mostrando maior foco nas dificuldades e características individuais dos alunos.

Falta, no entanto, novos ajustes na sistematização do conteúdo conceitual a ministrar.

Conforme a obra de Ronca e Terzi (1996), o trabalho com a competência de escrita e leitura são imprescindíveis para que uma aula seja plenamente operatória, não bastando o uso de estratégias didáticas diversificadas, sendo esse o ponto em que houve o menor progresso no Professor B, conforme apresentado na resposta 10 da Coordenadora Pedagógica.

Em relação ao seu olhar sobre a progressão da aprendizagem de cada aluno, notou-se a melhora nos seus aspectos diagnósticos, mais ainda faltou aprimoramento nas intervenções do Professor B sobre as dificuldades individuais que encontra, principalmente quando essas estão relacionadas com aparentes contradições conceituais encontradas em fontes de pesquisa diversas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início dessa pesquisa foi apresentada a seguinte reflexão: Os professores que lecionam hoje foram preparados, em graduação, para atuarem pedagogicamente nos tempos modernos?

Nessa pesquisa os resultados de observação da atuação dos professores F, Q e B conduzem a uma resposta negativa, uma vez que os dois primeiros se mostraram apegados as práticas pedagógicas da época de sua formação, enquanto o Professor B, na tentativa de se adequar aos “novos tempos”, demonstrou não saber lidar com as múltiplas possibilidades de abordagens e metodologias presentes em uma “Aula Operatória”.

Apesar das diferentes características de formação dos docentes participantes nessa pesquisa (profissionalidade técnica ou reflexiva) foi possível demonstrar a necessidade de articular o plano de aula com as estratégias para sua execução. Isso favoreceu a realização das etapas seguintes da pesquisa resultando em grande satisfação dos docentes. Nesse sentido, a aula compartilhada foi de fundamental importância para demonstrar a exequibilidade da “Aula Operatória”, e os fez reconhecerem que precisavam rever suas práticas.

Durante o momento de autoavaliação promovido nessa pesquisa os docentes conseguiram identificar não somente suas dificuldades, mas também suas potencialidades, para planejar futuras ações pedagógicas. Percorrer o caminho do Autoconhecimento é necessário para tornar eficiente o processo formativo (SANTO, 2007).

O pesquisador pode constatar que a postura intelectual crítica e reflexiva está presente no profissional docente, mas ele tem dificuldade de colocar em prática e acaba por se tornar um cumpridor de tarefas o que diminui a qualidade das suas aulas. Essa pesquisa evidenciou isso quando os professores tecnicistas foram levados a refletirem sobre suas práticas, percebendo que podiam fazer diferente e consequentemente fazer a diferença.

O problema, no entanto, é que o planejar, preparar e desenvolver uma Aula Operatória exige muito mais dedicação e tempo por parte do professor, do que simplesmente a transmissão do conteúdo a partir de métodos tradicionais de ensino.

Para que uma Aula Operatória aconteça os alunos devem aprender a pensar, aprender a criticar a ciência, aprender a fazer ciência e aprender a questionar o mundo, enquanto os professores devem estar preparados e juntos com os alunos em todo esse processo, mediando-os (RONCA; TERZI, 1996). Por essa razão se entende que é necessário que os professores possuam competências que lhes permitam participar desse processo de forma ativa e

significativa (PERRENOUD, 2000).

Percebe-se, no entanto, que se uma formação ocorre apenas em momentos isolados na vida profissional de um professor, ela não é suficiente para auxiliá-lo a desenvolver essas competências, mesmo que esse seja o objetivo, pois, acaba se tornando algo apenas conceitual. Contudo, se essa formação for contínua e os temas estudados e vividos nas mesmas forem constantemente retomados e aproximados de suas práticas e dilemas profissionais diários, terão maior eficácia, pois, serão constantemente ressignificados e reforçados. Nessa pesquisa os momentos formativos não foram suficientes para que as competências, visando à prática da Aula Operatória, fossem desenvolvidas completamente.

Entende-se que o acompanhamento periódico dos professores participantes dessa pesquisa se faz necessário, assim como aplicações de mais ações formativas e Aulas Compartilhadas, pois somente assim será possível garantir o sucesso do processo de adequação da prática com o foco desejado. A necessidade da Formação Continuada se dá, justamente, por que as mudanças de prática e significação do novo ocorrem gradativamente, sendo necessário que essas novas abordagens e conhecimentos sejam sempre retomados e reforçados, para evitar que os professores voltem aos seus antigos hábitos.

Ainda assim, essa pesquisa é concluída positivamente, pois, os resultados evidenciados, tanto através das observações, quanto através das avaliações, mostram que a Formação Continuada, com foco em preparar os docentes a ministrarem Aulas Operatórias, gerou consideráveis efeitos qualitativos na atuação dos profissionais que participaram, sendo que todos relataram se sentirem mais confiantes em ministrar aulas, a partir das bases estudadas, principalmente o Professor B que teve avanço até nos aspectos interação e aproximação com seus alunos.

Por meio das avaliações, foi possível concluir que a presente pesquisa contribuiu significativamente no processo de formação continuada desses professores, pois eles demonstraram vontade de regular suas práticas, e escolherem estratégias didáticas que oportunizassem o maior desenvolvimento de habilidades operatórias nos alunos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v.2, p.61-69, fev. 1992. Semestral.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. de Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977. 226p.

BELEI, R. A. et al. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, Pelotas, p.187-199, jun. 2008. Semestral.

BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em educação matemática**, 2004. Publicado em CD nos Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 nov. 2004. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/SASE). **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2014. 63p.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v.7, n.7, p. 251-266, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n.22, p. 89-100, jan./fev./mar./abr. 2003.

DEWEY, J. Article one: what education is?. In: DEWEY, John. **My pedagogic creed: the demands of Sociology upon Pedagogy**. New York: E.I. Kellogg & Co, 1897. p. 77-80. (Escola Journal, v.54). Disponível em: <<http://dewey.pragmatism.org/creed.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

FERRARI, M. John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco. **Nova escola: a revista que educa**. São Paulo, 2008, 01 out. 2008. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/john-dewey-428136.shtml?page=0>>. Acesso em: 21 maio 2014.

FREIRE, A. (coord.); BAPTISTA, M.; CRUZ, N.; NUNES, T.; VILELA, C. Magalhães e a viagem de circunvalação. In: **Professores europeus de Ciências (PEC):** conhecimento científico, competências linguísticas e meios digitais. Lisboa: Universidade de Lisboa (Ed.), 2007.

HYPOLITTO, D. Formação professor em tempos de mudança. **Integração**. São Paulo, n.56, p.91-95, jan. 2009. Trimestral. Ano XIV.

IMBERNÓN, F. **Formação professor e profissional:** formar-se para mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2000. [Col. Questões da Nossa Época, v.77]

MACEDO, M. V.; NASCIMENTO, M. S. ; BENTO, L. Educação em Ciência e as “Novas” Tecnologias. **Revista Práxis**, Rio de Janeiro, n.9, p. 17-23, jun. 2013. Mensal. Ano V.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.). **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial**. Londrina: Edue, 2003. p.11-25.

_____. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos, 2, 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais...** Bauru: USC, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 283p.

_____. **Fundamentos da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 312p.

MONROE, C. Vygotsky e o conceito de aprendizagem mediada. **Nova escola:** a revista que educa. São Paulo, n.243, 01 jun. 2011. Disponível em:

<<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/vygotsky-conceito-aprendizagem-mediada-636187.shtml>>. Acesso em: 21 maio 2014.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em ensino:** métodos qualitativos e quantitativos, 2009. Texto de Apoio n.14. Publicado em Actas del PIDE, 4:25-55, 2002. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios11.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2015.

MORGADO, J. C. **Currículo e profissionalidade docente**. Portugal: Porto Editora, 2005. 127p. (Currículo, Políticas e Práticas).

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão professor**, 1992. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/4758>>. Acesso em: 20 maio 2014.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar:** convite à viagem. Trad. de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000. 181p.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. 2.ed. São Paulo: Victor Civita, 1983. 64p. (Os Pensadores)

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (Brasil). Ministério da Educação. **Relatório Nacional PISA 2012: resultados brasileiros**. São Paulo: Fundação Santillana, 2012. 66p.

OLIVEIRA, E. **Formação continuada de professores**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/formacao-continuada-de-professores>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

RAMOS, M. C. M. **Formação continuada do professor**. São Paulo: Dep. de Didática – Unesp, v.26-27, 1990-1991, p. 83-90.

RATHS, L. E. **Ensinar a pensar: teoria e aplicação**. Trad. Dante Moreira Leite. 2.ed. São Paulo: EPU, 1977.

RONCA, P. A. C.; TERZI, C. A. **A aula operatória e a construção do conhecimento**. 7.ed. São Paulo: Edesplan, 1996. 149p.

_____. **A prova operatória: contribuições da psicologia do desenvolvimento**. 10.ed. São Paulo: Edesplan, 1991. 62p.

_____. **O pensamento parece uma coisa à-toa...: caminhos que ligam o pensar ao conhecimento**. 5.ed. São Paulo: Edesplan, 2001. 264p.

SANTO, R. C. E. **Autoconhecimento na formação do educador**. 2.ed. São Paulo: Ágora, 2007. 102p.

_____. **Desafios na formação do educador**. 4.ed. São Paulo: Ágora, 2012. 132p.

SÃO PAULO. **Relatório Pedagógico 2012 SARESP: Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química)**. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEE/SP, 2012. 238p.

SOARES, E. S.; GOULART, M. I. M. Aulas compartilhadas na formação de licenciandos em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n.38, p. 306-412, 2008. Quadrimestral.

TOKARNIA, M. **Graduação em química, física, matemática e ciências biológicas tem queda em 2012**, 2013. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-09-18/graduacao-em-quimica-fisica-matematica-e-ciencias-biologicas-tem-queda-em-2012>>. Acesso em: 18 set. 2013.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.18, n.52, p. 163-241, jan. 2013. Trimestral.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 90p.

_____. **Pensamento e linguagem**. Ebooksbrasil: Ridendo Castigat Mores, 2001. 159p. *E-book*.

WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A. **John Dewey**. Recife: Massangana, 2010. 136p. (Coleção Educadores). Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

ANEXO A – Experimento do carrinho movido a ar

O presente experimento encontrava-se no Livro Didático utilizado na rede escolar onde a pesquisa foi desenvolvida.

Apresentação:

Vamos montar um carrinho propulsionado pelo ar contido em uma bexiga elástica.

Este carrinho pode ser uma adaptação ou uma construção nova; isto é, pode-se adaptar um carrinho já existente, adicionando o “motor” ou construir um carrinho do zero, utilizando-se materiais reciclados, de preferência.

Conforme a bexiga se esvazia, o carrinho se movimenta. Essencialmente, isto seria o nosso protótipo.

Os carrinhos serão utilizados para uma aula experimental sobre MRU e velocidade média

Materiais necessários:

- bexiga;
- canudo dobrável;
- papelão duro;
- conjuntos com rodas e eixos;
- estilete;
- tubos redondos de canetas;
- fita adesiva.

Procedimentos para montar:

1) Prenda eixos e rodas no pedaço de papelão. Tome o cuidado de deixar o conjunto rodar livremente, colocando-o dentro de um tubo de caneta.

2) Com a fita adesiva, prenda a bexiga na ponta de um canudo dobrável. Se quiser, use mais de um desses conjuntos para obter mais velocidade.

3) Fixe o conjunto na parte de cima do carro. Não se esqueça de deixar uma ponta do canudo para fora do papelão para poder encher a bexiga.

4) Por fim, dobre a ponta do canudo para cima, de maneira que a bexiga não toque o

chão enquanto o carro se movimenta.

Experimento:

Cada grupo colocará seu protótipo para correr, em uma linha reta de 1 m, onde os alunos deverão medir a Velocidade Média do seu carrinho dentro desse percurso.

Estes valores serão tabelados, posteriormente utilizados em cálculos e, por fim, divulgados para o resto da turma para que possam comparar os diferentes desempenhos.

ANEXO B – Experimento de oxirredução com vinagre

O presente experimento encontrava-se no Livro Didático utilizado na rede escolar onde a pesquisa foi desenvolvida.

Apresentação:

O experimento proposto é de caráter demonstrativo e tem por objetivo mostrar a relação da reação de oxirredução com o princípio de funcionamento de uma pilha.

Materiais necessários:

Para a construção de uma pilha vamos precisar dos seguintes materiais:

- 2 chapas de zinco 8 cm x 2 cm de largura
- 2 chapas de cobre 8 cm x 2 cm de largura
- 2 copos plásticos de 200 ml
- 1 LED (vermelho)
- 3 jacarés (conectores) ou 3 pedaços de fios de cobre de 20 cm
- vinagre

Procedimentos:

Primeiramente, coloque uma chapa de cobre e uma de zinco em cada copo plástico. Em seguida, encha-os com vinagre como mostra a figura abaixo.

Após enchê-los com vinagre, utilize um jacaré de ligação ou um fio de cobre e ligue uma chapa de zinco a uma chapa de cobre, como na figura abaixo.

Ligue em série a chapa de zinco, o LED e a chapa de cobre de acordo com a figura abaixo.

Temos que ficar atentos para que o LED não seja ligado de forma errada. Sua ponta maior deverá ser ligada à chapa de cobre e a ponta menor deverá ser ligada à chapa de zinco pelo fato de o LED conduzir corrente elétrica somente para um sentido. Utilizamos o LED ao invés de lâmpada de lanterna, por exemplo, pois o mesmo transforma praticamente toda energia elétrica fornecida pela pilha em luz.

**ANEXO C – Grade de Critérios estabelecida para avaliação do experimento realizado
na Aula Compartilhada com o Professor Q**

Pontuação Critérios	0,5	1,0	1,5	2,0
Correção científica	Apresentação com várias incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação com algumas incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação sem qualquer incorreção ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informações
Justificação da argumentação	Os elementos do grupo não estão suficientemente preparados para defender aspectos do seu trabalho; Não possuem os conhecimentos ou as capacidades necessárias	Vários elementos do grupo têm um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho OU são incapazes de justificar os argumentos	A maioria dos elementos do grupo revela um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e de justificação de argumentação	Todos os elementos do grupo revelam um conhecimento profundo do conteúdo do seu trabalho e justificação de argumentação
Articulação entre os elementos do grupo	Não existe qualquer articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação desorganizada	Fraca articulação entre os vários elementos do grupo. Torna-se evidente que alguns deles não prepararam a apresentação	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, algum dos elementos não preparou a apresentação com os restantes	Excelente articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação lógica e extremamente bem organizada
Análise da situação de aprendizagem	É incapaz de ir além dos dados recolhidos	É capaz de organizar os dados quando tem indicações explícitas e apenas dá respostas específicas e estabelece questões estritas	É capaz de interpretar os dados e apresentar conclusões corretas, mas não compreende os limites e os constrangimentos de generalização	Sintetiza observações e dados de forma correta e consistente. Estabelece relações e faz generalizações dentro dos limites aceitáveis
Concretização Experimental	Não faz observação nem medições de forma correta, mesmo quando lhe é dada orientação para tal. Aluno a necessitar de grande acompanhamento	É capaz de observar e de medir apenas quando tem orientação explícita para o que tem de fazer	Observações e medições corretas, mas com alguma dificuldade em utilizar os instrumentos, precisando de orientação	Faz observações e medições de uma forma consistente, com correção de precisão e unidade. Utiliza corretamente os instrumentos necessários

Fonte: Adaptado de Freire *et al.* (2007).