

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

ADRIANA CHILANTE DE PAULA

**EDUCAR PELA PESQUISA EM CIÊNCIAS NA PRÁTICA DE
PESQUISA NO PPGEDUCEM/PUCRS: REVISÃO DE DISSERTAÇÕES
COM OLHAR EPISTEMOLÓGICO**

**PORTO ALEGRE
2014**

ADRIANA CHILANTE DE PAULA

**EDUCAR PELA PESQUISA EM CIÊNCIAS NA PRÁTICA DE
PESQUISA NO PPGEDUCEM/PUCRS: REVISÃO DE DISSERTAÇÕES
COM OLHAR EPISTEMOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

**ORIENTADOR
PROFESSOR DOUTOR JOÃO BATISTA SIQUEIRA HARRES**

**PORTO ALEGRE
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P324e Paula, Adriana Chilante de
Educar pela pesquisa em ciências na prática de pesquisa
no PPGEDUCEM/PUCRS: revisão de dissertações com olhar
epistemológico. / Adriana Chilante de Paula. – Porto Alegre,
2014.
154 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e
Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.
Orientação: Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres.

1. Educação. 2. Ciências - Ensino. 3. Pesquisas em Sala
de Aula. 4. Pesquisa Educacional. 5. Pós-Graduação –
Pesquisas. I. Harres, João Batista Siqueira. II. Título.

**CDD 378.24
370.71**

**Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Cíntia Borges Greff - CRB 10/1437**

ADRIANA CHILANTE DE PAULA

**EDUCAR PELA PESQUISA EM CIÊNCIAS NA PRÁTICA DE
PESQUISA NO PPGEDUCEM/PUCRS: REVISÃO DE DISSERTAÇÕES
COM OLHAR EPISTEMOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: _____ de _____ de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Dr. João Batista Siqueira Harres (orientador – PUCRS)

Dra. Maria do Carmo Galiazzi (FURG)

Dr. Maurivan Güntzel Ramos (PUCRS)

**PORTO ALEGRE
2014**

AGRADECIMENTOS

Aos familiares, pela compreensão e pela paciência;

Aos amigos, por não me esquecerem, apesar da ausência;

Aos colegas, pela presença, pelo ouvido e pela fala, cada um no seu momento;

Aos professores, pela acolhida, pela confiança, pelo incentivo e pelo exemplo;

Aos sujeitos da pesquisa, pela colaboração, mesmo que involuntária;

Ao orientador, pelo respeito e pela liberdade;

Aos alunos, por terem me tornado professora.

Obrigada!

RESUMO

Esta dissertação tem como tema o princípio do Educar pela Pesquisa (EPP) e apresenta os resultados de pesquisa documental, qualitativa, realizada em nove dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS) nas quais os mestrandos utilizaram o EPP como base para atividades didáticas em turmas do Ensino Fundamental ou Médio. O seu objetivo é compreender sob os pontos de vista metodológico e epistemológico como o Educar pela Pesquisa é levado à prática em pesquisas de mestrado na área de Ciências. A metodologia para análise dos dados é a Análise Textual Discursiva (ATD), baseada em Moraes e Galiazzi (2011). A fundamentação teórica apresenta as características do EPP e uma análise histórica, epistemológica e das identidades da educação pela pesquisa. Como resultados, o EPP aparece sendo aplicado pelos sujeitos a partir de uma motivação de reinvenção do professor e da escola; com um embasamento teórico fundamentado em autores referência da área; com uma relação coerente com teorias de aprendizagem e epistemológicas; com conteúdos contextualizados e significativos, em uma abordagem política e sociológica, além das conceituais e propedêuticas. As estratégias didáticas estão estruturadas como Unidades de Aprendizagem, as quais procuram respeitar a metodologia sugerida pelo EPP. Do ponto de vista epistemológico, se identifica, em geral, uma coerência com o EPP.

Palavras chaves: Educar pela Pesquisa. Pesquisa em sala de aula. Unidade de Aprendizagem.

ABSTRACT

This dissertation, in the line of Education by Research (EPP) presents the results of qualitative desk research performed in nine dissertations within the Graduate Program in Science and Mathematics Education of Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS), where the EPP is used how a basis for conducting learning activities in science classes of elementary or secondary school. Your goal is to understand under methodological and epistemological view how Education by Research is operationalized in the research master's science education degree. The methodology for data analysis is the Textual Discourse Analysis (DTA) based on Galiazzi and Moraes (2011). The theoretical foundation presents the characteristics of the EPP and a historical, epistemological, and identities discussion. The results of the desk research showed that the EPP appears being applied by the subjects from a motivation to rebuilding of the teaching practice and the school. There are a theoretical framework based on reference's authors of science education research and a consistent relationship between theories and learning and epistemological conceptions. The contents are contextualized and meaningful for the students which are develop in a political and sociological approach, beyond the conceptual and propedeutics views. The teaching strategies are Learning Units which are to comply with the methodology suggested by the EPP. From the epistemological point of view, in general, there is a consistency with the EPP.

Keywords: Education by Research. Research in the classroom. Learning Unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Comparativo das perspectivas brasileira, espanhola e norte-americana para a educação pela pesquisa.....	22
Figura 1	Relação sujeito-objeto racionalista.....	33
Figura 2	Relação sujeito-objeto empirista.....	34
Quadro 2	Objetividade X (Objetividade) em Maturana.....	39
Figura 3	Análise Textual Discursiva.....	50
Tabela 1	Áreas das pesquisas das dissertações do PPGEDUCEM/PUCRS de 2004 a 2012.....	53
Quadro 3	Distribuição das questões de interesse nas dissertações.....	58
Quadro 4	Objetivos e Problemas de Pesquisa.....	66
Quadro 5	Temas e conteúdos.....	81
Quadro 6	Estratégias didáticas utilizadas.....	86
Quadro 7	Atividades que compõem os momentos do EPP – Pesquisador G.....	90
Quadro 8	Exemplo de ciclo dialético	92

LISTA DE SIGLAS

ATD -	Análise Textual Discursiva
CAPES -	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNC -	Concepções sobre a Natureza da Ciência
CNE -	Conselho Nacional de Educação
DCNGEB -	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica
DCNEM -	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EF -	Ensino Fundamental
EM -	Ensino Médio
EPP -	Educar Pela Pesquisa
FURG -	Fundação Universidade do Rio Grande
LDBEN -	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC -	Ministério da Educação
PCNs -	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGEDUCEM -	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
PUCRS -	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SEDUC/RS -	Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul
UA -	Unidade de Aprendizagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	O EDUCAR PELA PESQUISA.....	14
2.1	Pressupostos e concepções do EPP no PPGEDUCEM/PUCRS.....	15
2.2	Histórico e identidades da pesquisa como princípio educativo.....	19
2.2.1	A pesquisa como princípio pedagógico nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.....	24
2.2.2	A pesquisa como princípio pedagógico no Ensino Médio Politécnico do Rio Grande do Sul.....	26
2.3	Considerações epistemológicas sobre a prática didática da pesquisa em sala de aula.....	29
2.3.1	Racionalismo.....	31
2.3.2	Empirismo.....	33
2.3.3	Interacionismo.....	34
2.3.4	Construtivismo.....	41
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	46
3.1	Pressupostos metodológicos.....	46
3.2	Caracterização do ambiente.....	50
3.3	Etapas da Pesquisa.....	51
3.3.1	Pré-seleção e coleta das dissertações.....	52
3.3.2	Seleção das dissertações para análise.....	53
3.3.3	Definição do <i>corpus</i>	55
3.3.4	Análise dos dados.....	58
3.3.5	Apresentação dos resultados.....	63
4	RESULTADOS.....	64
4.1.	Motivações e expectativas	64
4.2	Concepções teóricas sobre o EPP.....	70
4.3	Embasamento teórico e epistemológico	78
4.4	Conteúdos e conhecimentos desenvolvidos	80
4.5	Estratégias didáticas utilizadas	85
4.6	Atividades didáticas realizadas.....	88
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
	REFERÊNCIAS.....	107
	APÊNDICE A – EXEMPLO DE PLANILHA PARA SELEÇÃO DAS DISSERTAÇÕES – 2ª ETAPA.....	111
	APÊNDICE B – QUADRO SÍNTESE DAS DISSERTAÇÕES ANALISADAS.....	113
	APÊNDICE C – EXEMPLO DE PLANILHA COM TEXTOS SELECIONADOS.....	114
	APÊNDICE D - EXEMPLO DE PLANILHA DE UNITARIZAÇÃO E REESCRITA.....	116
	APÊNDICE E - EXEMPLO DE PLANILHA DE CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DAS UNIDADES DE SIGNIFICADO.....	120
	APÊNDICE F - EXEMPLO DE PLANILHA DE CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DOS METATEXTOS INDIVIDUAIS.....	135
	APÊNDICE G – ATIVIDADES DIDÁTICAS	137

1 INTRODUÇÃO

Estar em um ambiente de investigação, de busca de compreensão e, por que não, de busca de alternativas para os fenômenos que afetam a Educação e, em especial, a Educação em Ciências, é um objetivo bastante presente durante os quase vinte anos nos quais me dedico a essa área de atuação. Durante esse período, tive a oportunidade de trabalhar desde o Ensino Fundamental até a Educação Superior, em funções docentes e de gestão, em instituições privadas e públicas.

No decorrer desse tempo, olhei para os fenômenos, dificuldades e soluções com um olhar de pesquisadora, em busca de compreensão e de caminhos. Mas me faltava muito para ser uma pesquisadora: conhecimentos teóricos, técnicos, experiências. Busquei em alguns lugares o que me faltava, até que conheci o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PGEDUCEM/PUCRS), no final do ano de 2010. Ao conhecer os documentos que expressam as finalidades e filosofias do Programa, regimento, regulamentos, textos explicativos, já encontrei afinidades com as minhas intuições sobre educação científica. Ao cursar disciplinas como aluna especial no ano de 2011, essas afinidades ficaram muito claras e não tive mais dúvidas de que havia encontrado o ambiente que me formaria como pesquisadora, mantendo a minha característica de educadora, com um olhar voltado para o aluno, para o ser humano, antes de qualquer outro elemento da pesquisa e/ou da educação.

O aspecto humanista que vejo no dia a dia do Programa se reflete nas abordagens teóricas e metodológicas durante as aulas, nos artigos que leio dos seus professores/pesquisadores e, em especial, no meu sentimento como aluna. Um sentimento de acolhida, de respeito, de incentivo, de liberdade, de coerência.

Conheci o princípio do Educar pela Pesquisa (EPP) nos estudos realizados para a seleção do Mestrado, no final de 2011. Logo senti, também, uma identificação com esse princípio e vi nele, sim, uma alternativa para uma transformação no ambiente educacional brasileiro, tão desgastado e tão desacreditado. Ao conhecê-lo, comecei a notar a sua aplicação no dia a dia do PPGEDUCEM/PUCRS, e tive a oportunidade de vivenciá-lo como aluna, sentindo o quanto faz diferença para a minha aprendizagem. O PPGEDUCEM/PUCRS e o EPP têm uma identidade genética, considerando que ambos têm como um dos seus criadores o professor doutor Roque Moraes.

Tendo a oportunidade de atuar de março a dezembro de 2012 como professora de Ciências e de Química da rede municipal de Sapucaia do Sul/RS, após ter prestado concurso e

ter escolhido viver essa experiência como parte do meu caminho de formação como pesquisadora, pude aplicar o princípio do Educar pela Pesquisa de forma ainda tateante e bastante empírica nas minhas aulas. Atuar a partir do EPP me fez sentir, realmente, uma educadora que media a construção do conhecimento pelo aluno. Mas muitas eram e são as lacunas e as dúvidas teóricas e práticas em mim sobre o que fundamenta o Educar pela Pesquisa: Em quê está baseado teoricamente? Como aplicá-lo? Como disseminá-lo? Como avaliá-lo? Qual é o nível de apropriação pela comunidade acadêmica e escolar? Muitas lacunas, muitos interesses se manifestaram em mim a partir das aprendizagens teóricas e das vivências práticas as quais fui submetida e escolhi viver.

E então, chegou o momento de decidir o tema, o foco de interesse, o objeto que seria perseguido no caminho de experiência da pesquisa e de crescimento e formação como pesquisadora que é a construção da dissertação. Segundo o professor Roque Moraes, num texto denominado “No ponto final a clareza do ponto de interrogação inicial: a construção do objeto de uma pesquisa qualitativa” e que não foi publicado, “o objeto de uma pesquisa é um conhecimento do sujeito com lacunas. É o próprio ser do pesquisador com seus limites”. Foi nesses limites e nessas lacunas sobre o princípio do Educar pela Pesquisa que encontrei o questionamento, o tema para o trabalho a ser realizado: o Educar pela Pesquisa.

A abordagem veio do entendimento da importância de se utilizar os estudos realizados como fonte de novos conhecimentos em qualquer programa de pós-graduação, pelo incentivo do professor doutor João Batista Siqueira Harres, meu orientador, e pelo número significativo de pesquisas acerca do EPP e sua aplicação didática realizadas no âmbito do próprio PPGEDUCEM/PUCRS, após uma década de existência, pois foi fundado em 2002. Essa convergência de fatores e interesses me pareceu oportuna e relevante para que se fizesse um estudo que buscasse a compreensão da forma como o princípio do Educar pela Pesquisa foi sendo levado à prática pelos pesquisadores, alunos de mestrado do PPGEDUCEM/PUCRS, sob os pontos de vista metodológico e epistemológico.

Assim, o estudo realizado configura-se como exploratório, de caráter qualitativo, uma pesquisa documental, na qual os dados para estudo foram encontrados em nove dissertações defendidas no PPGEDUCEM entre os anos de 2008 a 2011, que trataram da educação em Ciências, com a realização de atividades didáticas utilizando o Educar pela Pesquisa como princípio educativo que as embasou.

O objetivo geral do estudo é compreender sob os pontos de vista metodológico e epistemológico como o princípio do Educar pela Pesquisa é levado à prática nas pesquisas de mestrado do PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências.

Para responder o questionamento, na busca de construção de argumentos, identifiquei e selecionei dissertações de mestrado do PPGEDUCEM/PUCRS da área de Ciências que tiveram o Educar pela Pesquisa como fundamento para a realização de atividades didáticas no período de 2008 a 2011. Os professores do PPGEDUCEM/PUCRS Maurivan Güntzel Ramos, Valderez Marina do Rosário Lima e João Bernardes da Rocha Filho realizaram um estudo semelhante em 2009 (RAMOS; LIMA; ROCHA FILHO, 2009). O seu objetivo foi o de “compreender como os princípios da Educação pela Pesquisa apresentam-se nas dissertações de mestrado em educação em Ciências e Matemática analisadas e quais as contribuições dessas dissertações para essa área” (Ibid, p. 76). Analisaram nove dissertações do PPGEDUCEM/PUCRS defendidas entre os anos de 2004 e 2008 das áreas de Ciências e de Matemática que empregaram o EPP nas suas atividades didáticas. Esse exemplo também serviu de incentivo no sentido de dar continuidade ao olhar dos pesquisadores. Por isso decidi por limitar o período da amostra a partir de 2008 e não utilizar as mesmas dissertações já analisadas nesse estudo.

A metodologia para a análise dos textos selecionados foi a Análise Textual Discursiva a partir de Moraes e Galiazzi (2011). Como resultado, na etapa presente, de comunicação, apresento uma visão exploratória de como vem ocorrendo o processo de ensino/aprendizagem no âmbito das práticas de sala de aula realizadas nas pesquisas dos mestrados do PPGEDUCEM/PUC.

As evidências de que o EPP é efetivo na qualificação das aprendizagens dos alunos e no crescimento profissional dos professores já foram apontadas em diversos estudos e nas próprias dissertações de mestrado defendidas no Programa. O presente estudo pode ajudar o próprio Programa, seus corpos docente e discente, assim como a comunidade acadêmica em torno da Educação em Ciências e Matemática em geral, a terem uma visão mais clara de como o princípio do Educar pela Pesquisa está chegando à sala de aula pelas mãos e mentes dos professores/pesquisadores da área.

A partir do apresentado, espero ter contextualizado e justificado a necessidade da realização da pesquisa que apresento, bem como ter explicitado o objetivo principal da sua realização. Como problema, questão que me guiou durante o processo de construção do objeto de pesquisa, tive o seguinte questionamento: **Como o princípio do Educar pela Pesquisa é levado à prática nas atividades de pesquisa realizadas no PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências dos pontos de vista metodológico e epistemológico?**

Para isso, no Capítulo 2 está a fundamentação teórica, no qual é feita uma análise teórica do tema do Educar pela Pesquisa em três abordagens: pressupostos e características do

EPP na sua vertente aplicada do PPGEDUCEM/PUCRS, considerando que este é o ambiente de pesquisa desse princípio no presente estudo; o histórico da tradição da educação pela pesquisa e as características deste princípio no Brasil, na Espanha e nos Estados Unidos, com um aprofundamento em dois fatos atuais da educação brasileira que colocam em foco a pesquisa como princípio pedagógico: as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, em âmbito nacional, e o Ensino Médio Politécnico na Rede Estadual de Educação do Rio Grande do Sul; e uma abordagem epistemológica sobre as formas como a pesquisa pode aparecer em práticas didáticas a partir de pressupostos racionalistas, empiristas e interacionistas, sendo que a pesquisa em sala de aula, a partir do EPP, é situada na vertente interacionista, em uma abordagem construtivista de aprendizagem.

A metodologia utilizada na pesquisa documental que foi realizada utilizando-se as dissertações defendidas no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências e que tiveram o EPP como fundamento para atividades didáticas realizadas é apresentada no Capítulo 3. Nesse capítulo estão os pressupostos teórico-metodológicos utilizados: a pesquisa documental, a pesquisa qualitativa, a abordagem discursiva-interpretativa situada no paradigma epistemológico emergente a partir de Boaventura de Souza Santos (2008). Também é apresentada, de forma detalhada, tanto teórica quanto prática, a metodologia de análise utilizada: a Análise Textual Discursiva (ATD), baseada em Moraes e Galiazzi (2011), que se aplica à análise de textos e vê a produção textual do indivíduo e a sua análise pelo pesquisador como um processo interligado de descoberta e reconstrução de significados. Cada etapa da prática da ATD realizada no presente estudo é apresentada, com as dificuldades encontradas e a forma como foram vencidas. O ambiente do qual surgiram os dados para a análise, os textos dos mestrados, o PPGEDUCEM/PUCRS, também é descrito e caracterizado neste capítulo.

O Capítulo 4 apresenta os resultados da parte prática do estudo a partir da aplicação da metodologia descrita. O capítulo é composto de seis seções, cada uma relativa a uma das questões de pesquisa ou categorias principais emergidas com a aplicação da ATD. As três primeiras seções (4.1 Motivações e expectativas; 4.2 Concepções teóricas sobre o EPP; e 4.3 Embasamento teórico e epistemológico dos sujeitos) são consideradas de análise de dados mais teóricos. A primeira é composta das motivações que levaram os sujeitos a utilizarem o EPP como princípio para as suas práticas; a segunda, apresenta as expressões teóricas e referências dos pesquisadores/sujeitos sobre o EPP; enquanto que a terceira busca a sua compreensão dos pressupostos teóricos epistemológicos e sobre aprendizagem e a relação que fazem dessas concepções com o EPP. As três últimas categorias ou questões têm uma

característica mais prática, sendo que perguntam pelas atividades propriamente realizadas pelos mestrados nas salas de aula. A seção 4.4 trata dos conteúdos e conhecimentos que os mestrados escolheram para trabalhar com alunos a partir do EPP; na seção 4.5 são explicitadas as estratégias didáticas que os mestrados utilizam e na 4.6, as atividades didáticas que compõem as estratégias utilizadas. Nestas seções também estão os resultados das análises dessas três dimensões da prática didática dos sujeitos a partir da sua fundamentação no princípio do Educar pela Pesquisa.

Ao final são expressas as considerações finais sobre aspectos teóricos e práticos da presente pesquisa, as referências utilizadas e apêndices que exemplificam e ilustram, principalmente, os procedimentos metodológicos que tornaram possíveis os resultados apresentados.

2 O EDUCAR PELA PESQUISA

Neste capítulo é feita uma análise teórica do tema do Educar pela Pesquisa (EPP). Essa análise acontece em três dimensões: concepções e pressupostos aplicados no PPGEDUCEM/PUCRS; histórico, identidades e perspectivas a partir das tendências atuais da educação; e pressupostos epistemológicos da educação pela pesquisa.

Na dimensão constitutiva do princípio, seus pressupostos e concepções, aborda-se brevemente a sua fundamentação a partir dos teóricos que o desenvolvem na sua vertente utilizada no PPGEDUCEM/PUCRS e que embasa os pesquisadores sujeitos desta pesquisa, considerando que na discussão dos resultados (Capítulo 4) as teorias sobre o EPP voltam na análise das práticas realizadas.

Na análise histórica, é apresentada a evolução das ideias de educar a partir da pesquisa em sala de aula que deram origem ao EPP e a outras iniciativas similares. Essas reconstruções deram ao princípio diferentes identidades locais. Ou seja, são apresentados nomes e rótulos, além desse “Educar pela Pesquisa”, com os quais esse mesmo princípio está sendo aplicado e estudado nacional e internacionalmente e as principais características de cada um. Com o objetivo de destacar a importância e a atualidade de desenvolver e disseminar o EPP são apresentados, ainda, estudos sobre dois fatos atuais que movimentam a comunidade educativa nacional e, em especial, a local, do Rio Grande do Sul. São as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, editadas a partir de 2010 pelo Ministério da Educação (MEC), em especial as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio; e o Ensino Médio Politécnico, implantado a partir do ano letivo de 2012 na Rede Pública Estadual de educação do Rio Grande do Sul. Ambas as iniciativas apresentam a pesquisa como o princípio pedagógico fundamental para as práticas didáticas.

Na análise epistemológica, tendo em vista que o foco desta pesquisa são práticas didáticas de professores/pesquisadores baseadas no princípio do Educar pela Pesquisa em aulas de Ciências, é feita uma reflexão sobre a relação entre a prática de sala de aula e as correntes epistemológicas nas quais podem estar baseadas, com especial atenção para a forma como a pesquisa pode aparecer. Também é feita uma caracterização epistemológica do Educar pela Pesquisa a partir da sua proposta teórica.

2.1 Pressupostos e concepções do EPP no PPGEDUCEM/PUCRS

O Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática da PUCRS, que iniciou no ano de 2002 com o mestrado, teve como principal responsável pela sua criação o professor doutor Roque Moraes. Antes disso, o professor Roque realizava suas pesquisas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação da mesma universidade. O professor Roque, sozinho e em parceria, publicou inúmeros artigos e livros sobre o tema e suas diversas abordagens: didática, metodológica, epistemológica, política. Após sua morte, em 2011, a identidade do PPGEDUCEM com o EPP foi mantida pela atual equipe docente e posteriores coordenadores, que foram seus parceiros em muitos dos estudos e materiais produzidos. Em agosto de 2012 teve início o doutorado, que mantém a identidade com o EPP.

No dia a dia do Programa, implicitamente o EPP está presente, em maior ou menor grau, nas estratégias e atividades didáticas propostas e realizadas nas aulas. Aparece de forma explícita nas leituras obrigatórias para a seleção dos alunos para o mestrado, quando é indicado o livro “Educar pela Pesquisa” de Pedro Demo, e, mais recentemente, na inclusão da disciplina obrigatória para o doutorado e eletiva para o mestrado “Seminário de Pesquisa: Investigação na Escola em Ciências e Matemática”, que pretende ser um espaço de:

análise e discussão de pesquisas, em publicações nacionais e estrangeiras, relacionadas à investigação na escola (educação pela pesquisa ou inquiry-bases learning) com vistas à compreensão desse processo educativo, na perspectiva teórica e prática” (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2014)

A abordagem teórica do Educar pela Pesquisa no PPGEDUCEM/PUCRS é fundamentada em pesquisadores como Pedro Demo, Roque Moraes, Maria do Carmo Galiuzzi, Maurivan Güntzel Ramos, Valdevez Marina do Rosário Lima, Regina Rabelo Borges, principalmente, e tem no próprio PPGEDUCEM uma de suas bases no Brasil.

Para Demo (2011), a educação pela pesquisa tem quatro pressupostos principais e necessários. O primeiro leva em conta que a educação escolar e acadêmica é o *locus* natural da pesquisa, que a educação formal se faz pela pesquisa; segundo, que o “questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa” (DEMO, 2011, p. 7); em terceiro lugar, afirma que é necessário que professores e alunos façam da pesquisa uma atitude cotidiana; e, por último, que a educação é o processo que forma a competência histórica humana.

Em relação ao primeiro pressuposto, afirma que apesar da educação acontecer em diversos ambientes da vida cotidiana, é na escola que a pesquisa aparece especificamente

como uma propriedade educativa. Para ele, “a base da educação escolar é a pesquisa, não a aula, ou o ambiente de socialização, ou a ambiência física, ou o mero contato entre professor e aluno” (DEMO, 2011, p. 7-8). Afirma que a escola baseada na aula copiada não se distingue de qualquer outro ambiente onde o aluno aprende a reproduzir. A pesquisa escolar deve ter a prática e a teoria lado a lado e o viés ético e político; conhecer para intervir e a intervenção como atitude necessária para conhecer, num movimento de construção da cidadania com atitude e conteúdo formal; pesquisar não para encontrar e acumular informações e dados. As informações e dados são, para ele, “insumos preliminares” (Ibid, p. 9) para o questionamento da realidade com vistas à emancipação do sujeito. A pesquisa na escola gera sujeitos porque pressupõe sujeitos que a realizem. Defende que educar e pesquisar são processos coincidentes e que se o aluno vai à aula para pesquisar e não para assistir aula então ele deve ser encarado como “parceiro de trabalho, não ouvinte domesticado” (Ibid, p. 12). Assim, para ele, a aula copiada até poderia acontecer como momentos esporádicos de orientação, organização etc, mas a marca de um professor digno deste título e, conseqüentemente, valorizado social e economicamente deve ser a competência em ser promotor do “questionamento reconstrutivo”.

O “questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política” (Ibid, 2011) é o segundo e, talvez, o mais importante pressuposto para a educação pela pesquisa defendida por Demo. Para ele, essa qualidade deve estar na pesquisa independentemente do nível acadêmico do pesquisador, sendo que o questionamento e a reconstrução são atitudes inerentes a esse fazer e se adaptam ao qualquer estágio. Conceitua “questionamento” como referente “à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico” (Ibid, p. 13). Ou seja, não a crítica pela crítica e, sim, a crítica possibilitando a intervenção e a autonomia. “Reconstrução”, para ele, é a “instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado” (Ibid, p. 13). Conhecimento inovador é conhecimento reconstruído, reinterpretado pelo sujeito, e não conhecimento novo, inédito. Assim, na prática, orienta para o aproveitamento das motivações pessoais, lúdicas, desafiadoras do aluno para a pesquisa, de forma que o questionamento e a renovação aconteçam de forma espontânea e minimamente disciplinada. Porém alerta que se deve, sim, buscar a qualidade formal e política nesta pesquisa, ou seja, conhecimento (formal) e atitude (política).

O terceiro pressuposto indica que a pesquisa deve se tornar a atitude didática cotidiana, “trata-se de ler a realidade de modo questionador e de construí-la como sujeito competente” (Ibid, p. 15), em uma atitude que passe a constituir o sujeito. Para que isso

aconteça, o autor indica a necessidade do professor e do aluno se reconhecerem como sujeitos autorizados e competentes para a pesquisa. Para ele, o professor:

além de representar o cidadão permanentemente crítico e participativo, necessita alimentar o processo constante de produção própria, para demonstrar, entre outras coisas, que não é criatura de ideais alheias, sectário de outras doutrinas, laicista de outros projetos, mas que tem a capacidade sempre renovada de ocupar espaço próprio e solidário (Ibid, p. 15).

Por fim, apresenta o quarto pressuposto como a ideia de que a educação é o “processo de formação da competência humana histórica” (Ibid, p. 16). A competência humana, o autor explica como a capacidade de “saber fazer e sobretudo de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza” (Ibid, p. 16). Assim, a partir do questionamento reconstrutivo vê a possibilidade do surgimento de um sujeito construtor da história a partir das possibilidades surgidas das suas competências.

Pedro Demo não recomenda receitas ou passo a passo para a aplicação didática do EPP porque, segundo ele, receitas prontas são incoerentes com a ideia de competência. Ou seja, um professor competente, constituído a partir da educação pela pesquisa bem feita e baseada nos pressupostos expostos anteriormente, é capaz de construir suas estratégias de educação pela pesquisa que, por sua vez, possibilitem a constituição de outros sujeitos competentes.

Na abordagem de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004), o Educar pela Pesquisa, nesse momento denominado “pesquisa em sala de aula”, é classificado como um princípio educativo geral, que os autores formularam da seguinte maneira:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionamento dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo. (Ibid, p. 11)

Assim, para eles, os três momentos principais do EPP são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação (Ibid, 2004).

Questionar é o início de qualquer processo de aprendizagem. É a partir de uma falta, de uma dúvida que acontece o movimento em busca do conhecimento. Questionar é perguntar, por isso a pergunta do aluno é central e ponto de partida para qualquer estratégia de aprendizado pela pesquisa segundo os autores. Mas não se pergunta, não se questiona, sobre o que não se conhece. As perguntas e os questionamentos devem partir dos conhecimentos prévios do aluno e do seu contexto e levá-lo a vislumbrar outra possibilidade de respostas, outros níveis de compreensão sobre o fenômeno que é alvo do seu questionamento.

É necessário então que esses novos entendimentos sejam justificados por argumentos, rigorosos e organizados, que dêem conta de fundamentar aquele novo conhecimento de forma coerente e lógica para o sujeito. Para essa argumentação, é necessário o diálogo do aluno com colegas, com o professor, com o mundo que o cerca, a “realidade”, e com autores da área. A partir daí, pela escrita, esses argumentos vão sendo construídos e fundamentados.

Para serem validados esses argumentos e esses novos conhecimentos e, dessa forma, passarem a ser aceitos pelo próprio sujeito que pesquisa, é preciso que aconteça a terceira etapa do EPP, a comunicação. No momento da comunicação, esse novo conhecimento será questionado, será colocado em dúvida, será testado pela comunidade escolar. O aluno pesquisador entrará novamente num processo de argumentação, desta vez coletivo, com a colaboração dos colegas e professores. É momento de falar, de negociar, de reescrever, de reconstruir.

Em todos os três momentos do EPP a linguagem é ferramenta necessária. A linguagem, nas suas funções comunicativa e epistêmica, é indissociável da aprendizagem e tem um papel central nos pressupostos do Educar pela Pesquisa. Questionar, argumentar e comunicar, três ações humana mediada pela linguagem.

Uma estratégia didática bastante identificada com o EPP são as Unidades de Aprendizagem, que pressupõe, assim como o EPP, três etapas principais: problematização dos conhecimentos dos alunos, reconstrução dos argumentos e comunicação dos resultados (RAMOS; LIMA; ROCHA FILHO, 2009, p. 2-3).

Um dos fundamentos da UA é o seu caráter interdisciplinar e contextualizado para o estudo de um tema, envolvendo atividades que contribuam na construção de conceitos, atitudes e habilidades (FRESCHI; RAMOS, 2009). Precisa ser flexível para que possa ir se adaptando a interesses, inclinações e acontecimentos que possam despertar o aluno para outros temas relacionados e oportunos.

A finalidade da UA não é ensinar o professor a “dar” aulas ou a seguir receitas. É um modo de organização do ensino no qual o professor reúne atividades para que o aluno consiga relacioná-las com o conteúdo aprendido anteriormente, dando significado a esses conteúdos (Ibid, 2009, p. 158).

No decorrer deste relatório, em diversas seções, em especial na discussão dos resultados, serão apresentados e aprofundados estes e outros pressupostos e ideias que fundamentam o EPP.

2.2 Histórico e identidades da pesquisa como princípio educativo

A ciência é uma atividade baseada em uma emoção humana básica que é a curiosidade. Emoções “são disposições corporais dinâmicas que definem os diferentes domínios de ação em que nos movemos” (MATURANA, 1998, p. 15). Assim, ao se buscar o conhecimento, a aprendizagem, o domínio de ação em que se está é o da curiosidade, “a paixão pelo explicar” (MATURANA, 2001, p. 133). A educação científica, portanto, depende da emoção da curiosidade do aprendiz mais do que da razão.

Pedro Cañal aponta no mesmo sentido, de que a pesquisa, a investigação, tem a base biológica da curiosidade, cujo valor adaptativo é óbvio:

Frente a pautas de comportamento rígidas, baseadas em resposta automáticas de caráter inato (que, no entanto, podem ser muito eficazes e fundamentais nas estratégias de sobrevivência de muitas espécies), a capacidade investigativa dota o ser vivo da possibilidade de: a) perceber a natureza problemática de determinadas mudanças e processos ambientais, b) ensaiar novas respostas diante disso e c) contrastar na prática o valor destas novas possibilidades e incorporá-las ou não, flexivelmente, ao repertório de condutas habituais do indivíduo (CAÑAL, 1999, p. 16, tradução nossa)

Assim, pesquisar é uma forma natural, biologicamente evoluída, de aprender, de conhecer. E a tradição da investigação/pesquisa em sala de aula vem ao encontro dessa disposição inata do ser humano de conhecer a partir do seu interesse e de perguntas próprias, relacionadas ao seu dia a dia, ao seu contexto material e social, em última instância, à sua sobrevivência.

O início da tradição de introduzir a investigação em sala de aula, segundo Pedro Cañal (1999), está no final do século XIX. Em obra anterior, em parceria com Rodriguez, esse mesmo autor apresenta como um dos teóricos que propuseram a investigação como estratégia para a educação escolar em Ciências John Dewey (1859-1952), em 1916, com a obra “Democracia e Educação”. A sua proposta consistia em orientar o aluno em uma série de passos que caracterizam um processo investigativo (RODRIGUEZ; CAÑAL, 1995). Além de Dewey, os autores elencam mais de vinte nomes, entre clássicos e contemporâneos, que propõem os alunos atuando como investigadores. Nessa lista estão Locke, Rousseau, Piaget, Giordan, Coll, Delval, entre outros (Ibid, p. 10).

A pesquisa como princípio educativo existe a partir de diferentes abordagens atualmente nos diversos países. Fantinel (2013) fez uma revisão sobre as identidades internacionais da educação pela pesquisa em que aponta três perspectivas principais: a

brasileira, a espanhola e a norteamericana. Assim, são apresentadas a seguir informações e características principais destas três iniciativas.

Na perspectiva brasileira, a pesquisadora aponta como base os estudos dos professores Pedro Demo, Roque Moraes, Maria do Carmo Galiazzi e Maurivan Güntzel Ramos (FANTINEL, 2013). A denominação mais usual desta iniciativa, que nasceu como “Pesquisa em Sala de Aula” (MORAES; LIMA, 2004), é atualmente “Educar pela Pesquisa” (DEMO, 2011; GALIAZZI, 2004). O seu início pode ser considerado meados da década de 1990, quando os pesquisadores apontados publicaram suas pesquisas de mestrado e doutorado apresentando e defendendo a proposta da educação pela pesquisa como uma perspectiva inovadora para a formação de professores (DEMO, 2011; GALIAZZI, 2004; MORAES; LIMA, 2004). Uma base importante para o desenvolvimento desses estudos no Brasil é o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS). As características dessas contribuições foram apresentadas na seção 2.1.

Na Espanha, a pesquisa na sala de aula é conhecida como “*Investigacion em la Escuela*”. A perspectiva espanhola está vinculada principalmente à Rede IRES (*Investigación y Renovación Escolar*). Esse coletivo nasceu na década de 1980 como o grupo de Investigação na Escola, iniciativa de docentes da Universidade de Sevilla. Entre seus fundadores estão Rafael Porlán e Pedro Cañal, com a colaboração de J. Eduardo García. Com a organização de eventos nacionais e internacionais, publicações e intercâmbios de professores, aproveitando um momento de renovação das diretrizes e bases para a educação espanhola, já no final da década de 1980, o grupo se expandiu e se constituiu como o Projeto IRES.

Mais tarde, no final da década de 1990, a partir de seminários de discussão surgiu a Rede IRES, em um formato descentralizado, composta por diferentes grupos de pesquisa em torno da Investigação na Escola formados por professores dos diversos níveis de ensino que se encontram em eventos, porém tendo a Internet como meio principal de interação. Além dos pesquisadores citados, a tradição de investigação na escola na Espanha também está baseada em trabalhos de pesquisadores como Juan Delval, José Ignacio Flor, José Gimeno, Gabriel Travé, Fernando Ballenilla, entre outros. A tradição espanhola tem influenciado outros países em relação à educação pela pesquisa, em especial os países Ibero-Americanos (FANTINEL, 2013; IRES, 2014).

Na linha norteamericana, Fantinel (2013, p. 35) identifica como base teórico-metodológica o documento *Inquiry and the National Science Educations Standards*,

documento oficial do Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos, cujos padrões são “fortemente respeitados e seguidos pelos pesquisadores norte-americanos”. Esse documento, segundo a pesquisadora, reflete ideias de conselheiros/pesquisadores como Peter Dow, Richard Duschl, Jane Butler Kahle, Hubert Dyasi e Tina Winters. É importante destacar, também, que na abordagem norte-americana as ideias de John Dewey são basilares.

O Quadro 1 apresenta as principais características apontadas pela pesquisadora para a educação pela pesquisa em cada um dos países estudados. A partir do Quadro 1, nota-se uma maior identificação entre as vertentes espanhola e brasileira. Nestas abordagens, a educação científica tendo a pesquisa como princípio educativo apresenta um peso político maior, fazendo da educação científica um meio para se proporcionar a formação do cidadão pleno a partir de uma ênfase na contextualização e no protagonismo do aluno. Nota-se uma predominância de conteúdos atitudinais e uma abordagem mais interdisciplinar. Já na vertente norte-americana, aparece um peso maior nas questões procedimentais e conceituais, na qual a pesquisa como princípio educativo parece ser considerada preponderante para a formação do sujeito competente cientificamente. Podem ser notados aí aspectos de uma abordagem mais empirista e menos construtivista de educação científica.

Com base nos históricos, nas características e nos focos atuais de pesquisa dessas três tradições, pode-se afirmar que nos Estados Unidos e educação pela pesquisa/investigação está consolidada e disseminada, inclusive tratando-se de uma orientação governamental formal. Ali, os esforços atuais estão mais na preparação do professor pesquisador cada vez mais competente. Na Espanha, pode-se considerar esta uma iniciativa já madura, na qual as discussões epistemológicas, filosóficas e sociológicas sobre a sua validade parecem já estar superadas, e que volta seu olhar para a aplicação prática, com estudos mais metodológicos e para a preparação dos professores.

Já, no Brasil, acredita-se que a etapa ainda é de afirmação da tradição da pesquisa em sala de aula no meio educacional que, apesar de uma postura teórica diferente, ainda pratica uma educação tradicional em vários sentidos: filosóficos, sociológicos, metodológicos. Assim, os estudos sobre a educação pela pesquisa são ainda bastante voltados para a validação da proposta nos aspectos teóricos, enquanto que pesquisas com uma abordagem mais prática, que ajudem a caracterizar o EPP de forma mais explícita, que orientem metodologicamente a sua aplicação, e, conseqüentemente, potencializem a sua disseminação, ainda são pouco realizados.

Quadro 1 – Comparativo de perspectivas internacionais para a educação pela pesquisa

Perspectiva brasileira	Perspectiva espanhola	Perspectiva norteamericana
<p>- A investigação na escola é uma proposta específica do ambiente escolar e o alicerce da educação é a pesquisa.</p> <p>- É importante para o ensino e para a aprendizagem que o professor também seja pesquisador junto com o aluno e da sua prática docente.</p> <p>- Para superar as situações em que sujeitos são massa de manobra, é necessário que a investigação seja atitude cotidiana do professor e do aluno.</p> <p>- A investigação na escola tem a intenção de formar um sujeito crítico e criativo e a aula que apenas repassa conteúdo contribui muito pouco para o desenvolvimento desse sujeito.</p> <p>- A qualidade da investigação desenvolvida na escola está no questionamento reconstrutivo, por meio do qual cada sujeito atua no seu próprio contexto.</p> <p>- A investigação estimula a construção de argumentos fundamentados em teorias pessoais, em dados empíricos e em teorias de outros sujeitos apropriadas por quem pesquisa.</p> <p>- A investigação na escola permite reconstruir conhecimentos a partir dos conhecimentos prévios, elaborando textos e qualificando-o por meio da comunicação. (FANTINEL, 2013, p. 29-30)</p>	<p>- O desenvolvimento da investigação na escola passa por atividades experimentais e não experimentais.</p> <p>- Trabalhar a investigação na escola significa promover atividades centradas no envolvimento dos alunos.</p> <p>- Promover atividades de pesquisa em sala de aula exige professores preparados e capacitados para isso, ou seja, o professor deve ter uma formação voltada à pesquisa.</p> <p>- A investigação na sala de aula parte, principalmente, de problemas que estão presentes na vida dos alunos.</p> <p>- A partir do problema a ser investigado, os alunos constroem respostas ao problema e buscam tentativas de explicação.</p> <p>- Os alunos são habilitados a argumentar de forma consistente e a reconstruir seus conhecimentos a partir do que já conheciam.</p> <p>- Trabalhando com investigação os alunos tornam-se sujeitos críticos dotados de opinião, sendo capazes de tomar decisões ao longo da vida.</p> <p>- A investigação na escola é também do professor, que deve coletar e analisar informações e refletir sobre elas com vistas a qualificar a sua prática. (FANTINEL, 2013, p. 33-34)</p>	<p>- A mudança curricular encaminha-se para o ensino de Ciências baseado em investigação, principalmente, por meio de experimentos.</p> <p>- O professor é pesquisador e tem prática contínua de pesquisa em sala de aula.</p> <p>- A investigação é compreendida como prática experimental docente.</p> <p>- Professores e alunos trabalham juntos com investigação experimental para a construção do conhecimento científico.</p> <p>- A investigação desenvolve a capacidade de observação, estimula a formulação de hipóteses, instiga a construção de explicações para as hipóteses, desenvolve o raciocínio lógico, desenvolve o processo de escrita, amplia a capacidade de argumentação.</p> <p>- A investigação desenvolve habilidades e competências para que o aluno aprenda ciência como pesquisa.</p> <p>- A pesquisa experimental é compreendida como construtora de conhecimento. (FANTINEL, 2013, p. 42)</p>

Fonte: a autora (2014), baseada em Fantinel (2013)

Mais recentemente, duas iniciativas governamentais, uma em âmbito nacional, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), e outra, estadual, no Rio Grande do Sul (RS), o Ensino Médio Politécnico (EMP), têm nas suas fundamentações a

pesquisa como um dos princípios para a oferta desta etapa do ensino. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio têm caráter normativo e foram exaradas pelo Conselho Nacional de Educação na forma de Parecer e Resolução, orientando a organização de toda a oferta desta etapa da Educação Básica no Brasil. O Ensino Médio Politécnico, como uma proposta da Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC/RS) para as escolas mantidas pelo poder público estadual, é a forma como todo o Ensino Médio público do RS passou a ser organizado e oferecido a partir do ano de 2012. Ou seja, são iniciativas sustentadas legal e administrativamente, de forma que têm potencial de causar impacto significativo no incremento da utilização da pesquisa no dia a dia escolar.

Ambas as iniciativas classificam a pesquisa como o “princípio pedagógico” enquanto que o trabalho é classificado como o “princípio educativo” que alicerça o currículo do EM. Porém, nas discussões sobre as DCNEM e o EMP, frequentemente nota-se certa confusão nessa denominação, aparecendo a pesquisa ora como princípio educativo ora como princípio pedagógico. Jélvez (2013), por exemplo, utiliza como título do artigo que faz parte do livro que fundamenta o Ensino Médio Politécnico (AZEVEDO; REIS, 2013) a expressão “pesquisa como princípio pedagógico” (p. 117); enquanto que no texto, frequentemente refere-se ao “trabalho e a pesquisa como princípios educativos” (p. 127).

Tentando esclarecer os conceitos, Azevedo e Reis (2013) assim apresentam a diferença entre pesquisa como princípio “educativo” e princípio “pedagógico”:

[...] a diferença conceitual entre pesquisa como princípio educativo e pesquisa como princípio pedagógico se dá no seu espaço de abrangência. O princípio educativo trata estritamente da pesquisa que educa, que forma, que transforma, que é meio de produção do conhecimento de forma individual ou coletiva. O princípio pedagógico da pesquisa se refere à dimensão da investigação científica como processo capaz de potencializar a possibilidade do fazer pedagógico. Remete-se, este, à arte de didatizar informações de modo a promover a escola como espaço de permanente reflexão sobre seu contexto e seus objetivos frente à realidade da comunidade escolar, seus anseios e necessidades. Nesse, a pesquisa é assumida como cerne do processo de ação-reflexão-ação, que se dispõe a comunidade docente para forjar formas inovadoras de ensino, com consequentes reflexos nas aprendizagens discentes (Ibid, p. 35).

A partir disso, compreende-se que o trabalho como princípio educativo significa que o trabalho, o “mundo do trabalho”, seria o princípio mais abrangente, utilizado para fundamentar a educação, a transformação e reconstrução do conhecimento pelo sujeito, e do seu próprio ser enquanto partícipe deste mundo. Enquanto isso, a pesquisa como princípio pedagógico seria mais restrita ao fazer pedagógico dessa reconstrução, no ambiente da escola e da sala de aula, o princípio que fundamentaria as ações didáticas. De qualquer forma, ambos os textos reforçam a indissociabilidade da dimensão educativa e pedagógica da construção do

conhecimento, valorizando e tornando necessárias a contextualização dos saberes e a interdisciplinaridade do fazer educativo e pedagógico.

Com essa categorização, nota-se a aproximação conceitual da “pesquisa como princípio pedagógico” e o “educar pela pesquisa”, pois ambos consideram a pesquisa como princípio para a educação escolar, embora o EPP seja frequentemente considerado um princípio educativo.

A seguir, serão apresentadas mais detalhadamente as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio e o Ensino Médio Politécnico, considerando que podem significar um avanço na disseminação do EPP e um incentivo para o aumento de estudos a ele relacionados.

2.2.1 A pesquisa como princípio pedagógico nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Parecer CNE/CEB Nº 5/2011 e Resolução CNE/CEB Nº 2/2012, editadas no ano de 2012 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), fazem parte de um esforço do Ministério da Educação (MEC) e do próprio CNE de revisão e atualização das diretrizes curriculares que orientavam toda a Educação Básica até então. A atualização se fez necessária a partir de alterações e regulamentações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9394/96, que modificaram critérios, ampliaram direitos e trouxeram para dentro do sistema educacional brasileiro novos temas, enfoques e responsabilidades.

Assim, a partir de 2010 o MEC e o CNE começaram a editar as resoluções e pareceres que passariam a orientar a construção dos currículos das instituições educacionais da Educação Básica no Brasil, desde a Educação Infantil até a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, nas suas diversas modalidades. Dessa forma, as Diretrizes Curriculares vigentes até então e suas complementações, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por exemplo, foram sendo revogados à medida que as novas Diretrizes foram sendo aprovadas, homologadas e publicadas na imprensa oficial.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, pela primeira vez em documentos oficiais, a pesquisa aparece de forma explícita como princípio pedagógico que alicerça as práticas de ensino e aprendizagem no sistema educacional brasileiro. Depois, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Parecer CNE/CEB Nº 11/2012, adotam esse mesmo princípio pedagógico.

Antes disso, nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB), Parecer CNE/CEB Nº 7/2010 e Resolução CNE/CEB Nº 4/2010, que apresentam as orientações gerais para todas as etapas e modalidades, o CNE já apresenta a pesquisa e a investigação como ações indissociáveis da aprendizagem, em contraponto para o que chama de “metodologias tradicionais”, embora não indique a sua adoção como princípio:

Por outro lado, enquanto a escola se prende às características de metodologias tradicionais, com relação ao ensino e à aprendizagem como ações concebidas separadamente, as características de seus estudantes requerem outros processos e procedimentos, em que aprender, ensinar, pesquisar, investigar, avaliar ocorrem de modo indissociável (BRASIL, 2013, p. 25).

Nas DCNEM, a adoção da pesquisa como princípio pedagógico é justificada a partir da aceleração da produção de informações, conhecimentos e novas tecnologias pela sociedade moderna e pelo impacto que essa abundância tem no ambiente educacional. Esses impactos seriam, por exemplo, a necessidade de se criar novas formas dos conhecimentos serem socializados pelos alunos para que passem a fazer parte do seu repertório de saberes, sem que se limitem a mera informação. Em relação às novas tecnologias, o texto legal afirma:

O impacto das novas tecnologias sobre as escolas afeta tanto os meios a serem utilizados nas instituições educativas quanto os elementos do processo educativo, tais como a valorização da ideia da instituição escolar como centro do conhecimento; a transformação das infraestruturas; a modificação dos papéis do professor e do aluno; a influência sobre os modelos de organização e gestão; o surgimento de novas figuras e instituições no contexto educativo; e a influência sobre metodologias, estratégias e instrumentos de avaliação (Ibid, p. 163).

Assim, este novo cenário cognitivo e tecnológico, segundo os legisladores, exige uma mudança no papel da escola, do professor e do aluno. A aprendizagem passa a ser uma necessidade ao longo da vida, exigindo que o sujeito seja competente em aprender. Para formar esse sujeito, os professores passam a ter o papel de “mediadores, facilitadores da aquisição de conhecimentos; devem estimular a realização de pesquisas, a produção de conhecimentos e o trabalho em grupo” (Ibid, p. 163).

A pesquisa em sala de aula, a pesquisa como princípio pedagógico, passa então a ser a alternativa para a formação do sujeito competente em reinventar-se a partir do trabalho de um professor mediador. O documento indica um roteiro para essa pesquisa, que pode ser organizada metodologicamente no formato de projeto:

A pesquisa escolar, motivada e orientada pelos professores, implica na identificação de uma dúvida ou problema, na seleção de informações de fontes confiáveis, na interpretação e elaboração dessas informações e na organização e relato sobre o conhecimento adquirido (Ibid, p. 164).

A pesquisa recomendada pelas DCNEM como princípio pedagógico é aquela que “instiga o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos” (Ibid, p. 164); que permite desenvolver no estudante a capacidade para a pesquisa, para a busca e reconstrução dos conhecimentos, com atitude científica, porém com olhar voltado para todas as áreas da vida, com responsabilidade social e ética; com um caráter contextualizado, interdisciplinar e com possibilidade de intervenção na realidade posta da comunidade.

2.2.2 A pesquisa como princípio pedagógico no Ensino Médio Politécnico do Rio Grande do Sul

Em 2011, a Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC/RS) definiu uma reestruturação curricular do Ensino Médio para a Rede Pública Estadual que passou a ser implantada no ano de 2012.

A iniciativa teve como justificativa a adequação da Rede às DCNEM, recém regulamentadas pela aprovação do Parecer CNE/CEB Nº 5/2011, mas desde muito debatidas e estudadas; e também uma tentativa de dar sentido à formação no nível médio, reduzindo índices de evasão e repetência, minimizando fatores que afastavam uma grande parcela dos jovens das escolas no Estado. Esse novo Ensino Médio deve ser “um Ensino Médio que contemple a qualificação, a articulação com o mundo do trabalho e práticas produtivas, com responsabilidade e sustentabilidade e com qualidade cidadã” (RIO GRANDE DO SUL, 2012, p. 4).

Assim, a Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul passou a ter três alternativas de Ensino Médio: Ensino Médio Politécnico, Ensino Médio Curso Normal e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio. As duas últimas formas de oferta situam-se na categoria de Educação Profissional, embora sejam integradas ao Ensino Médio; enquanto que a primeira, o Ensino Médio Politécnico, é o Ensino Médio como etapa final da Educação Básica sem a qualificação profissional.

A SEDUC/RS assim apresenta o Ensino Médio Politécnico:

A proposta basicamente se constitui por um ensino médio politécnico que tem por base na sua concepção a dimensão da politecnicidade, constituindo-se na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos: cultura, ciência, tecnologia e trabalho enquanto princípio educativo.

[...] A execução desta proposta demanda uma formação interdisciplinar, partindo do conteúdo social, revisitando os conteúdos formais para interferir nas relações sociais

e de produção na perspectiva da solidariedade e da valorização da dignidade humana (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 4).

A proposta do Ensino Médio Politécnico está alicerçada em um tripé: o trabalho como princípio educativo, a pesquisa como princípio pedagógico e a interdisciplinaridade como a prática para se alcançar a execução dos dois princípios anteriores (NASCIMENTO, 2013).

O trabalho como princípio educativo, conforme já explicitado anteriormente, significa considerar que é uma dimensão responsável pela constituição do humano e da sociedade. Não o trabalho como atividade remunerada e alienante, mas, sim, o trabalho como qualquer forma de ação do ser humano na natureza e na sociedade de forma a assegurar a sobrevivência. A partir desta visão, o EMP seria uma instância de formação para o trabalho, em todas as suas dimensões e variações, porém, muito diferentemente de um treinamento para o trabalho, como aquele ensino técnico praticado a partir da década de 1960 em uma lógica utilitária de formação de mão de obra. No trabalho contemporâneo “a capacidade de fazer passa a ser substituída pela intelectualização das competências, que demanda raciocínio lógico formal, domínio das formas de comunicação, flexibilidade para mudar, capacidade de aprender permanentemente e resistência ao estresse” (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 13).

Essas competências exigidas para o mundo do trabalho, segundo os documentos que apresentam o EMP, precisam ser desenvolvidas na escola, considerando que esse é o local para o desenvolvimento intelectual, para o domínio da teoria, com o uso do método científico a partir de uma abordagem politécnica. Politecnicia, nesse contexto, significa “o domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno” (SAVIANI citado por RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 14). Baseada em pressupostos epistemológicos sociointeracionistas, com o aluno como protagonista da sua aprendizagem, a proposta considera o currículo “[...] conjunto das relações desafiadoras das capacidades de todos, que se propõe a resgatar o sentido da escola como espaço de desenvolvimento e aprendizagem, dando sentido para o mundo real, concreto, percebido pelos alunos e alunas (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 15).

Os princípios orientadores para o EMP são: a) a dialética parte-totalidade na tentativa de compreensão da realidade; b) o reconhecimento de saberes e o respeito a eles, considerando o saber popular como ponto de partida e ponto de chegada para o conhecimento científico, em uma lógica da contextualização e transformação; c) a relação teoria-prática, o diálogo entre elas, como fundamento para a transformação da realidade; d) a interdisciplinaridade como estratégia metodológica necessária para a resolução de problemas complexos, sem a hierarquização das disciplinas, significando a articulação e integração dos

saberes; e) a avaliação emancipatória, forma democrática e reflexiva de sinalizar avanços e dificuldades, com o objetivo de superação e não de medição e qualificação; f) e a pesquisa, alicerçada na curiosidade humana, vista como “o processo que, integrado ao cotidiano da escola, garante a apropriação adequada da realidade, assim como projeta possibilidades de intervenção” (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 20).

Além de considerar a pesquisa como um dos princípios orientadores, o EMP segue as orientações das DCNEM e adota a pesquisa como o princípio pedagógico que será “[...] garantia da construção de novos conhecimentos, a partir da articulação da análise de seus resultados com o acúmulo científico das áreas de conhecimento, para dar conta da necessidade ou realidade a ser transformada” (Ibid, p. 21).

A partir da organização curricular orientada pela SEDUC, apesar de ser considerada o princípio pedagógico do EMP, a pesquisa aparece mais incentivada no componente curricular denominado Seminário Integrado (SI). Esse componente, segundo Azevedo e Reis (2012, p. 36):

É um espaço destinado à reflexão interdisciplinar sobre temas escolhidos a partir do diálogo docente-discente proposto de acordo com os interesses de pesquisa e estudo a serem desenvolvidos. Nele é privilegiado o diálogo e a investigação de temáticas e conteúdos, proporcionando ao educando a complexificação de seus saberes com vistas à produção de aprendizagens significativas e duradouras no âmbito desse nível de ensino, articulando as categorias: trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Nele, os alunos devem manifestar seus interesses de pesquisa (questionamento) a partir dos conteúdos trabalhados nos demais componentes curriculares que contemplam os eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura; buscam as respostas (argumentação) nas aulas dos demais componentes curriculares e em outros momentos individuais ou coletivos; debatem e constroem os relatórios (comunicação) da pesquisa no SI. Ou seja, o SI seria o espaço de problematização, debate e comunicação das pesquisas.

A partir do exposto, é evidente que ambas as iniciativas governamentais, as DCNEM e o EMP, quando se referem à pesquisa como princípio pedagógico, apresentam coerência na abordagem epistemológica e pedagógica com o Educar pela Pesquisa na sua vertente aplicada e desenvolvida no PPGEDUCEM/PUCRS, abordada na seção 2.1. A noção de escola como o espaço para a pesquisa, concordando com Pedro Demo, está clara quando a pesquisa é considerada o princípio pedagógico que baseia ambas as propostas. O “questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política” (DEMO, 2011) está traduzido na preocupação em possibilitar a constituição do aluno como um sujeito competente em aprender ao longo da vida, com conhecimentos científicos formais sobre as técnicas e tecnologias que compõem o

mundo do trabalho, de forma a transitar por este mundo com postura crítica, ética, inovadora, autônoma e transformadora. O papel do professor como mediador e do aluno como parceiro de trabalho na sala de aula também concorda plenamente com o que é necessário para a educação pela pesquisa, na qual o aluno é sujeito e não objeto da sua aprendizagem. Da mesma forma, a proposta vem ao encontro das ideias de Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) quando indica os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida para a construção de outros mais complexos a partir da relação teoria e prática em uma lógica interdisciplinar que começa no questionamento, na curiosidade humana; com a busca de argumentos a partir da pesquisa, do diálogo, do debate; e culminando na comunicação do novo conhecimento reconstruído de forma a intervir e modificar a realidade.

2.3 Considerações epistemológicas sobre a prática didática da pesquisa em sala de aula

Para esta reflexão, parte-se do pressuposto de que a educação científica formal, aquela que acontece dentro das salas de aula pelo mundo, a partir de diversificadas abordagens metodológicas e curriculares, está baseada em concepções sobre a natureza das ciências, em correntes epistemológicas, em posições acerca do que é o conhecimento, de como ele acontece e das particularidades destas questões aplicadas a cada área. Essa base pode estar na sociedade, no projeto político pedagógico da escola ou no professor. Geralmente, está nos três agentes. E está neles de forma, muitas vezes, fragmentada, não-sistematizada, inconsciente e contraditória.

As pesquisas e estudos sobre a Concepção sobre a Natureza das Ciências (CNC), segundo Harres (1999, p. 198), apontam que os estudantes “mesmo após o ensino, ainda apresentam concepções inadequadas”. A tentativa de se compreender a questão levou a estudos em que as variáveis relativas aos diversos fatores que podem influenciar (estudantes, professores, currículo) foram testadas, até que se evidenciou a influência da CNC do professor para essa realidade.

Os estudos realizados, com o uso de diversificadas metodologias e em diversas partes do mundo, mostraram que, no geral, as CNC dos professores são inadequadas, se aproximam da corrente empírico-indutivista, na qual a ciência é considerada uma prática de descoberta das verdades definitivas a partir do método científico que observa e experimenta a realidade como ela é, sem a influência da sociedade (Ibid, 1999).

A influência da CNC inadequada (ou adequada) do professor na sua didática não é linear segundo os estudos. Entre as suas concepções sobre ciência e seu ensino de Ciências

existe uma relação complexa afetada pelas práticas tradicionais do sistema educativo e da sociedade na qual está inserido, pela sua formação pedagógica, pelos seus valores. Porém, no geral, o pesquisador aponta que existem, sim, evidências de uma aproximação da CNC do professor com sua prática didática. Os estudos citados mostram, por exemplo, que:

- ensino tradicional está associado à visão de ciência como verdades acabadas que devem ser apreendidas;
- concepção empirista da ciência pode levar a uma concepção racionalista do ensino, ou seja, o que os cientistas já descobriram o aluno deve decorar;
- professores com visão construtivista do ensino aceitam melhor as concepções alternativas dos alunos e tem uma variedade maior de estratégias de ensino; (HARRES, 1999).

Harres (1999) apresenta ainda as conclusões de estudos empreendidos por Porlán e seus colaboradores que apontam a visão dos professores sobre a imagem do conhecimento escolar, ou seja, do conhecimento que deve ser o produto das suas práticas didáticas e do currículo aplicado. Esse conhecimento escolar indica:

Uma concepção empirista da ciência; uma concepção tradicional de ensino; e, quanto ao currículo, uma concepção academicista dos conteúdos, uma visão indutiva e/ou transmissiva da metodologia e um entendimento da avaliação como uma medida de aprendizagens mecânicas (Ibid, p. 204).

Mellado e Carracedo (1993) também apontam a fragilidade na fundamentação epistemológica da didática das ciências e reputam-na à falta de estudos sobre a filosofia das ciências na formação dos professores. A partir de estudos, defendem que “[...] as concepções dos professores sobre como se constrói o conhecimento científico é consistente com suas crenças sobre como os estudantes aprendem ciência e, em consequência, com as metas instrucionais que planejam” (MELLADO; CARRACEDO, 1993, p. 335, tradução nossa). Ou seja, para eles, a CNC dos professores influencia diretamente no seu planejamento didático e no currículo implementado.

Sobre a influência das formações dos professores na manutenção de CNC inadequadas e de práticas tradicionais e que refletem essa inadequação, Harres (1999) se manifesta no sentido de que “os processos formativos em geral não têm propiciado uma reflexão crítica sobre as concepções epistemológicas e as suas implicações didáticas” (p. 207). E prossegue argumentando pela inclusão nos currículos de formação de professores de disciplinas sobre a história da ciência e epistemologia, porém de forma integrada às práticas de ensino e à

pesquisa; e que os próprios currículos dos cursos de licenciatura sejam organizados a partir de uma CNC mais adequada.

Portanto, os estudos e conclusões evidenciam que a educação científica a partir da pesquisa do aluno pode ser fundamentada e aplicada de pontos de vista epistemológicos empiristas, racionalistas ou interacionistas (ou relativistas), sem nos limitarmos a classificar todas as correntes epistemológicas nesses três grande eixos. Mesmo no ambiente escolar mais tradicional, positivista, é possível se encontrar alunos pesquisando. Torna-se, pois, necessário compreender a sua origem e como se alicerça epistemologicamente o princípio do Educar pela Pesquisa e a tradição de pesquisa em sala de aula.

Adianta-se, aqui, que o EPP é baseado no construtivismo, na sua corrente sociointeracionista, fundada por Lev Vygotsky (1896-1934) e desenvolvida por seus seguidores, em especial os da corrente sociocultural. O construtivismo e, portanto, o sociointeracionismo, filia-se à tradição epistemológica do interacionismo, em uma vertente mais relativista em relação à visão de conhecimentos válidos e à realidade. Pode se considerar a postura ontológica do EPP coerente com as ideias do filósofo chileno Humberto Maturana (1928).

Acredita-se que a aprendizagem se dá de acordo com as ideias construtivistas na vertente apontada anteriormente. Porém, o ensino, e o ensino pela pesquisa, como já dito anteriormente, podem acontecer a partir de outras concepções epistemológicas.

2.3.1 Racionalismo

A vertente racionalista é aquela que considera que a fonte do conhecimento está na razão, na lógica, e determinada pelo intelecto. Dessa forma, é necessário proporcionar o acesso do sujeito a esse conhecimento que já está nele. Essa tradição racionalista vem de Platão e das suas formas ideais e perfeitas, do mundo das ideias, das quais derivam as formas imperfeitas que compõem o mundo. Para se conhecer o mundo imperfeito é necessário se acessar, com o uso da razão, aquele mundo das formas perfeitas. Esse conhecimento é lógico e universalizável, ou seja, está disponível para todos e se aplica a todas as situações que respeitem regras lógicas. A forma de acessar esse conhecimento está em técnicas e metodologias dedutivas, quando uma regra geral, “verdadeira”, é aplicada a casos específicos a partir do raciocínio lógico.

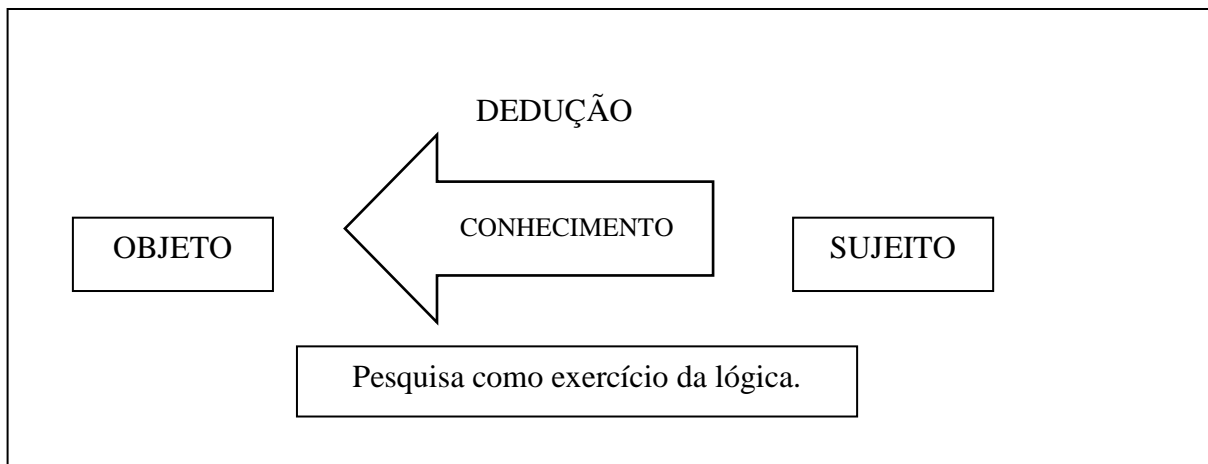
René Descartes (1596-1650) contribuiu de forma importante com essa vertente a partir da proposição do seu Método, que foi apresentado na obra “Discurso sobre o método para bem guiar a razão e buscar a verdade nas ciências”, publicada em 1637. Descartes pretendia apresentar um método universal de busca da verdade, baseado inteiramente na razão e fundamentado por seus estudos do mundo, das ciências e meditações metafísicas. Nesta busca classificou suas ideias em três tipos: aquelas mais instáveis e inseguras que se referem ao mundo exterior que varia continuamente e a condição do sujeito de perceber o mundo exterior que também é passível de variações de sujeito para sujeito e dentro do próprio sujeito em condições diversas; aquelas que se referem à imaginação do sujeito e variam de acordo com a sua vontade; e aquelas que ele considerou inatas, que se apresentam ao espírito de forma clara, distinta e estável e que são compartilhadas por todos os seres humanos independentes da experiência dos sentidos (DESCARTES, 1964). Dessas últimas é que se originaria o verdadeiro conhecimento.

A partir dessa visão de conhecimento, em uma versão “dura”, a pesquisa em sala de aula é possível com a noção de que os alunos têm em si a condição de utilizar a lógica e o bom senso. Com o uso de técnicas dedutivas, os alunos podem ser estimulados a aplicar leis gerais apresentadas a casos específicos, aos fenômenos em estudo, tirando conclusões e descobrindo as respostas certas. Estudos dirigidos, por exemplo, seguem o processo dedutivo e podem ser considerados um momento de pesquisa nesta tradição.

Borges (2007) também classifica dentro desta concepção a ideia de conhecimento como memorização. A “educação bancária”, denunciada por Paulo Freire, que expressa que o aluno devolve o que armazenou na memória no momento do teste. Assim, “admitir a possibilidade de transmissão do saber de uma pessoa a outra implica uma visão epistemológica idealista, centrada no intelecto [...]. Isso pressupõe condições individuais inatas para a aprendizagem: alguns têm mais condições que outros para aprender” (BORGES, 2007, p. 96).

Nessa lógica, a experimentação é desnecessária, pois o único “instrumento” utilizado é a razão, a lógica e o bom senso que o aluno já tem. E caso não os tenha está fadado a não conhecer. A possibilidade de conhecer é uma condição ontológica do sujeito. Segundo Ramos (2000, p. 22), “quando aceitamos que o conhecimento é uma reminiscência, ou dizemos ‘esse aluno tem um potencial para isso ou para aquilo’, estamos sendo racionalistas”.

Figura 1 – Relação sujeito-objeto racionalista

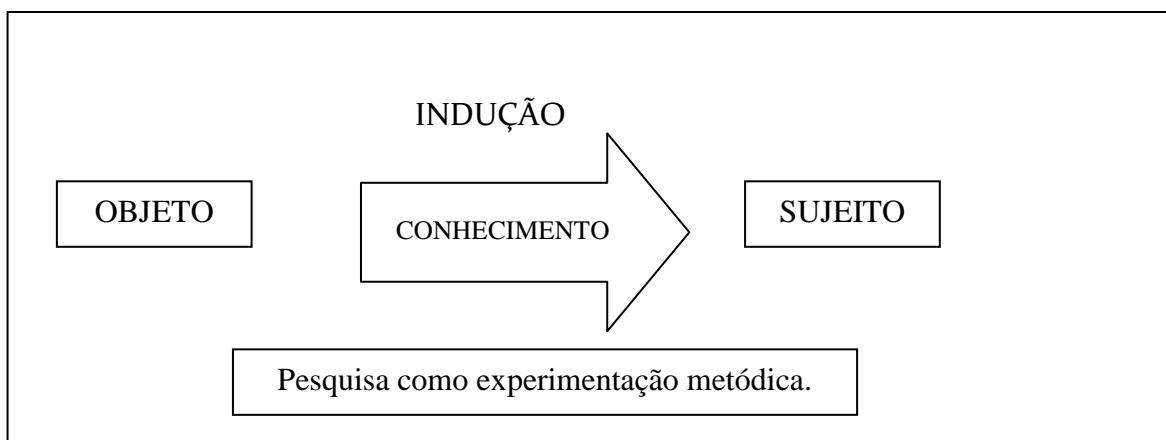


Fonte: a autora (2014)

2.3.2 Empirismo

O ensino pela pesquisa que vê na experimentação dirigida realizada pelos alunos a concretização dessa “pesquisa” pode estar alicerçado em ideias empiristas sobre o conhecimento. Nessa visão, o conhecimento está no mundo, no objeto, e pode ser acessado pelo sujeito pelos órgãos dos sentidos a partir da observação e das experiências com esses objetos, quando eles “entregariam” o conhecimento que está neles, quando o sujeito descobriria a verdade sobre o objeto. O sujeito está vazio, é uma “tábula rasa” de conhecimento, que começa a ter a partir da experiência.

O filósofo Francis Bacon (1561-1626) e seus contemporâneos desafiaram as ideias racionalistas ao defenderem que a natureza, e não os filósofos, deveria ser consultada para ser compreendida. John Locke (1632-1704) contribuiu de forma importante com essa corrente com sua recusa a aceitar as ideias inatas, apesar de aceitar verdades matemáticas *a priori*. David Hume (1711-1776) expandiu as ideias empiristas dando à razão a função de acúmulo das experiências e, portanto, dos conhecimentos. No século XX, o chamado Círculo de Viena consolidou esta visão empirista e contrária à metafísica, que foi batizada de positivismo lógico ou neopositivismo. Nesta visão, o acesso ao conhecimento acontece a partir de um método indutivo e rigoroso no qual a observação de fenômenos particulares e a experimentação levariam à descoberta de leis gerais e universalizáveis (CHALMERS, 1993).

Figura 2 – Relação sujeito-objeto empirista

Fonte: a autora (2014)

Essa tradição epistemológica ainda é muito presente na ciência e na didática das ciências e fundamenta muitas correntes didáticas e metodologias atuais no ensino de ciências, nas quais os alunos são orientados a realizar pesquisas na forma de experimentos controlados, seguindo um método, um passo a passo, de forma a chegarem à verdade sobre aquele fenômeno. Harres (2000, p. 39-40) descreve dessa forma as etapas do método que garantiria a validade desta pesquisa: “(i) observação e experimento; (ii) generalização indutiva; (iii) hipótese; (iv) verificação; (v) comprovação ou não; (vi) conhecimento objetivo”.

Segundo Hashwe (1996 citado por HARRES, 1999, p. 202), “os professores empiristas são aqueles que não acreditam que o aprendiz constrói ideias próprias sobre o mundo, ou, quando acreditam que existem, as vêem como erros a eliminar”.

As metodologias que envolvem descoberta ou redescoberta, por exemplo, são um exemplo dessa tradição sendo aplicada:

A visão empirista pressupõe que os alunos, diante de evidências observacionais e experimentais, descubram (ou redescubram) leis e princípios científicos, desconsiderando suas ideias prévias (concepções alternativas sobre a natureza), que podem levá-lo a diversas interpretações (BORGES, 2007, p. 97).

2.3.3 Interacionismo

Críticas às visões racionalista e empirista da ciência e do conhecimento acontecem há quase um século e teoricamente elas já estão superadas. Mellado e Carracedo (1993, p. 334-335) apontam isso quando dizem que “ambas tendências, o ensino como transmissão de conhecimento elaborados e a aprendizagem por descoberta, foram superadas pelos modelos

construtivistas; no entanto ainda encontram bastante aceitação como modelo didático implícito (tradução nossa).

Esses autores apontam cinco escolas epistemológicas: falseacionismo (Karl Popper), programas de investigação científica (Lakatos), tradições de investigação (Laudan), evolucionismo (Toulmin) e revolucionismo (Kuhn) que, a partir da superação da dicotomia apontada anteriormente, estariam dentro de uma tradição interacionista, que traz na sua esteira o construtivismo como abordagem para a aprendizagem do sujeito (MELLADO; CARRACEDO, 1993, p. 335-336).

O interacionismo tira do sujeito ou do objeto a posse do conhecimento e coloca na relação, na interação entre os dois o seu surgimento. Tira a observação e o experimento como precedentes da teoria e apresenta a noção de que se observa e se experimenta a partir de uma teoria prévia. Não exclui, portanto, nem a razão e nem a observação do fazer científico, da pesquisa, mas vê na interação entre eles esse fazer. Nessa vertente, o conhecimento científico “é construído pela inteligência humana, num contexto geralmente social, levando em conta o conhecimento existente, e por ações criativas nas quais a teoria precede a observação” (Ibid, 1993, p. 336, tradução nossa).

Num maior ou menor grau, é considerado que algumas das iniciativas dos teóricos citados de compreender o conhecimento a partir da interação sujeito-objeto e como algo construído individualmente por cada sujeito a partir de interações sociais ou não, embora tenham significado progresso no entendimento do assunto, ainda apresentam características racionalistas ou positivistas e objetivistas, que consideram existir uma realidade dada que precisa ser acessada para que se conheça.

A visão popperiana, por exemplo, vê o progresso da ciência a partir de refutações sucessivas de teorias e da sua substituição pela outra que a refutou, até que essa venha a ser refutada. A noção de falseabilidade requer uma confiança na possibilidade de que alguma observação ou experimentação “prove” que a teoria é falsa, que aquele conhecimento não corresponde ao “real”. Esse viés pode se refletir uma educação científica baseada na pesquisa ainda como experimentação e observação, apesar de um fundamento interacionista e, para muito, construtivista; uma educação científica que dá a noção de pesquisa ainda como a busca pela verdade, e, por isso, meio positivista e meio impositiva, na qual corre-se o risco de considerar que o conhecimento prévio do aluno, os conhecimentos do senso comum que ele traz para a escola, a partir dos quais são criados os novos, são falsos. Pode requer que ele descarte de imediato seus conhecimentos prévios que foram falseados pela experiência, pela

observação ou até pela exposição do professor de teorias e leis que contradizem as suas ideias sobre o assunto em questão.

Apesar das ideias de Karl Popper contribuírem para uma corrente racionalista que pressupõe que a teoria precede a experimentação, é possível imaginar uma prática pedagógica baseada na redescoberta, talvez, mas não chegando a uma prática de reconstrução. Além disso, Popper “desconsidera a influência de fatores sociais, políticos, econômicos e históricos sobre as ciências” (BORGES, 2007, p. 100), afastando-o da vertente construtivista de Vygotsky. Borges apresenta o tecnicismo como exemplo de uma prática que pode estar baseada no que chama de “falseacionismo ingênuo” baseado em Popper, considerando que trabalha com a ideia de que as teorias são, sim, refutadas por experimentos e não por outras teorias (Ibid, p. 98).

Pensadores como Lakatos, Laudan, Kuhn e Tolmin, por sua vez, reforçam essa noção de que teorias são falseadas por outras teorias e não por experimentos definitivos.

Lakatos (1922-1974) baseia suas ideias do progresso da ciência a partir dos “programas de pesquisa”, nos quais núcleos centrais contendo as ideias básicas são protegidos por um círculo de teorias mais flexíveis e sujeitas a críticas. Quanto mais “duras” as ideias básicas e menos adaptáveis as periféricas menor será a vida útil daquele programa. Os programas competem entre si e o novo substitui o velho. Relacionando essas ideias com a educação científica, Mellado e Carracedo (1993) afirmam que “as teorias dos estudantes são resistentes à mudança” (p. 335, tradução nossa) e que essas teorias podem ser substituídas por outras quando se tornarem insatisfatórias e as novas se mostrarem mais úteis. A partir dessa abordagem, a pesquisa em sala de aula poderia ter um caráter mais subjetivo, de mudança conceitual individual, no qual os conhecimentos prévios dos estudantes fossem colocados em xeque para que a insatisfação aconteça e o movimento de substituição de teorias inicie. Mellado e Carracedo assim descrevem o processo:

As estratégias didáticas começariam com uma identificação das ideias alternativas dos estudantes, em seguida se produziria um conflito cognitivo pelo uso de contraexemplos, e iria se introduzindo as novas ideias com oportunidades de aplicá-las a situações diferentes (1993, p. 337, tradução nossa).

Laudan (1941-) apresenta a proposta de que a mudança para o progresso da ciência e do conhecimento não é apenas conceitual, mas também ontológica e metodológica a partir da resolução de problemas. Enquanto que o evolucionismo de Toulmin (1922-2009) defende a aproximação da evolução das teorias científicas com a evolução biológica das espécies, apresentando a noção de adaptação e seleção das teorias como forma de sobrevivência. Na

aprendizagem, essa noção significa a incorporação de ideias novas, porém com a manutenção das antigas (MELLADO; CARRACEDO, 1993).

Thomas Kuhn (1922-1996) apresenta uma visão dinâmica da ciência, a qual é composta e construída em sucessões de períodos de ciência normal e ciência extraordinária. Crises nas teorias que sustentam o paradigma dominante levariam a revoluções científicas, que estabeleceriam um novo paradigma. A ciência é vista como uma construção coletiva. No momento da revolução científica e da troca de paradigmas os conhecimentos construídos na vigência do paradigma anterior seriam descartados, invalidados, incomensuráveis com as novas teorias e fundamentos.

Nessa dinâmica, a educação científica é uma estratégia de aprofundamento e disseminação das teorias e conhecimentos durante períodos de ciência normal, uma ferramenta de formação do cientista no paradigma vigente, de inserção na comunidade científica, nessa busca do aproveitamento total, da exploração total das possibilidades de se concluir aquele quebra-cabeças. A educação científica e a pesquisa do aluno não precisam ter como objetivo ou como foco, necessariamente, a ruptura, a crise, as revoluções que levam a novos paradigmas, pois as rupturas não se dão a partir do acúmulo de conhecimentos, mas, sim, a partir de novos fundamentos, métodos e aplicações que não são construídos dentro do paradigma vigente, ou seja, não seriam construídos pela educação científica durante períodos de ciência normal.

Ainda dentro da corrente interacionista, porém com diferenças fundamentais no sentido de avanços a respeito da visão de conhecimento válido e de realidade, existe uma abordagem mais relativista e menos objetiva sobre essas dimensões. Essa visão epistemológica mais relativista foi desenvolvida por pesquisadores como Paul Feyerabend (1924-1994) e Humberto Maturana (1928 -).

Feyerabend defendeu a ideia da “anarquia epistemológica”. Para isso, se baseou na história da ciência. Estudando os fatos históricos por trás das grandes realizações científicas, ele interpretou que o desenvolvimento não seguiu regras rígidas, método único, leis específicas. O acaso, a criatividade, a ousadia, a imaginação, a tentativa, a subversão é que acabaram resultando em grandes momentos da história científica ocidental.

A idéia de conduzir os negócios da ciência com o auxílio de um método, que encerre princípios firmes, imutáveis e incondicionalmente obrigatórios vê-se diante de considerável dificuldade, quando posta em confronto com os resultados da pesquisa histórica. Verificamos, fazendo um confronto, que não há uma só regra, embora plausível e bem fundada na epistemologia, que deixe de ser violada em algum momento. Torna-se claro que tais violações não são eventos acidentais, não são o resultado de conhecimento insuficiente ou de desatenção que poderia ter sido

evitada. Percebemos, ao contrário, que as violações são necessárias para o progresso. (FEYERABEND, 1977, p. 29)

O pensador refutou a teoria popperiana da falseabilidade como indutora das mudanças de teoria no decorrer da história. Para ele, e baseado em exemplos históricos, teorias falseadas foram mantidas e resultaram em progressos. Ele também defendeu que a teoria precede a observação, a guia e a contamina, a direciona e a determina. A sua crítica ao indutivismo também está relacionada à dependência deste da observação, da confiança nos sentidos como tradutores da realidade e da verdade, conceito que não admitiu em ciência. Os sentidos falham e podem ser alterados com a utilização de aparelhos, por isso, segundo ele, o contraindutivismo, ou seja, a interpretação contrária ao que os sentidos revelam, pode ser tão ou mais útil do que o indutivismo na leitura dos fenômenos e na sua utilização para o conhecimento do mundo. Dessa forma, mesmo sendo contrário ao empirismo e ao indutivismo, não cai na armadilha racionalista de abrir mão completamente da observação e confiar apenas na razão.

O relativismo de Paul Feyerabend, apesar de ter um viés ontológico que desafia a ideia de realidade em si, de realidade como ela é, se relaciona mais com um relativismo de conhecimentos. A anarquia epistemológica está dentro de cada ciência, em relação aos métodos que utiliza; e fora de cada uma, na relação entre elas, no sentido em que não existe, para ele, a hierarquia dos conhecimentos. Nas suas palavras: “(...) livremos a sociedade do aperto estrangulador de uma ciência ideologicamente petrificada, assim como nossos ancestrais nos livraram do aperto estrangulador da Religião Verdadeira e Única” (FEYERABEND, 1977, p. 463).

De um ponto de vista mais ligado ao indivíduo, relativo a como se conhece e, principalmente, ao quê se conhece, o filósofo chileno Humberto Maturana (1928), com a proposta da “biologia do conhecer”, apresenta contribuições importantes para esta visão mais relativista da realidade (MATURANA, 2001; MATURANA; VARELLA, 2001).

Maturana sai do enfoque epistemológico empirista do conhecer e do explicar sem cair no racionalismo ou na subjetividade, concordando com a existência de um mundo real, objetivo, que provoca em cada ser vivo o conhecer e o explicar, porém, não de uma forma transcendente, e sim de uma forma pessoal, a partir da internalização dos objetos e da criação de uma realidade em cada ser que observa, explica e conhece.

Ele defende que o conhecer é a ação básica do organismo que vive, e não apenas do ser humano. Conhecer é a condição para a vida, considerando que conhecer, para ele,

compreende todos os fenômenos de interação entre si dos sistemas vivos (células, tecidos, seres humanos) e os fenômenos de interação desses sistemas com o meio que provoquem neles mudança estrutural, no sentido de preservar e/ou proporcionar a vida, os acoplamentos estruturais. As alterações são internas; o conhecer se refere a esse interior; o observador quando observa e explica sempre está se referido a objetos internos. Nesse sentido, afirma que “o observador acontece no observar, e, quando morre o ser humano que o observador é, o observador e o observar chegam ao fim” (MATURANA, 2001, p. 126).

A internalização dos objetos a conhecer levou o filósofo a propor um caminho explicativo para a realidade como alternativa para a dicotomia objetividade/subjetividade existente nas discussões ontológicas, a qual denominou de objetividade entre parênteses (Objetividade). O Quadro 2 mostra uma relação entre a visão ontológica da objetividade, que aceita a ideia de que se pode conhecer o exterior, e a (objetividade):

Quadro 2 – Objetividade X (Objetividade) em Maturana

OBJETIVIDADE	(OBJETIVIDADE)
Não existe a PERGUNTA PELO OBSERVADOR.	Existe a PERGUNTA PELO OBSERVADOR.
Não leva em conta a Biologia.	Assume a Biologia.
O corpo limita.	O corpo possibilita.
Observador “padrão” com habilidades cognitivas.	Observador reformulando experiências com elementos da experiência.
Acesso privilegiado à realidade.	Cada observador constrói a sua realidade.
A existência do objeto independe do observador (objeto externo).	A existência do objeto depende do observador (objeto interno).
É possível discernir entre ilusão e percepção durante a experiência.	Não é possível discernir entre ilusão e percepção durante a experiência.
Uma explicação certa e muitas erradas. “Eu sei que é assim”.	A explicação é válida se houver coerência operacional na sua constituição.

Fonte: a autora (2014)

Na visão do filósofo, o ser humano conhece a partir dos acoplamentos estruturais que acontecem nas reformulações das experiências que vive com elementos de experiências já vividas. A Objetividade e a (Objetividade) são “duas formas fundamentais de aceitar e escutar as reformulações de experiência” (MATURANA, 2001, p. 31). O observador é “um ser humano na linguagem” (Ibid, p. 27). E o observador que observa explica na linguagem.

Portanto, o explicar não é o mesmo que a experiência. O explicar é uma reformulação da experiência que se quer explicar em termos de outra experiência aceita pelo observador. A validade de uma explicação depende de alguém aceitar a explicação.

[...] explicações são proposições apresentadas como reformulações de uma experiência, aceitas como tais por um ouvinte, em resposta a uma pergunta que requer uma explicação. [...] Portanto, há tantos tipos diferentes de explicação quanto diferentes critérios usarmos, explícita ou implicitamente, para aceitar os diferentes tipos de reformulações de experiência que aceitamos como explicações, em resposta a nossas perguntas (Ibid, p. 134).

O número de explicações válidas vai depender do critério utilizado pelo observador para aceitar a explicação. Para cada observador, uma explicação válida com base nas suas experiências anteriores e na coerência operacional da constituição desta explicação. Para cada observador, um conhecimento, uma aprendizagem, a partir da mesma experiência. Porém, como as experiências vão se somando, os domínios explicativos são expansíveis e os observadores vão fazendo novas perguntas que vão sendo explicadas a partir de novas experiências, gerando novos conhecimentos e novas formas de agir.

A ciência é um domínio cognitivo que tem a ver com o explicar e é uma atividade humana fundamentada na emoção da curiosidade, no desejo e na paixão pelo explicar (MATURANA, 2001, p. 133). Os cientistas são seres humanos explicando o que observam. As perguntas é que dirigem as explicações, e elas podem mudar, invalidando a explicação anterior, mesmo que científica, para aquele observador que pergunta diferente. Porque a pergunta surge de alguém, da experiência e do ser de alguém (Ibid, p. 59). Experiências anteriores servindo de base para a reformulação das experiências atuais. E assim sucessivamente, num espiral de perguntas, experiências, reformulações e conhecimentos, sempre na linguagem.

[...] a experiência acontece na linguagem, a ciência acontece na linguagem ao usarmos a linguagem para gerá-la, mas não como uma abstração ou como um mero discurso, e sim como algo tão concreto quanto qualquer operação no fluir das coordenações consensuais de ações nas quais surgimos e existimos (Ibid, p. 154).

Assim, a partir de uma visão interacionista e (objetivista) da realidade e do conhecimento, a educação pela pesquisa é possível a partir de um cenário no qual o aluno/pesquisador seja “o” ou “um dos” protagonistas de todas as fases que envolvem a pesquisa e o aprender. Nesse cenário, os seus conhecimentos prévios são valorizados e respeitados, podendo ser questionados por ele mesmo: a partir de uma insatisfação interna com as explicações que eles encontram para as experiências que se apresentam, reformuladas com base nas experiências anteriores; e a partir da mudança do critério de aceitabilidade e, até, de domínio cognitivo que acontece pela mudança do sujeito a partir dos acoplamentos estruturais aos quais vai sendo submetido no decorrer do dia a dia de convivência e de experiência com colegas, professores, livros, vídeos, experimentos, atividades, fenômenos,

problemas e interesses. Ou seja, o próprio aluno, a partir de um movimento de pesquisa, de busca, de pergunta, que parte dos seus conhecimentos prévios insatisfatórios para explicar as experiências que vive, é o autor da sua nova explicação e do seu novo conhecimento. Nesse ambiente da pesquisa em sala de aula outro fator imprescindível, juntamente com o respeito ao que ele já sabe e com a necessidade da interação com o mundo, é a linguagem como ferramenta para afirmar, duvidar, questionar, perguntar, argumentar, responder, explicar e comunicar.

2.3.4 Construtivismo

O construtivismo pode ser considerado a tradução educacional das ideias interacionistas. É fundamentado, principalmente, por teóricos da aprendizagem como Jean Piaget (1896-1980) e Lev Vygotsky (1896 – 1934). Os principais afastamentos entre estes teóricos se dão na abordagem sobre o papel das interações entre sujeitos para a aprendizagem. Segundo Moraes (2000), baseado no psicólogo espanhol Mario Carretero, não existe o construtivismo e, sim, os construtivismos. O pesquisador apontou três vertentes principais que defendem que: (a) a aprendizagem é individual; (b) os outros são necessários para a aprendizagem; (c) os outros são importantes para a aprendizagem.

A primeira está fundamentada nas ideias de Jean Piaget (epistemologia genética). A partir dos estudos, Piaget defendeu que “o conhecimento é construído pelo que [o sujeito] aprende através da interação com o meio, num processo de assimilação, acomodação e equilíbrio constantes” (MORAES, 2000, p. 109). A ênfase está no indivíduo e nos seus processos internos de aprendizagem. Essa vertente aponta a necessidade do desenvolvimento de estruturas biológicas e lógicas cada vez mais complexas para que, a partir delas, a aprendizagem ocorra. Não explora o papel das interações sociais nesse desenvolvimento. As estruturas seriam desenvolvidas em estágios, etapas, nos indivíduos em uma ordem hierárquica determinada pela faixa etária, sendo que seu aparecimento possibilitaria habilidades operacionais e intelectuais cada vez mais complexas. A complexificação biológica e lógica determinaria a possibilidade de complexificação dos conhecimentos que para serem assimilados e acomodados não poderiam ser excessivamente discrepantes daqueles já construídos no estágio anterior (MORAES, 2000, p. 110-111). Assim, a aprendizagem é considerada consequência ou possibilidade do desenvolvimento.

Mellado e Carracedo (1993) veem uma relação entre a visão epistemológica de Thomas Khun e a proposta psicopedagógica de Piaget para o conhecimento no sujeito, apesar

de considerarem que a ideia estrutural das etapas de Piaget guarda uma influência racionalista. Apresentam a proposta de que enquanto os conhecimentos do sujeito transitam dentro do paradigma dominante acontece o movimento piagetiano de assimilação; e que ao acontecer a mudança de paradigma, o movimento seria a acomodação de Piaget. Também apontam uma aproximação entre as ideias de Piaget sobre o “desenvolvimento das concepções científicas das crianças e a própria história da ciência” (MELLADO; CARRACEDO, 1993, p. 336).

Na segunda vertente do construtivismo, o pilar é a necessidade das interações sociais para a aprendizagem e a importância da linguagem neste processo. É a escola construtivista vygotskyana. Nela, o grupo social e, por consequência, a escola, passam a ter função essencial na aprendizagem. Vygotsky defende que “[...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam” (VYGOTSKY, 1998b, p. 115).

É fundamental nas ideias de Vygotsky o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP):

[Zona de desenvolvimento proximal] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1998b, p. 112).

Esse conceito procura incorporar aos critérios que medem o nível de desenvolvimento de uma criança aquilo que já está potencialmente ao alcance dessa criança. Nesse aspecto, o desenvolvimento do aluno não poderia ser medido apenas pelo que ele já consegue saber/fazer sozinho, mas também pelo que já consegue fazer a partir da interação social.

Assim, a aprendizagem facilitaria o desenvolvimento mental do aluno. Nessa visão, não se deveria esperar o aluno atingir determinado estágio de desenvolvimento para, então, proporcionar-lhe condições para o aprendizado de conceitos ou de habilidades. Mas, sim, proporcionar ao aluno a oportunidade de aprender para que a aprendizagem o leve a outro estágio de desenvolvimento.

Vygotsky assume que a aprendizagem científica se observa mediante a relação com conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aluno. “Nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação com um objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito” (VYGOTSKY, 1998a, p. 116). E, a partir disso, fica evidente o papel da linguagem para a aprendizagem. A linguagem, mais do que comunicar um pensamento, segundo

Vygotsky, organiza-o e o estrutura. Segundo Moraes (2000, p. 114), nas ideias de Vygotsky, “o desenvolvimento de novos conceitos provoca transformações no significado dos conceitos já existentes, dando lugar a uma contínua reestruturação cognitiva do aluno”.

A terceira vertente do construtivismo, segundo Moraes, é aquela que consiste em uma espécie de “equilíbrio entre as duas proposições anteriores” (2000, p. 108). Nela, a aprendizagem é vista como um empreendimento social, sim, pois valoriza a linguagem e a cultura, porém não despreza os processos individuais. É uma síntese entre as ideias de Piaget e de Vygotsky. Um aspecto característico dessa linha é que ressalta como central a “questão da mudança conceitual pelo estabelecimento de conflitos cognitivos, mais facilmente trabalhados na interação do indivíduo com o grupo” (MORAES, 2000, p. 108).

Segundo Carretero:

Com os outros se aprende melhor. Esta posição tem sido mantida por investigadores construtivistas que podem considerar-se a meio caminho entre as contribuições piagetianas e cognitivistas e as vygoyskianas, por exemplo, pelo que têm mantido que a interação social produz um favorecimento da aprendizagem mediante a criação de conflitos cognitivos que causam uma mudança conceitual. É dizer, o intercâmbio de informações entre companheiros que têm diferentes níveis de conhecimento provoca uma modificação dos esquemas do indivíduo e acaba produzindo aprendizagem, além de melhorar as condições motivacionais da instrução. Em definitivo: neste enfoque se estuda o efeito da interação e do contexto social sobre o mecanismo de mudança e aprendizagem individual (CARRETERO citado por MORAES, 2000, p. 108).

Considera-se, no entanto, que predominam nessa influência as ideias de Vygotsky, porém com uma nova abordagem a partir das ideias de seus seguidores na linha sociocultural e com uma visão menos objetiva e mais relativista do conhecimento e da realidade a ser conhecida, coerente com as ideias de Humberto Maturana, expostas anteriormente.

A corrente sociocultural de seguidores de Vygotsky é composta, principalmente, por estudiosos que se dedicam a investigar o desenvolvimento da mente humana em suas relações com a cultura. Destaca-se nessa linha o trabalho do psicólogo norte-americano James Wertsch.

Wertsch apresenta a ideia da aproximação sociocultural à mente. Nela, a partir de uma identificação com a corrente intermediária do construtivismo, tenta compreender a mente humana a partir da sua relação com o cenário sociocultural onde ela se desenvolve. Como “mente humana” Wertsch compreende os fenômenos como consciência, aprendizagem, memória, personalidade. O que, para ele, diferencia o humano.

Para Wertsch, o indivíduo e o cenário sociocultural onde a mente se manifesta não são duas abordagens opostas para se entender os processos mentais humanos, ideia na qual se baseiam diversos estudos realizados no ocidente. Para ele, são complementares, indissociáveis e não existem de forma isolada (PAULA; ARAÚJO, 2013, p. 2)

Como processo para esta construção da mente a partir do cenário sociocultural, Wertsch apresenta o conceito de “ação humana mediada por ferramentas culturais” (WERTSCH, 1998). Essa ação mediada por ferramentas culturais é resultado de um todo indissociável, um sistema agente-ferramenta cultural, que é responsável pela ação. Ou seja, a partir dessa visão, a inteligência é um conceito que só pode ser aplicado a esse conjunto e considerada como uma habilidade específica gerada pela história da relação agente-ferramenta. Uma habilidade desenvolvida pela experiência do agente com a ferramenta e que é determinada local e historicamente a partir da disponibilidade de ferramentas culturais ao agente. As ferramentas culturais seriam as ferramentas de trabalho e, mais importante, a linguagem.

Portanto, Wertsch considera que a aprendizagem (a mente) é construída a partir da ação humana mediada pelas ferramentas de trabalho e pela linguagem. Sendo que a linguagem é considerada nas suas dimensões interpessoal (comunicação, interação social) e intrapessoal (cognição, complexificação de conceitos). Assim, ele considera que a aprendizagem se dá por domínio e apropriação de uma ferramenta cultural, conceitos tomados de Bakhtin (1895-1975).

O domínio de uma ferramenta cultural seria a habilidade de utilizar essa ferramenta com facilidade. Isso não significa, apenas, tornar internos os processos de utilização daquela ferramenta, já que em muitos casos de ação mediada elas acontecem num plano externo ao indivíduo. Um exemplo básico é o domínio de ferramentas culturais ligadas à matemática. Pode-se passar a fazer alguns cálculos “de cabeça”, porém, outros precisam ser expressos na forma escrita para serem resolvidos, e isso não significa que não exista domínio sobre aquela ferramenta (PAULA; ARAÚJO, 2013, p. 4)

Em relação à apropriação, o autor afirmar que esta:

[...] significa um processo de ressignificação das ferramentas culturais apresentadas por outros, tornando-as parte do próprio “kit de ferramentas”. Para a apropriação não basta que as ferramentas estejam dominadas, elas precisam ser, realmente, traduzidas e incorporadas pelo novo usuário. Um exemplo é o caso de aprendizados que não se traduzem em mudanças de discurso ou de comportamento (PAULA; ARAÚJO, 2013, p. 4)

A partir do exposto, considera-se que a aprendizagem se dá quando da apropriação de ferramentas culturais pelo agente, quando essas ferramentas passam a fazer parte da mente do agente, parte da sua inteligência e das suas potencialidades. A apropriação é um fenômeno

interno ao sujeito, embora possa ter expressões externas. A ressignificação necessária da ferramenta para a apropriação acontece a partir da linguagem. A linguagem, portanto, é “ferramenta fim” e “ferramenta meio” para a aprendizagem. A apropriação somente acontece a partir de interação constante e repetida dos agentes entre si e com as ferramentas culturais. Assim, como mais uma consideração a respeito da aprendizagem e de como ela acontece, a aprendizagem é um processo que exige tempo.

Apresentadas as vertentes epistemológicas mais importantes, as implicações na visão da aprendizagem humana e as possíveis manifestações em uma sala de aula com pesquisa como princípio educativo, reafirma-se a compreensão de que o Educar pela Pesquisa (EPP) pode ser considerado coerente com a vertente epistemológica do interacionismo nas características dadas a esta visão por Humberto Maturana. Da mesma forma, há uma coerência com a abordagem construtivista sobre a ocorrência da aprendizagem identificada com as ideias de Lev Vygotsky desenvolvidas pelos seus seguidores da vertente sociocultural, em especial James Wertsch, o qual considera a interação humana importante para a aprendizagem. Sendo a linguagem um elemento imprescindível tanto do ponto de vista epistemológico quanto em relação à aprendizagem do sujeito.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para responder ao problema de pesquisa proposto - **Como o princípio do Educar pela Pesquisa é levado à prática nas atividades de pesquisa realizadas no PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências dos pontos de vista metodológico e epistemológico?** - foi realizada uma pesquisa documental com nove dissertações da área de Ciências produzidas pelos mestrandos do PPGEDUCEM/PUCRS entre os anos de 2008 e 2011.

A caracterização da pesquisa realizada, o ambiente escolhido para a coleta dos dados, os critérios que embasaram a seleção das nove dissertações, as etapas e atividades realizadas até a obtenção de resultados que permitiram a compreensão do fenômeno e algumas considerações e embasamentos teóricos sobre a parte prática da pesquisa são apresentados a seguir.

3.1 Pressupostos metodológicos

Segundo Lüdke e André (1986), quaisquer textos escritos que contenham informações sobre o comportamento humano podem ser considerados documentos e utilizados como objetos de uma análise documental.

Nesta pesquisa, as dissertações de Mestrado são consideradas documentos. Nas dissertações encontram-se informações estáveis e ricas sobre práticas pedagógicas no âmbito do ensino de Ciências realizadas tendo como base o princípio do EPP. São informações que podem ser consultadas em outros momentos por outros pesquisadores e que se referem a um contexto totalmente apropriado aos objetivos desta pesquisa e do problema que quer compreender.

A pesquisa documental é indicada para estudo de dissertações, em especial, quando a linguagem dos sujeitos é um dos fatores a serem explorados na investigação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). E esse é exatamente o caso deste trabalho, que realizou análise nos textos dos mestrandos a procura da compreensão de como colocaram em prática o EPP e como fundamentam teoricamente esta prática.

A presente pesquisa tem caráter eminentemente qualitativo, considerando que o que se persegue é a compreensão de um fenômeno social, a saber: a aplicação na prática do EPP. Os dados foram buscados num contexto naturalmente educativo, no ambiente da pós-graduação de uma universidade que aplica e dissemina o princípio a ser investigado. Os dados coletados, ou seja, as descrições e/ou teorizações de atividades práticas envolvendo o EPP, são descritivos e não numéricos. A maior preocupação é a compreensão da forma na qual o EPP está sendo aplicado e a relação desta característica com as que o embasam teoricamente. São levadas em conta, além dos dados explícitos sobre as metodologias utilizadas, também as informações implícitas no discurso dos mestrands sobre a sua visão ou intenção com a prática realizada.

Na análise dos dados as categorias emergiram durante o processo a partir de algumas dimensões de análise que foram se tornando relevantes, na visão da pesquisadora. De qualquer forma, não se buscou evidência ou comprovação de teorias prévias. Essas características da pesquisa atendem às características básicas apontadas por Bogdan e Biklen (1982 citados por LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11-13) da pesquisa qualitativa.

Apesar dessa natureza qualitativa e do objetivo de compreensão ser qualitativo, surgiram dados quantitativos durante a análise, considerando que se trata de uma revisão em nove dissertações sobre um tema. Em função disso emergiram, ao final do estudo, dados sobre tendências prioritárias das dissertações acerca de conteúdos, abordagens metodológicas, estratégias utilizadas. Porém, não se fez uma metanálise, no sentido de um estudo estatístico e generalizante dos resultados apontados nas pesquisas estudadas.

Por se tratar de uma pesquisa documental em que textos produzidos por pesquisadores/professores/mestrands foram desconstruídos e analisados pelo método da Análise Textual Discursiva em busca de posicionamentos teórico/epistemológicos implícitos ou explícitos da sua prática, a abordagem se aproxima da discursiva-interpretativa. Nesse sentido, assume-se que os textos analisados e que relatam ou justificam a prática pedagógica baseada no EPP são discursos e constituem a realidade construída pelo escritor. Essa realidade dos textos está carregada de teorias sobre educação, epistemologia e EPP, e foi questionada pela pesquisadora num movimento dialético em busca de compreensão e da relação destas teorias e práticas com o EPP. O EPP e os princípios que o sustentam são a “teoria forte” requerida para fundamentar a análise.

Essa abordagem situa-se no paradigma epistemológico emergente, caracterizado por Boaventura de Souza Santos (2008) como aquele que busca “um conhecimento prudente para

uma vida decente”. Boaventura de Souza Santos também aponta uma contratendência em relação à hierarquização dos saberes e à eleição do saber científico como superior, ideias vigentes no paradigma atual, positivista e racionalista. Ele especula que, talvez, o novo paradigma epistemológico, que estaria surgindo em oposição ao paradigma positivista, seria um conjunto de paradigmas, nos quais epistemologias diversas poderiam coexistir e conhecimentos diversos seriam reconhecidos e validados. É o que ele chama de “ecologia dos saberes”.

Essa visão de uma certa abertura epistemológica somente é possível a partir de uma concepção menos objetiva e mais subjetiva e relativa do que é a realidade. Se trabalharmos com a noção de “realidade como ela é”, só resta ao sujeito que quer conhecer descobrir esse “como ela é”, que já está posto e determinado. Nessa lógica, o conhecimento científico positivista é, sim, o único válido, pois ele se compromete a encontrar a “verdade”. Ao flexibilizarmos a noção de conhecimento válido, como expresso anteriormente, precisamos adotar uma visão mais subjetiva da realidade. Uma visão de realidade construída e construtora do sujeito, local e historicamente determinada, que vai dar o critério para a validade e confiabilidade dos conhecimentos, considerando que é sobre ela que se estará atuando para torná-la mais adequada à sobrevivência e ao desenvolvimento da humanidade, que é o que está por trás da busca pelo conhecimento.

Nesse sentido, afirma-se que o EPP é aquilo que se foi construindo em seu nome pelas práticas realizadas e é a compreensão dessa construção que se busca a partir desta investigação.

Como já explicado anteriormente, a metodologia de análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011) que se aplica à análise de textos e vê a produção textual do indivíduo e a sua análise pelo pesquisador como um processo interligado de descoberta e reconstrução de significados: “A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (Ibid, p.07).

É proposta uma sequência de procedimentos metodológicos que permite ao pesquisador a análise de cada parte de cada texto de cada sujeito em separado e, ao mesmo tempo, a junção dessas partes em um todo que vai adquirindo novos sentidos, quando alguns significados vão emergindo e se tornando referência, natural e espontaneamente, na forma de categorias emergentes.

A metodologia proposta se apresenta como uma alternativa entre a Análise de Conteúdo e Análise de Discurso para a compreensão de fenômenos sociais num exercício hermenêutico, tendo como base a linguagem expressa em textos orais, escritos ou iconográficos dos sujeitos envolvidos no fenômeno em questão. Segundo os autores, as três metodologias se referem à análise textual, e estabelecem uma metáfora para apresentar a relação entre elas:

Análise de Conteúdo e Análise de Discurso podem ser compreendidos como exercícios de se movimentar num rio. A primeira assemelha-se a movimentar-se *rio abaixo*, a favor da correnteza. Já a Análise de Discurso corresponde a se movimentar *rio acima*, contra o movimento da água. A Análise Textual Discursiva pode tanto inserir-se num como no outro desses movimentos. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 142)

Embora proponham uma alternativa, os autores reforçam que consideram ambas as metodologias (Análise de Conteúdo e Análise de Discurso) válidas e que elas, efetivamente, podem contribuir para a compreensão dos fenômenos alvo de investigação (Ibid).

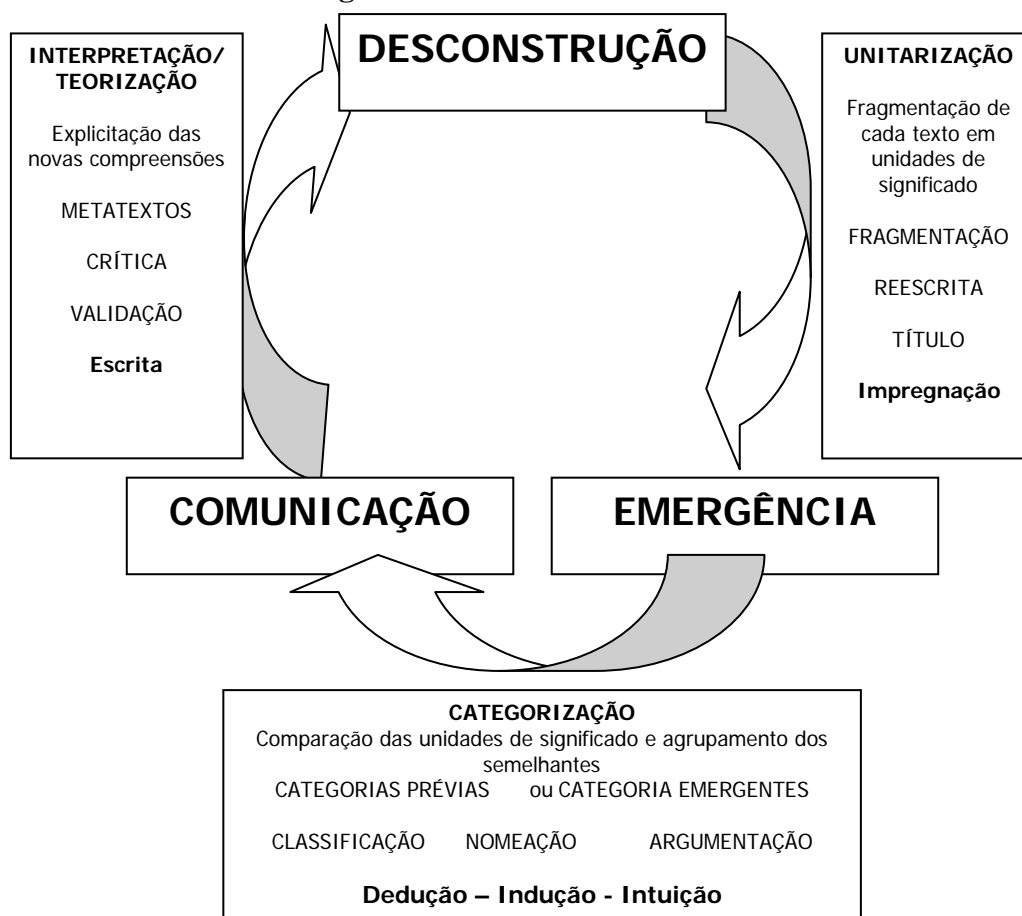
A ATD vê a produção textual do sujeito e a sua análise pelo pesquisador como um processo interligado de descoberta e reconstrução de significados, cujo objetivo não é a comprovação ou refutação de hipóteses, ao final da pesquisa, mas, sim, a compreensão, o aprofundamento nos fenômenos sociais investigados (Ibid, p. 11).

Existe uma estrutura metodológica de trabalho que é proposta para a ATD. Essa estrutura está organizada em três momentos que, embora possam ser sequenciais, também acontecem simultaneamente: a desconstrução dos textos, o estabelecimento de relações entre os fragmentos e a emergência de uma nova compreensão, que será comunicada e validada (Ibid, 2011, p.12).

A emergência de significados é própria a cada leitor, a cada pesquisador, portanto, cada Análise Textual Discursiva de um mesmo texto será única e trará a marca da bagagem teórica e vivencial do pesquisador. Segundo Moraes e Galiazzi (2011, p. 15): “A multiplicidade de significados que é possível construir a partir de um mesmo conjunto de significantes tem sua origem nos diferentes pressupostos teóricos que cada leitor adota em suas leituras”.

A linguagem é o objeto e a ferramenta de trabalho na ATD. O objeto porque os textos a serem analisados são expressões linguísticas dos sujeitos; e ferramenta porque o pesquisador se utiliza de textos, metatextos, descrições, interpretações e argumentos na captação do novo emergente e na comunicação das compreensões atingidas. Segundo os autores, “nos constituímos na linguagem e não temos como sair dela para observar um fenômeno” (Ibid, p.35).

Figura 3 – Análise Textual Discursiva



Fonte: a autora, baseada em Moraes e Galiuzzi (2014)

3.2 Caracterização do ambiente

A partir das informações disponíveis no site do PPGEDUCEM/PUCRS (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2014) constata-se que o Programa completou dez anos de existência no ano de 2012. Foi criado no ano de 2001 e iniciou suas atividades em março de 2002, na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul. Em março de 2014, o Programa atingiu o número de duzentas e vinte dissertações de Mestrado defendidas desde a sua criação. Essas dissertações referem-se, principalmente, às áreas de ensino de Química, Física, Biologia e Matemática e tratam dos mais diversos temas dentro da área de concentração Educação Científica.

O Programa surgiu a partir do movimento de um grupo de docentes e pesquisadores da PUCRS de diversas áreas de conhecimento que se dedicavam ao estudo da educação em Ciências e Matemática e que viram na criação do Comitê de Ensino de Ciências e Matemática na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a possibilidade de construir o PPGEDUCEM com um caráter interdisciplinar. O coordenador dessa iniciativa foi o professor doutor Roque Moraes, à época docente da Faculdade de Química, pesquisador e membro do Programa de Pós-Graduação em Educação daquela universidade.

O PPGEDUCEM/PUCRS está, atualmente, vinculado à Faculdade de Física, mas já esteve vinculado diretamente à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, por se tratar de um programa interdisciplinar. Oferece desde o seu início o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática e a partir de agosto de 2012 iniciou a oferta do Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. A área de concentração das pesquisas do Mestrado e do Doutorado é na Educação Científica, e se divide em três linhas: Aprendizagem, ensino e formação de professores em Ciências e Matemática, Tecnologias em Educação em Ciências e Matemática e Cultura, epistemologia e educação científica. Seu objetivo é o de formar pesquisadores na área de Educação em Ciências e Matemática, em nível de mestrado e doutorado, com ênfase na interdisciplinaridade. O público-alvo é composto por licenciados em Química, Física, Biologia e Matemática. Também são admitidos graduados em Pedagogia. O ingresso no Programa é anual e a duração regular do Mestrado é de dois anos, enquanto que a do doutorado é de quatro anos.

Desde o ano de 2011, a coordenação do Programa está a cargo do professor doutor Maurivan Güntzel Ramos e em 2014 a equipe de professores conta com nove professores permanentes e uma professora colaboradora. Os professores do Programa são quatro da área da Matemática; três da área de Física; um da área de Química; um da área de Biologia e, ainda, um professor da área de Geografia. O corpo discente é composto por vinte e três doutorandos, cinquenta e um mestrandos e uma visitante em estágio pós-doutoral.

3.3 Etapas da Pesquisa

A pesquisa constou de cinco etapas: pré-seleção e coleta das dissertações; seleção das dissertações a serem analisadas, seleção dos textos de cada dissertação que compõem o *corpus* da pesquisa, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados.

Na pré-seleção e coleta foi realizada a exploração do universo de dissertações do PPGEDUCEM disponíveis no acervo eletrônico da biblioteca da PUCRS, identificando aquelas que tratavam da área de Ciências. Na etapa de seleção das dissertações a serem analisadas consistiu na identificação daquelas que tratavam do EPP e nas quais estavam relatadas atividades didáticas baseadas neste princípio. Na terceira etapa, os textos de cada dissertação que continham informações de interesse para a presente pesquisa foram selecionados e compuseram diferentes planilhas que, posteriormente, serviram para a realização da Análise Textual Discursiva. A análise e interpretação dos dados foi feita a partir da Análise Textual Discursiva na busca das respostas para as perguntas de pesquisa que surgiram nesta etapa. Por fim, na etapa de apresentação dos resultados foi definido o formato do presente relatório e sua redação. A seguir cada uma das etapas é descrita e discutida.

3.3.1 Pré-seleção e coleta das dissertações

Na **primeira etapa**, aconteceu a pré-seleção relativa à área a qual se referem as pesquisas, sendo coletadas todas as dissertações defendidas no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS que trataram das áreas de Química, Física, Biologia e Ciências disponíveis no acervo eletrônico da biblioteca da PUCRS no ambiente “Teses e Dissertações PUC” (BIBLIOTECA CENTRAL DA PUCRS, 2014).

Esta etapa aconteceu entre fevereiro e março de 2013 e a data de corte foi definida como 24/03/2013 para o ingresso de dissertações no acervo. Ou seja, fizeram parte do universo inicial de pesquisa as 199 dissertações disponíveis no acervo eletrônico da biblioteca inseridas até a data citada. O início desta fase foi a análise dos títulos e resumos de todas as 199 dissertações diretamente no site da biblioteca e a pré-seleção daquelas da área de Ciências e descarte das da área de Matemática ou de outras áreas. A maioria explícita, já no título, a área a qual se refere, porém em alguns casos (25) foi necessária a leitura do resumo para se obter a informação. Os números de referência dos documentos no sistema da biblioteca daquelas dissertações da área de Ciências foram sendo anotados. Em seguida, procedeu-se o download dos arquivos destas dissertações diretamente para o computador da pesquisadora.

Ao final da pré-seleção e da coleta, o universo de documentos para a segunda etapa da pesquisa estava composto de 76 dissertações que se referiam a temas da área de Ciências

(Química, Física, Biologia e Ciências do Ensino Fundamental) dos anos de 2004 a 2012. A Tabela 1 apresenta os dados quantitativos:

Tabela 1 – Áreas das pesquisas das dissertações do PPGEDUCEM/PUCRS de 2004 a 2012

ÁREA	QUANTIDADE
Ciências	76
Matemática	111
Outras (educação em geral, informática, geografia)	12
Total	199

Fonte: a autora (2014)

3.3.2 Seleção das dissertações para análise

A **segunda etapa** foi a seleção, dentre as 76 dissertações coletadas da área de Ciências, daquelas a serem analisadas na pesquisa.

Em primeiro lugar, em função do objetivo da presente pesquisa, que **é compreender sob os pontos de vista metodológico e epistemológico como o princípio do Educar pela Pesquisa é levado à prática, nas pesquisas de mestrado do PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências**, foram estabelecidos os seguintes critérios para esta seleção:

1. Adesão ao princípio do Educar pela Pesquisa;
2. Realização de atividades didáticas.

A partir desses critérios, foi construída uma planilha na qual foram registrados dados de cada um dos 76 documentos: ano, autor, orientador, título, resumo (exemplo no Apêndice A). Também foram incluídas mais duas colunas para registrar a condição de atendimento daquela dissertação aos dois critérios: EPP e Atividade Didática. Se ambos os critérios fossem atendidos, o documento seria confirmado nessa primeira fase; se um ou ambos os critérios não fosse atendido, o documento seria descartado da próxima etapa da pesquisa.

Em seguida, procedeu-se a análise dos dados da planilha e o preenchimento das duas colunas relativas aos critérios. Neste momento, foi necessário o registro de três situações para cada critério: sim, não e talvez. Quer dizer, com a leitura do título e do resumo, em muitos

casos, não ficava claro se o documento atendia ou não a um ou a ambos os critérios. Em função disso, ao final dessa primeira análise, 25 dissertações foram confirmadas, 19 foram descartadas e 32 não apresentavam uma ou ambas as informações no resumo e/ou no título.

Estas 32 últimas dissertações foram submetidas a outra análise para que fossem descartadas ou confirmadas. Para esta análise, foram acessados os textos completos e procuradas as informações que confirmassem o atendimento dos dois critérios estabelecidos. As partes dos textos lidos foram, geralmente, a introdução, e os capítulos de referenciais teóricos e de metodologia. Das 32 dissertações não-classificadas anteriormente, 18 foram descartadas e 14 foram confirmadas. Dessa forma, as 14 confirmadas foram somadas às 25 anteriormente selecionadas, somando o número de 39 dissertações que atendiam aos dois critérios estabelecidos.

Para qualificar a amostra, foram revistos os critérios iniciais tornando-os mais exigentes em relação ao compromisso do pesquisador com o EPP e com as atividades didáticas aplicadas. Assim, os critérios foram reescritos, ficando com a seguinte redação:

1. Adesão explícita do pesquisador ao EPP como princípio que baseou as atividades didáticas;
2. Realização de atividades didáticas com alunos do Ensino Fundamental ou Médio.

As 39 dissertações confirmadas anteriormente passaram por mais uma análise, quando os textos foram lidos pela pesquisadora até que fosse possível descartá-los ou confirmá-los.

Do refinamento restaram 23 dissertações que atendiam aos critérios mais exigentes. Em função do tipo de análise ao qual foram submetidos os textos, a Análise Textual Discursiva (ATD) baseada em Moraes e Galiazzi (2011), que exige imersão e aprofundamento, esse número foi considerado excessivo, considerando que as dissertações são documentos extensos, com um número de páginas que varia de 90 a 150. Por esse motivo, foi decidido que desta seleção seriam retiradas as dissertações analisadas em uma pesquisa semelhante realizada no ano de 2009 (RAMOS; LIMA; ROCHA FILHO, 2009). Seis dissertações eram comuns às duas amostras e foram retiradas da presente pesquisa, tendo restado 17 documentos. Além disso, também foi decidido que se manteria na amostra apenas as dissertações defendidas a partir do ano de 2008 até 2012, para se incrementar a atualidade dos resultados. É necessário ressaltar, ainda, que durante toda esta etapa de seleção das dissertações foram sendo construídas planilhas nas quais os dados foram sendo registrados.

Dessa forma, ao final de toda a seleção, a amostra ficou composta de nove dissertações da área de Ciências defendidas no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS entre os anos de 2008 e 2011, que resultaram de pesquisas nas quais o mestrando adotou o EPP como princípio que

fundamentou atividades didáticas aplicadas a alunos do Ensino Fundamental e Médio, sendo que nenhuma defendida em 2012 atendeu aos critérios. Foi construído Quadro Síntese das Dissertações Analisadas, apresentado no Apêndice B, com dados básicos de cada pesquisa (autor, ano, orientador, título, tipo de escola, série/ano/nível, disciplina, conteúdo e número de alunos).

Pelo Quadro Síntese, nota-se que a amostra contemplou dissertações construídas a partir de pesquisas realizadas em escolas públicas (6) e privadas (3); em turmas de Ensino Fundamental (4) e de Ensino Médio (5) em séries e anos variados; em todas as disciplinas: Química (2), Física (2), Biologia (1) e Ciências no Ensino Fundamental (4).

3.3.3 Definição do *corpus*

Após selecionadas as nove dissertações a serem analisadas, a **terceira etapa** foi a escolha dos textos de cada dissertação que foram, posteriormente submetidos à Análise Textual Discursiva (ATD), a partir de Moraes e Galiazzi (2011).

A ATD denomina o conjunto de textos a serem submetidos à análise de *corpus* da pesquisa. Nessa perspectiva, os textos a serem analisados podem já existir, como documentos, editoriais, relatórios, gravações, etc; ou podem ser produzidos especialmente para a pesquisa na forma de transcrições de entrevistas, anotações e observações de campo, depoimentos colhidos, entre outros. Moraes e Galiazzi (2011) recomendam que, no caso dos textos já existirem, a escolha seja rigorosa de forma a se ter um conjunto “capaz de produzir resultados válidos e representativos em relação aos fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 17).

No caso da presente pesquisa, os textos já existiam: as 199 dissertações defendidas no PPGEDUCEM/PUCRS. Porém, nem todas tratavam do fenômeno a ser investigado: a aplicação prática de atividades didáticas da área de Ciências para alunos do Ensino Fundamental e Médio, fundamentadas no EPP. Assim, os critérios utilizados na segunda etapa trataram de delimitar o conjunto apropriado. Analisando as características do *corpus*, se pode notar que o fenômeno em estudo está contemplado nas suas diversas possibilidades de manifestações: tipos de escola, anos/séries e áreas. Dessa forma, considera-se que esse conjunto de textos subsidiou a pesquisa com informações válidas e representativas, conforme recomendam os autores.

Cabe explicar aqui que, embora Moraes e Galiazzi (2011) denominem *corpus* a todo o conjunto de textos selecionados para uma pesquisa, decidiu-se neste trabalho delimitar esta denominação aos trechos de cada dissertação que foram extraídos e, posteriormente, submetidos à ATD. Os próprios autores referem que “seguidamente não trabalhamos com todo o *corpus*” (MORAES; GALIAZZI, 2011. p. 16).

As dissertações selecionadas são constituídas de diversos capítulos, seções e subseções nas quais são registrados desde as concepções filosóficas, teóricas e metodológicas dos pesquisadores até trechos inteiros de teorias referentes aos conteúdos e temas sobre os quais as atividades didáticas foram realizadas. Moraes e Galiazzi (2011) afirmam que a leitura dos textos e o estabelecimento do *corpus* que será submetido à ATD é momento chave e determinante para essa metodologia, esta é considerada a etapa mais exigente do trabalho. É na leitura dos textos dos sujeitos feita pelo pesquisador que acontece o diálogo entre esses dois atores do processo de compreensão. É nessa fase que o pesquisador precisa, ao mesmo tempo, em uma atitude fenomenológica, colocar “entre parênteses as próprias ideias e teorias e exercitar uma leitura a partir da perspectiva do outro” (Ibid, p. 14-15) e se deixar impregnar por esses textos a ponto de acontecer uma “tempestade de luz” (Ibid) quando alguns significados vão se tornar evidentes e possibilitar a compreensão do fenômeno em análise.

Assim, após as primeiras leituras livres, como recomendam Moraes e Galiazzi (2011), surgiu a necessidade de “filtrar” os textos em que os pesquisadores se referissem às questões de interesse para a presente pesquisa, e, mais importante, foi necessário o estabelecimento das questões de pesquisa, das perguntas as quais a análise dos dados tentariam responder. Confirmando a teorização dos autores sobre a prática da ATD, a partir das primeiras leituras nos textos selecionados é que começou a construção do objeto da presente pesquisa, é que houve a intuição sobre as perguntas “certas”, as quais os sujeitos/pesquisadores “respondiam” no decorrer da escrita, no seu discurso sobre a teoria e nos seus relatos sobre a prática do EPP. O número de questões e a sua redação foram sendo modificados no decorrer do período de leitura das dissertações e escolha dos textos. As dissertações oferecem uma grande quantidade de informações acerca de aspectos relevantes para a compreensão de inúmeros fenômenos educacionais, e o exercício de restringir o olhar a alguns aspectos teve que ser consciente e constante. E, mesmo assim, o problema e o objetivo desta pesquisa sofreram alterações no decorrer da coleta e da análise dos dados. Foram meses de incertezas, porém essas são inerentes ao processo. Assim, a redação apresentada a seguir é

a versão final, aquela que resultou de inúmeras reflexões e questionamentos durante o processo. Segundo Moraes e Galiazzi (2011, p. 165-166):

Realizar uma Análise Textual Discursiva é pôr-se em movimento das verdades, dos pensamentos. Sendo processo fundado na liberdade e na criatividade, não possibilita que exista nada fixo e previamente definido. Exige desfazer-se de âncoras seguras para se libertar e navegar em paragens nunca antes navegadas. É criar os caminhos e rotas enquanto se prossegue, com toda a insegurança e incerteza que isto acarreta. Ainda que o caminho finalmente resultante seja linear, por força da linguagem em que precisa ser expresso, em cada ponto há sempre infinitas possibilidades de percursos. Daí mais uma razão de inseguranças e angústias.

Foram definidas seis questões que guiaram a coleta dos trechos das dissertações a serem submetidas à ATD. Dentro da teoria da ATD, este processo já pode ser considerado de categorização, sendo que cada questão foi traduzida para uma palavra ou expressão que podem ser consideradas as categorias principais que emergiram e que foram utilizadas na próxima etapa. Em cada dissertação analisada, os textos de interesse estavam distribuídos de diferentes formas na organização do documento. Assim, foram necessárias repetidas e atentas leituras para que informações relevantes não fossem desperdiçadas. O Quadro 3 apresenta as questões, a palavra ou expressão que a resume (categoria) e os capítulos e/ou seções nos quais as respostas para elas foram encontradas nas dissertações em análise.

É importante destacar que, quando as respostas às questões são apresentadas pelo sujeitos/pesquisadores, isso não acontece de forma linear. Na verdade, os discursos dos sujeitos, implícita ou explicitamente, de forma fragmentada em diferentes capítulos vão se constituindo em “respostas” na concepção da pesquisadora.

A partir das questões apresentadas no Quadro 3, cada dissertação foi sendo relida e delas foram sendo retirados trechos que foram alocados em seis planilhas diferentes, cada uma referente a uma das questões de interesse ou categorias principais. Foi construída, ainda, uma planilha complementar contendo os referenciais teóricos utilizadas pelo respectivo pesquisador. O Apêndice C apresenta um exemplo com os textos retirados da dissertação do Pesquisador C que respondem à questão número 2, que diz respeito às concepções teóricas acerca do EPP.

Quadro 3 – Distribuição das questões de interesse nas dissertações

QUESTÃO/CATEGORIA	Introdução	Metodologia	Fund. Teórica	Resultados	Consid. Finais
1. Por que o pesquisador optou por utilizar o EPP na sua pesquisa? MOTIVAÇÃO	X		X		
2. Quais as concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP? CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE O EPP	X		X	X	
3. A qual corrente epistemológica e/ou teoria de aprendizagem o pesquisador adere e como a relaciona com o EPP? EMBASAMENTO TEÓRICO E EPISTEMOLÓGICO	X		X	X	
4. Quais os conteúdos e conhecimentos trabalhados nas aulas e como o pesquisador justifica e/ou relaciona esses conteúdos/ conhecimentos com os princípios do EPP? CONTEÚDOS/ CONHECIMENTOS		X	X	X	
5. Qual a estratégia didática escolhida e como o pesquisador justifica a escolha em relação ao EPP? ESTRATÉGIA DIDÁTICA		X	X	X	
6. Quais as atividades didáticas aplicadas pelo pesquisador na sua prática em sala de aula e como relaciona as atividades com os fundamentos do EPP? ATIVIDADES DIDÁTICAS		X		X	

Fonte: a autora (2014)

3.3.4 Análise dos dados

Com o *corpus* da pesquisa definido, foi feita a análise e a interpretação dos textos, constituindo a **quarta etapa** do trabalho. Esta etapa é a de análise propriamente dita, na qual cada planilha com o *corpus* relativo a cada questão ou categoria principal passou pelo processo de unitarização, categorização e construção dos metatextos.

Na presente pesquisa, esses momentos metodológicos da ATD, que também, podem ser denominados de desconstrução, emergência e comunicação, aconteceram simultaneamente

nas diversas etapas do trabalho. A seguir é feita a descrição das etapas de desconstrução/unitarização, em separado, e de emergência/categorização e comunicação/metatextos juntas, considerando que, de fato, essas etapas aconteceram simultaneamente, como se verá.

Desconstrução/unitarização

A desconstrução/unitarização começou na escolha dos textos para a submissão à ATD, processo relatado anteriormente, e prosseguiu durante a análise de cada trecho a partir das questões de pesquisa, que foram consideradas categorias principais. Neste segundo momento, o trabalho se concentrou nas planilhas construídas e que continham os trechos de cada pesquisador que respondiam a cada uma das seis questões de pesquisa.

A unitarização consistiu em separar os textos dos pesquisadores em unidades de significados que contivessem ideias e informações que pudessem responder a questão em análise. Ressalta-se aqui que, durante todo o trabalho, cada trecho e unidade foi sendo identificado, de forma que fosse possível saber de qual dissertação ele faz parte.

Assim, por exemplo, na Planilha 2, que continha textos referentes às concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP, cada afirmação que revelasse uma concepção foi unitarizada, considerada uma unidade de significado. Já na Planilha 6, que continha informações sobre as atividades didáticas realizadas, foi considerada unidade de significado, por exemplo, cada aula aplicada pelo pesquisador. Dessa forma, para cada questão, a unidade de análise foi definida a partir de critérios que emergiram durante o processo e que melhor se adequaram à etapa seguinte, de categorização. Moraes e Galiazzi (2011, p. 18) ressaltam que “é o próprio pesquisador quem decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultarem unidades de análise de maior ou menor amplitude”.

Também fez parte dessa etapa a reescrita dos fragmentos de texto unitarizados. Cada unidade de significado foi reescrita/interpretada nas palavras da pesquisadora do presente trabalho. Essa reescrita também foi feita de diferentes formas para cada questão de pesquisa. Em alguns casos, a reescrita consistiu em resumir a ideia ou informação contida num determinado texto; em outros, a reescrita adequou o formato do texto à questão de pesquisa; ou já foi uma interpretação das ideias e informações. Em cada planilha, a reescrita seguiu o

mesmo princípio de forma que os fragmentos unitarizados/reescritos mantiveram o sentido original no contexto em que estavam no texto do pesquisador/sujeito. A teoria sobre a ATD orienta que na reescrita sejam acrescentados elementos semânticos que permitam se manter no fragmento o seu sentido original, pois se está tirando a ideia do contexto, em especial no momento em que se reorganizam os fragmentos na categorização. Segundo Moraes e Galiuzzi (2011), é necessária a desorganização das ideias, mas de forma que seja possível o estabelecimento de nova ordem a partir de novas relações entre as unidades de sentido. Os autores ressaltam, ainda, que na etapa de unitarização e reescrita pode acontecer um movimento interpretativo, a partir do qual o pesquisador acessa sentidos implícitos no material em análise (MORAES; GALLIAZI, 2011, p. 20). Assim, os processos de categorização, interpretação e comunicação já estavam em curso nesse momento.

Outro aspecto importante a registrar desse momento do trabalho é que foi o mais longo, estendendo-se por meses em função da quantidade de material a ser unitarizado e reescrito. Apenas uma das planilhas, a planilha 6, a das atividades didáticas realizadas, por exemplo, tinha 103 páginas de texto, sendo que os pesquisadores se estendiam relatando e justificando cada prática realizada. Assim, foi desafiador e exigente manter o “mesmo olhar” do início ao fim da análise de cada planilha, o que causou inseguranças e dúvidas sobre a qualidade do trabalho em andamento, no sentido da coerência nas unitarizações e reescritas de forma que fosse possível, posteriormente, agrupá-las na fase de categorização e assim tirar elementos para uma compreensão global do fenômeno em estudo. A superação desse desafio resultou em uma intensa impregnação da pesquisadora com as ideias e informações explícitas e implícitas nos textos dos sujeitos de pesquisa.

A partir de uma necessidade da pesquisadora de ter um resumo das ideias de cada sujeito para cada questão, foi criado um metatexto com a resposta a cada questão para cada sujeito a partir do processo de unitarização/reescrita, anterior ao processo de categorização. Esses metatextos individuais foram importantes na etapa de categorização apresentada a seguir.

No Apêndice D estão apresentados exemplos de unitarização e reescrita dos trechos retirados dos textos do Pesquisador C relativos à questão 2, que diz respeito às concepções teóricas sobre o EPP. É importante ressaltar que a planilha cujo exemplo está no Apêndice C serviu de base para esta, do Apêndice D, e assim, sucessivamente em cada etapa da ATD.

Emergência/categorização e comunicação/metatextos

A categorização das respostas às questões de pesquisa e a escrita dos metatextos são duas etapas que na presente pesquisa se desenvolveram de forma concomitante, após o processo de unitarização/reescrita. Moraes e Galiuzzi (2011) explicam a categorização como:

organização, ordenamento e agrupamento de conjuntos de unidades de análise, sempre no sentido de conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados. Equivale, nesse sentido, à construção de estruturas compreensivas dos fenômenos, posteriormente expressas em forma de textos descritivos e interpretativos (p. 74).

Os autores explicam que a categorização pode acontecer de forma dedutiva, quando as categorias estão decididas antes da leitura do *corpus* e as unidades de análise vão sendo classificadas nelas, ou de forma indutiva, quando a leitura vai fazendo emergir as categorias de respostas (MORAES; GALIAZZI, 2011). Apesar do processo de categorização ter acontecido em alguns momentos num formato um pouco diferente em relação à teoria da ATD, considera-se que todo o processo foi indutivo, com as categorias emergindo com o aprofundamento nos textos dos sujeitos.

Este processo foi realizado de duas formas diferentes que variaram em função da complexidade das questões. Assim, para aquelas questões nas quais foi possível identificar diversas dimensões de respostas, foi feita a categorização formal a partir da construção de nova planilha a partir da planilha de unitarização/reescrita, sendo mantidas apenas as colunas de reescrita e do código. A essas, foi incluída a coluna de “Categoria” que foi sendo preenchida com um título que emergiu como uma dimensão de resposta à questão em análise a partir de cada fragmento analisado. Por exemplo, para a questão 2, que perguntava pelas concepções teóricas dos sujeitos a respeito do EPP, as dimensões das respostas foram muitas. Algumas tratando do conceito de EPP, outras dos momentos que o compõem, ou das metodologias para a sua aplicação. Nestes casos, o processo foi este e a categorização aconteceu de forma indutiva, com as respostas às visões teóricas dos sujeitos sobre o EPP emergindo no decorrer das releituras, unitarizações e reescritas. Após a o preenchimento da coluna “Categoria” para todos os sujeitos, a planilha foi reordenada a partir dessa coluna, agrupando as unidades de significado com a mesma categoria. A partir desse agrupamento, foram escritos os metatextos para cada categoria, que, posteriormente foram juntados no texto final de descrição e interpretação de cada questão/categoria principal. No Apêndice E está exemplo da planilha final da categorização e do metatexto para a questão 2.

A segunda forma em que foi feita a categorização não partiu das unidades de significado individuais, mas, sim, dos metatextos individuais, citados na subseção anterior, de cada sujeito para cada questão. Foram reunidos os metatextos de todos os sujeitos para cada questão, que foram juntados e deram origem ao metatexto global para aquela questão/categoria principal. Considera-se que, mesmo com esta metodologia, a categorização aconteceu, embora não tenham sido criados nomes para as categorias. Ao se juntarem os metatextos individuais, as expressões semelhantes dos sujeitos em resposta à questão analisada foram sendo agrupadas, costuradas e interpretadas pela pesquisadora. Assim, os textos finais surgiram de uma categorização. No Apêndice F está o exemplo da planilha de metatextos individuais para a questão 4. Essa variação aconteceu a partir do momento em que, ao fazer a categorização formal de determinadas questões/categorias principais nas quais não havia abundância de informações para um dos sujeitos, a pesquisadora “lembrava” de expressão semelhante ou discordante de outro(s), muitas vezes ainda nem categorizada, e surgia uma nova compreensão. Para confirmar a intuição, os metatextos individuais eram consultados, e a partir da consulta vinha a necessidade de registrar essa interpretação/compreensão, essa semelhança ou discordância. Assim, após algumas repetições dessa situação, foi decidido se partir direto dos metatextos e, quando necessário, fazer a consulta das planilhas de unitarização/reescrita, num processo inverso. Atribui-se a variação à imersão da pesquisadora nos textos e nas ideias dos sujeitos a partir de inúmeras leituras e do processo exigente de unitarização e reescrita. Assim, de uma ou de outra forma, ao final do processo de categorização já estavam preparados metatextos iniciais com as descrições, interpretações e compreensões de cada questão/categoria principal para o conjunto de sujeitos.

É importante ressaltar que durante todo o processo de análise, desde a unitarização até o metatexto, em muitos momentos, houve a preocupação e o temor da pesquisadora de que não fosse possível se chegar a uma compreensão coerente e racional do todo em função da fragmentação a qual o *corpus* estava sendo submetido. Moraes e Galiuzzi (2011) explicam como é possível esta nova unificação dos fragmentos quando dizem que o responsável por esse processo deve ser o inconsciente, com novas relações aparecendo e as compreensões surgindo a partir da intuição e não da razão (p. 42). De qualquer forma, ao final do processo tornou-se difícil uma visão total das ideias de cada sujeito, sendo que as compreensões são, realmente, globais.

3.3.5 Apresentação dos resultados

Como **quinta e última etapa**, os resultados obtidos foram apresentados na forma qualitativa, no formato de textos nos quais se procurou ir respondendo cada questão a partir das compreensões que surgiram em todo o processo de análise. O objetivo era responder ao problema de pesquisa: **Como o princípio do Educar pela Pesquisa é levado à prática nas atividades de pesquisa realizadas no PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências dos pontos de vista metodológico e epistemológico?**

Os textos que compõem o Capítulo 4, dos Resultados, foram organizados a partir dos metatextos construídos nas etapas anteriores. Os metatextos foram agrupados em seções relativas às categorias principais ou questões e referenciados com trechos dos textos dos sujeitos analisados e com aportes de teóricos que foram contribuindo na interpretação da pesquisadora. Além disso, foram construídas introduções para cada seção nas quais são apresentadas informações iniciais, algumas vezes quantitativas, levantadas no conjunto das dissertações analisadas. Como exemplo, pode-se citar a análise dos objetivos e problemas de pesquisa dos sujeitos que foi realizada como introdução para a seção 4.1 que fala das motivações e expectativas dos mestrados ao escolherem o EPP.

Assim, não estão nomeadas nesses textos finais, explicitamente, as categorias e subcategorias que surgiram no decorrer do processo de análise. Essas categorias são consideradas ferramentas metodológicas e também conteúdo final das análises. E, como conteúdo final, considera-se que deixam de ser “categorias” e passam a ser compreensões e respostas. Portanto não são assim nomeadas e identificadas no texto final.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises das nove dissertações que compõem a amostra da presente pesquisa, ou seja, os resultados da ATD realizada nos textos do *corpus* do estudo.

Os resultados são apresentados em seis seções, cada uma delas referente a uma das questões de pesquisa ou categorias principais de respostas que foram encontradas e construídas a partir dos textos dos sujeitos. A seção 4.1 apresenta as motivações e expectativas dos pesquisadores/sujeitos ao decidirem ter o EPP como um dos objetivos da sua pesquisa para a dissertação de mestrado em uma tentativa de compreensão dos interesses dos mestrandos no princípio. Na seção 4.2 são apresentadas as expressões teóricas dos mestrandos sobre o EPP como forma de compreender a qualidade do seu entendimento sobre este princípio educativo. A seção 4.3 também diz respeito a expressões teóricas dos sujeitos, porém, neste caso, aquelas nas quais eles manifestam as suas convicções e adesões a vertentes epistemológicas e teorias da aprendizagem para compreensão da relação dessas convicções com as teorias que embasam o EPP. Até aqui, com as seções 4.1; 4.2 e 4.3, as informações, interpretações e compreensões expressam as visões e posicionamentos teóricos dos sujeitos em relação ao Educar pela Pesquisa, suas características, seus fundamentos, suas relações teóricas e sua validade. As próximas três seções são consideradas de expressão e análise das práticas realizadas pelos sujeitos a partir da fundamentação teórica expressa nas anteriores. Assim, na seção 4.4 são analisados os conteúdos e conhecimentos que tiveram no EPP o princípio escolhidos pelos pesquisadores para serem levados aos alunos, como forma de compreender as suas características em relação à possibilidade do questionamento reconstrutivo. A seção 4.5 faz uma análise nas estratégias didáticas escolhidas pelos mestrandos para a concretização da sua prática e a sua relação com os fundamentos do EPP. E, finalmente, a seção 4.6 apresenta as atividades didáticas efetivamente realizadas, com análise metodológica e epistemológica, como modo de compreensão da forma como o EPP vem sendo levado à prática pelos mestrandos no PPGEDUCEM/PUCRS.

4.1. Motivações e expectativas

Esta seção agrupa as informações e análises relativas à categoria Motivação e tenta responder à questão **“Por que os pesquisadores optaram por utilizar o EPP na sua pesquisa?”**. Não foram encontradas nos textos dos sujeitos informações claras sobre a forma

como conheceram o EPP ou o momento em que escolheram este princípio para embasarem as atividades práticas de sua pesquisa. Assim, para responder à questão foi feita uma análise dos problemas e objetivos das pesquisas dos sujeitos e das suas manifestações nas quais expressam as expectativas a respeito dos resultados esperados com a aplicação do EPP. Os problemas e objetivos apontam os interesses de pesquisa dos sujeitos e o lugar do EPP nesses interesses; enquanto que as expectativas a respeito do EPP demonstram a motivação implícita para a sua utilização.

Uma análise geral das nove dissertações mostra que o Educar pela Pesquisa aparece, pelo menos em sete delas, como um princípio educativo que embasa a construção das Unidades de Aprendizagem (UA) aplicadas nas turmas para oportunizar ao pesquisador o levantamento dos dados de interesse para a sua pesquisa. O uso do EPP como ferramenta, nesses casos, aparece nos objetivos, problemas ou questões de pesquisa como um dos interesses secundários do pesquisador. Geralmente, esse interesse pelo EPP ou pela sua transposição metodológica, a UA, tem um viés de investigar a sua validade como estratégia para o ensino do conteúdo ou o desenvolvimento de uma atitude, que são o interesse central do pesquisador. O Quadro 4 apresenta os objetivos e problemas das nove dissertações.

Assim, por exemplo, apesar do Pesquisador A formular o seu problema de pesquisa da seguinte forma: “Como o envolvimento em uma UA sobre Educação Ambiental (EA) contribui para o desenvolvimento de uma ética do ambiente nos alunos participantes?”, na introdução e nos demais textos da dissertação fica claro o interesse do pesquisador na Educação Ambiental e nos resultados éticos que pode proporcionar, e que a utilização do EPP e da UA foi uma decisão secundária, que ele não justifica no seu texto. O trecho a seguir ilustra essa afirmação:

Um dos questionamentos iniciais que motivaram a realização da pesquisa feita neste estudo foi: não seria mais significativo à problemática ambiental colocar como foco de discussão razões que subjazem na forma como se vem interagindo com o restante da natureza, ao invés de somente repassar aos estudantes as atitudes consideradas positivas no relacionamento com o ambiente?

[...] Assume-se, portanto, a posição de que a EA deve ser trabalhada no sentido de problematizar as visões em relação à natureza, pois elas orientarão a tomada de decisões, visando às intervenções sobre o ambiente, e são o fundo teórico de conceitos e valores que embasa a ética das relações com o meio – a ética ambiental. O autor do presente estudo estruturou e desenvolveu, com uma turma de alunos de sétima série do Ensino Fundamental, uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre EA. A UA é uma, dentre as possíveis metodologias de abordagem de situações problemáticas e significativas da atualidade, como a questão do meio ambiente. Ela embasa-se nos princípios do educar pela pesquisa (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004) e atribui grande importância aos conhecimentos iniciais dos envolvidos no processo (MORAES, 2006b) (PESQUISADOR A).

Quadro 4 – Objetivos e Problemas de Pesquisa

PESQ.	OBJETIVO	PROBLEMA
A	Acompanhar e descrever, sob a visão naturalístico-constructiva de pesquisa, o processo de desenvolvimento da ética ambiental nos alunos que se engajaram no projeto.	Como o envolvimento em uma UA sobre EA contribui para o desenvolvimento de uma ética do ambiente nos alunos participantes?
B	Compreender a contribuição de uma Unidade de Aprendizagem para o desenvolvimento de competência em Química na série final do Ensino Médio.	Como uma Unidade de Aprendizagem sobre “Combustíveis” pode contribuir para o desenvolvimento de competência em Química na série final do Ensino Médio?
C	Avaliar o processo de construção do conceito sobre ética animal entre alunos da 6ª etapa da Educação de Jovens e Adultos, no contexto de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema.	Como a utilização de uma Unidade de Aprendizagem no currículo de Biologia pode auxiliar a construção do conceito da ética animal entre alunos da 6ª etapa da Educação de Jovens e Adultos?
D	Implementar e avaliar uma proposta educacional, através de uma unidade de aprendizagem, que inclua contribuições de museus regionais e museus interativos para a melhoria da educação química no ensino médio, no conteúdo de soluções, na cidade de Carazinho no Rio Grande do Sul, considerando a evolução da educação na cidade, evidenciada pelos bancos de dados do INEP.	De que forma uma proposta educacional, implementada através de uma unidade de aprendizagem, que inclua contribuições de museus regionais e museus interativos pode contribuir para a aprendizagem do conteúdo de soluções no ensino médio, considerando o desempenho dos alunos da cidade de Carazinho, evidenciado pelos bancos de dados do INEP?
E	1. Analisar a interpretação que alunos da 6ª série do ensino fundamental fazem a partir de tirinhas/histórias em quadrinhos na disciplina de Ciências. 2. Investigar o uso das histórias em quadrinhos como instrumento didático no ensino de Ciências. 3. Analisar a apropriação de assuntos relacionados à Biologia pelas tiras do Níquel Náusea.	1. Como as HQs podem contribuir para a construção do conhecimento científico na disciplina de Ciências? 2. De que maneira as HQs podem ser utilizadas como instrumentos didáticos? 3. Como a Biologia é representada nas tiras do Níquel Náusea?
F	Compreender o papel da experimentação no ensino pela pesquisa em Física.	Identificar os pontos convergentes entre a legislação educacional vigente e as ideias de educação através da pesquisa.
G	Compreender como ocorre o processo de reconstrução do conhecimento pelos alunos, ao vivenciarem uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre ecossistemas.	Como ocorre a reconstrução do conhecimento dos alunos sobre a temática ecossistemas, quando vivenciam uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema?
H	Compreender como o trabalho com textos informativos, em uma prática fundamentada nos princípios do	Quais as contribuições que as estratégias de leitura podem apresentar para a (re)construção do conhecimento dos

	Educar pela Pesquisa, pode contribuir, nas aulas de Ciências, para a (re)construção do conhecimento dos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental.	alunos, ao serem utilizados textos informativos nas aulas de Ciências, desenvolvidas por meio de uma unidade de aprendizagem fundamentada nos princípios do Educar pela Pesquisa?
I	Compreender o processo de aprendizagem de alunos do terceiro ano do Ensino Médio sobre a associação de resistores, por meio de uma Unidade de Aprendizagem, com o auxílio do software educacional Crocodile Physics, e da construção de maquetes dinâmicas em uma escola estadual de Porto Alegre, RS.	De que modo a realização de uma Unidade de Aprendizagem, fundamentada no educar pela pesquisa e na diversificação de atividades teórico-práticas, com destaque para o uso de simulação computacional e da construção de maquetes dinâmicas, contribui para o processo de aprendizagem sobre circuitos elétricos, com ênfase na associação de resistores?

Fonte: a autora, a partir das dissertações que compõem o corpus (2014)

O Pesquisador D expressa: “Então, para estudarmos os ambientes interativos e sua influência na aprendizagem do conteúdo de soluções, foi criada uma unidade de aprendizagem, aplicada em uma escola estadual de Ensino Médio na cidade de Carazinho”. Fica claro, assim, que o seu foco é a aprendizagem a partir dos ambientes interativos.

Da amostra utilizada, apenas os pesquisadores F e I têm o EPP como um dos temas centrais da pesquisa. O Pesquisador F tem como objetivo “Compreender o papel da experimentação no ensino pela pesquisa em Física” e diz que a sua intenção é:

[...] produzir conhecimento acerca das possibilidades das atividades experimentais no novo contexto da educação pela pesquisa, substituindo práticas meramente demonstrativas, sendo desenvolvido juntamente com os documentos oficiais que regulam a educação em nosso País, o trabalho procurou identificar os pontos convergentes entre a legislação educacional vigente e as ideias de educação através da pesquisa. O trabalho desenvolvido tem como cerne as ideias de autores que abordam a pesquisa e a experimentação em sala de aula. No entanto, foi utilizado como eixo principal a ideia de pesquisa proposta pelo sociólogo e escritor catarinense Pedro Demo, autor do livro Educar Pela Pesquisa (1997), no qual aborda as questões referentes à metodologia científica (PESQUISADOR F).

Já o Pesquisador I investigou o ensino de um conteúdo de física a partir de uma UA baseada no EPP. Buscou compreender o processo de aprendizagem que aconteceu. Também tinha como objetivo investigar o uso de softwares para o ensino de Física, na forma de atividades que compuseram a UA.

No entanto, deve ser considerado nessa análise que os critérios para a seleção das nove dissertações, conforme explicitados no Capítulo 3, não exigiu que o EPP fosse um dos temas centrais da pesquisa, mas, sim, que o pesquisador utilizasse o EPP como base para as atividades didáticas realizadas.

Como resultados esperados ou prometidos pelo EPP a partir da teoria, os pesquisadores apontam diversos, relativos a diferentes dimensões como: ambiente da sala de aula, motivação dos alunos e professores, comprometimento do aluno com seu aprendizado, autonomia, aprendizagem dos alunos, desenvolvimento global dos alunos, entre outros.

Em relação ao ambiente da sala de aula, os pesquisadores acreditam que, com o EPP, a sala de aula passa a ser um ambiente motivador para alunos e professores. Essa motivação, segundo eles, vem do tipo de atividade realizada na sala de aula e da importância de cada um nesse ambiente. As atividades, não mais de cópia e reprodução, mas, sim, de criação e produção a partir dos questionamentos concretos dos sujeitos envolvidos, de forma contextualizada e com significado, passam a ser instigantes e lúdicas, atraindo alunos e professores para elas. O Pesquisador C argumenta que “quando os alunos sentem-se parte ativa da formação de seus próprios conhecimentos e sentem-se desafiados, eles tendem a buscar diferentes recursos para responder a seus próprios questionamentos”. Assim, consideram que a atitude ativa dos alunos e professores promove um aumento na sua autoestima, na medida em que se sentem capazes de conhecer e capazes de ensinar, e um novo significado para os conhecimentos teóricos, que passam a ter sentido e ser úteis. Segundo o Pesquisador F:

Valendo-se da pesquisa como cerne das atividades escolares, o aluno se sente capaz de agir, torna-se importante ao longo do processo, e quando sente a necessidade de buscar conhecimentos teóricos percebe sua importância no contexto de sua pesquisa, e acaba atribuindo a essa revisão um papel importante.

Quanto aos resultados em relação à aprendizagem dos alunos, os pesquisadores são unânimes no sentido de que podem ser potencializados com o EPP, apesar de não se referirem à aprendizagem de conteúdos específicos, mas, sim, à aprendizagem de atitudes e habilidades. Como exemplo, o Pesquisador H acredita que o EPP “permite tanto ao educador quanto ao educando o desenvolvimento da capacidade de ler, escrever e argumentar”. Enquanto isso, o Pesquisador C afirma que “a educação pela pesquisa promove outros crescimentos além do intelectual, pois os alunos tornam-se independentes, seguros de seus conceitos, confiantes em seus conhecimentos, com aguçado senso crítico, respeitando opiniões divergentes”.

Acreditam, ainda, que o EPP “favorece a aprendizagem por conta própria, o desenvolvimento da autonomia e da argumentação” (PESQUISADOR B); que o EPP “tem como consequência o crescimento integral dos alunos, pois os mesmos passam de ser simples espectadores do ensino, para tornarem-se os protagonistas de seus próprios conhecimentos” (PESQUISADOR C).

Também se referem à aprendizagem de atitudes de pesquisa. O Pesquisador C acredita que o EPP perturba e que:

A partir dessa perturbação, a curiosidade é instigada e o aluno passa a formular hipóteses e teorias através de suas análises procurando responder ao desafio. Essa constante busca por informações desencadeia a formação de diferentes aptidões e habilidades, como a autonomia na busca do conhecimento, a formulação de teorias, análises, formação de diferentes pontos de vista (PESQUISADOR C).

Da mesma forma, o Pesquisador I acredita que o EPP também pode colaborar na superação da concepção de ciência e de conhecimento como algo acabado e estático:

Outro aspecto relevante da pesquisa, como modo de aprender, está na concepção de que alunos podem perceber que o que se aprende em um determinado momento não se esgota em algumas aulas definidas em períodos. Aquilo que hoje é estudado não se torna acabado e totalmente aprendido, pois educar-se pela pesquisa consiste em assumir que se está aprendendo sempre, ciclicamente.

[...] Assim, o educar pela pesquisa é uma possibilidade de formação de pessoas capazes de reflexão sobre suas ações e de tomadas de decisões (PESQUISADOR I).

Indo além da sala de aula e do papel de aluno como sujeito que aprende a partir do EPP, os pesquisadores acreditam que este princípio pode colaborar para o desenvolvimento de “indivíduos dominantes e não dominados” (PESQUISADOR F); de “sujeitos críticos” (PESQUISADOR H); e que “as possíveis transformações transcendem o espaço escolar e podem provocar mudanças em longo prazo na sociedade” (PESQUISADOR I), cumprindo o papel político que se propõe (DEMO, 2011; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

Assim, é possível compreender que, apesar do EPP não ser o tema central das pesquisas analisadas, a sua escolha como princípio que embasa as atividades didáticas a partir da organização de Unidades de Aprendizagem vem ao encontro de uma necessidade dos mestrandos de assumirem uma outra identidade como professores e contribuir na formação da cidadania, de sujeitos críticos e autônomos, para os quais os conhecimentos científicos escolares não são fins, mas meios para a intervenção na sociedade. Ou seja, os mestrandos procuram, a partir do EPP, se reinventarem como professores, no sentido metodológico, epistemológico e sociológico, de forma a dar sentido à sua prática cotidiana, afastando-se do papel de quem reproduz informações descontextualizadas para que sejam armazenadas pelos alunos e aproximando-se de alguém que media a construção de conhecimentos significativos, contextualizados e relevantes.

Estas motivações e expectativas são coerentes com a proposta epistemológica do EPP, que propõem exatamente essa reformulação da escola, do professor, do aluno e do conceito de conhecimentos relevantes, em especial a partir do pressuposto do “questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política”, de Pedro Demo (2011) exposto na seção 2.1.

Galiuzzi (2004, p. 294) também afirma que a competência do professor está, sim, relacionada com um viés social. Segundo a pesquisadora: “Um professor é competente quando, com eficiência, ensina o conteúdo formal de sua disciplina, mas com compromisso político analisa o contexto social de seus alunos e ensina a partir deste contexto”.

4.2 Concepções teóricas sobre o EPP

Na busca pelas concepções teóricas dos pesquisadores sobre o EPP foram levantados os referenciais utilizados por eles e as afirmações teóricas que expressam a partir desses referenciais. As afirmações teóricas referem-se a diferentes aspectos e dimensões como: conceito, ideias sobre o questionamento reconstrutivo, os papéis de professores e aluno em uma sala de aula na qual é aplicado o EPP, os momentos do EPP (questionamento, argumentação e comunicação), avaliação em EPP, entre outros.

Em relação aos referenciais que são utilizados, os pesquisadores/sujeitos embasam suas afirmações teóricas sobre o EPP em obras de autores e pesquisadores do tema, teóricos da aprendizagem, da psicologia cognitiva e da epistemologia, entre outras áreas do conhecimento. Como forma de se compreender os fundamentos dos pesquisadores mais diretamente sobre os aspectos específico do Educar pela Pesquisa foram identificadas as obras e autores que falam diretamente do assunto e/ou de aspectos centrais do tema e que foram citados durante as discussões teóricas.

As obras citadas são livros, capítulos de livros e artigos publicados. No total, os pesquisadores utilizam como referência trinta e três diferentes documentos. Destes, cinco são artigos publicados em periódicos; quatorze são capítulos de livros e quatorze são livros. Vinte e três autores são citados, alguns deles a partir de diferentes textos publicados nos quais são os únicos autores ou coautores. Predominam os autores brasileiros e ligados ao PPGEDUCEM/PUCRS. Como representantes da vertente espanhola da educação pela pesquisa, aparecem Rafael Porlán e Pedro Cañal, sendo que ambos são citados pelo mesmo pesquisador (Pesquisador B).

As obras mais citadas, em suas diversas edições, são: “Educar pela Pesquisa”, de Pedro Demo; “Pesquisa: princípio científico e educativo”, também de Demo; e “Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos”, organizada por Valderez Marina do Rosário Lima e Roque Moraes. As duas primeiras são livros. A primeira é citada por todos os nove pesquisadores, enquanto que a segunda, por quatro dos nove. Ambas as

obras são de Pedro Demo, sendo que a primeira é uma das obras de referência cujo estudo é recomendado para a realização da seleção para ingresso no PPGEDUCEM/PUCRS. Já a terceira obra, “Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos”, se trata de uma coletânea de artigos sobre o tema da pesquisa em sala de aula organizada no âmbito da pós-graduação da PUCRS, e tem em Pedro Demo o referencial teórico do trabalho (MORAES; LIMA, 2004, p. 7) e autor de dois dos artigos. A obra em si serve de referência para oito dos nove pesquisadores, sendo que dos quatorze artigos que compõem a obra, oito são citados nas diferentes dissertações. O artigo mais utilizado é de autoria de Roque Moraes, Maria do Carmo Galiuzzi e Maurivan Güntzel Ramos intitulado “Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos”, sobre o qual se referem sete pesquisadores. Além deste, também se destaca o artigo “Educar pela pesquisa é educar para argumentação”, de Maurivan Güntzel Ramos, citado por quatro mestrandos.

Portanto, entende-se que a base teórica para a aplicação do EPP pelos mestrandos é, fundamentalmente, aquela estabelecida pelos pesquisadores do próprio PPGEDUCEM/PUCRS, com a contribuição do professor Pedro Demo e da professora Maria do Carmo Galiuzzi. Os autores da vertente espanhola, denominada “Investigação na Escola”, aparecem de forma pouco expressiva nos referenciais, enquanto que os da corrente norte-americana não são utilizados.

A categorização do Educar pela Pesquisa dentro do universo da ciência da Educação, ou seja, o que é o EPP, não é um consenso entre os pesquisadores investigados. Ao se referirem ao EPP, utilizam conceitos expressos como: “discurso pedagógico” (PESQUISADOR A), “referencial teórico” (PESQUISADOR A), “método educacional” (PESQUISADOR C), “ênfase propedêutico” (PESQUISADOR F), entre outros. Aparece na fala do Pesquisador H, em diversas ocasiões “os princípios do Educar pela Pesquisa”, em uma referência aos princípios que embasam o EPP, mas sem considerá-lo, ele mesmo, um princípio, com identidade e existência própria.

Apenas o Pesquisador B utiliza a expressão “pesquisa como princípio educativo”, quando diz, baseado em Pedro Demo:

A pesquisa, como princípio educativo, norteou o desenvolvimento desta investigação e possibilitou mudanças nas atitudes da autora enquanto professora, passando de mera ensinante para alguém que contribui de maneira efetiva para a reconstrução do conhecimento dos alunos, e dos alunos, que passaram de objetos a sujeitos participantes no seu processo de reconstrução do conhecimento (PESQUISADOR B).

Os demais não expressam esse entendimento, de que o EPP ou a pesquisa em sala de aula é um “princípio educativo” ou um “princípio pedagógico”, como vem sendo denominado nos textos dos pesquisadores e teóricos e nos textos legais (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004; DEMO, 2011; AZEVEDO; REIS, 2013; JÉLVEZ, 2013; NASCIMENTO, 2013; BRASIL, 2013; RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Assim, compreende-se que a existência do EPP como um princípio pedagógico ou educativo, constituído de pressupostos epistemológicos, pedagógicos, metodológicos, estudado e construído por um coletivo de pesquisadores, ainda não está consolidada para os mestrados no PPGEDUCEM/PUCRS sujeitos da presente pesquisa.

Os pesquisadores referem-se ao questionamento reconstrutivo como princípio fundamental do EPP, citando um dos pressupostos do EPP estabelecidos por Pedro Demo (2011), qualificado por ele como “o cerne do processo de pesquisa” (p. 7). O Pesquisador G afirma, baseado em Demo, que o questionamento reconstrutivo é que diferencia o EPP: “De acordo com Demo (1998, p. 1), o diferencial da pesquisa como forma de ensino constitui-se em ‘[...] questionamento reconstrutivo, que engloba teoria e prática, qualidade formal e política, inovação e ética’”. Segundo os mestrados, a pesquisa e o EPP estimulam a qualidade formal com o questionamento reconstrutivo (PESQUISADOR F). Entendem esse princípio como um ciclo, um movimento dialético de questionar, argumentar, comunicar e voltar a questionar, colocando em dúvida o próprio conhecimento. Entendem que o questionamento reconstrutivo constrói o sujeito e que o contato pedagógico somente acontece mediado por ele, ou seja, ele é necessário para que se faça emergir a propriedade educativa escolar (PESQUISADOR B; PESQUISADOR C). Dessa forma, os sujeitos reafirmam o papel formal e político da educação científica a partir dos pressupostos da educação pela pesquisa.

Uma característica bastante ressaltada pelos pesquisadores quando se manifestam teoricamente sobre o EPP a partir das referências já apresentadas é a horizontalização da relação professor-aluno que o princípio exige para que, de fato, contribua na formação de sujeitos autônomos, capazes de questionar e reconstruir seus conhecimentos ao longo da vida. O Pesquisador I argumenta que “nessa concepção de aprendizagem não há mais espaços para relações de superioridade, nem tampouco questionamentos vindos somente do professor” (PESQUISADOR I). O Pesquisador F acredita que:

Seria um bom ponto de partida para a construção do conhecimento e do ambiente escolar, como órgão promotor de conhecimentos vivos, entender o educando, ouvindo e considerando o aluno como parceiro e não como alguém incapaz de contribuir na construção do saber (PESQUISADOR F)

Pela filiação do EPP ao construtivismo, o Pesquisador A argumenta que esse “nega o processo de ensino e aprendizagem como simples transmissão unidirecional de conhecimentos no sentido professor-aluno”; e, assim, segundo o Pesquisador C, baseado em Paulo Freire, “os educandos transformam-se em reais sujeitos da aprendizagem, construindo e reconstruindo o saber ensinado, assim como o educador que é igualmente sujeito do processo”. A relação professor-aluno no EPP, segundo os pesquisadores, é de parceria, de trabalho coletivo e ativo, no qual ambos precisam ser autores das suas aprendizagens e acreditarem na pesquisa como meio para isso. De acordo com o Pesquisador F:

Logo, a educação pela pesquisa, assim como o processo educativo escolar, não ocorre sem a vontade e o interesse mútuo das partes envolvidas e, portanto, seria ingênuo acreditar que seria possível ensinar para uma pessoa que não apresenta interesse em aprender, ou ser um profissional da educação pela pesquisa para quem não está com vontade de tê-la como atitude diária (PESQUISADOR F).

A partir dessa necessidade de reinvenção da relação professor-aluno para que o EPP possa existir de fato, também fica claro para os pesquisadores que o papel e as competências do professor nesse cenário são diferentes daqueles de uma sala de aula tradicional. O Pesquisador F aponta a necessidade de se redefinir o papel do professor e dos alunos, e que a pesquisa em sala de aula pode contribuir nessa direção.

A principal característica apontada pelos mestrandos para o professor a partir do EPP é que ele seja um professor pesquisador. O Pesquisador I ressalta que, para se aplicar o EPP, para se formar alunos pesquisadores é imprescindível que se tenha um professor pesquisador, e que: “Uma das características intrínsecas de um professor pesquisador é se permitir a sua reconstrução, inovar sua prática pedagógica constantemente e, principalmente, oportunizar aos estudantes o gosto pela pesquisa e o aprender a aprender (PESQUISADOR I).

Porém, o Pesquisador F afirma que, para ele, a maior dificuldade em implantar o EPP está, justamente, no professor. Diz que os professores não são formados para serem pesquisadores e que a maior parte deles não continua a sua formação nessa direção. E, para ele, o EPP só seria uma realidade em salas de aulas a partir da mudança do professor, a partir da sua transformação em professor pesquisador:

É necessária uma mudança que se inicia no professor para, em um segundo momento, propor mudanças de atitudes em suas aulas. Não adianta também tentar ser temporariamente um profissional da educação pela pesquisa, pois seria impossível conviver com todas estas recomendações e, portanto, um grande fardo para quem não considera importante no decorrer de suas práticas tais especificidades. Não se pode estar educador pela pesquisa, pode-se, sim, ser um profissional da educação pela pesquisa naturalmente, ou ainda se transformar em um profissional da educação pela pesquisa. (PESQUISADOR F).

Além de ser um pesquisador no sentido de estar constantemente refletindo e inovando a sua prática docente, criando material e adaptando os currículos e as técnicas para a realidade de cada turma de alunos, também é apontada a necessidade do professor incutir no aluno o espírito da pesquisa. Portanto, os mestrados indicam que a postura do professor pesquisador deve ser de problematizador, questionador, mediador para que o aluno encontre as suas perguntas e as suas respostas (PESQUISADOR A; PESQUISADOR C; PESQUISADOR F; PESQUISADOR H; PESQUISADOR I). O Pesquisador I resume da seguinte forma o papel do professor no EPP: “Desse modo a sua presença está intimamente relacionada com a orientação para a investigação, ajudando os alunos a buscarem soluções para os problemas investigados e a interpretar situações novas”.

Assim, os sujeitos apontam algumas práticas que o professor pesquisador precisa tornar rotina em suas salas de aula. O Pesquisador A apresenta a necessidade de que o professor proporcione ao aluno momentos em que ele questione o seu próprio conhecimento para que, em seguida, o reconstrua:

A principal função do professor é propor atividades que, no primeiro momento, permitam que os alunos extravasem e tomem consciência de seus conhecimentos prévios. Após ele propõe novas atividades que questionem a validade dessas concepções, possibilitando assim o início do ciclo de questionamento reconstrutivo do conhecimento.

No caso de idéias prévias que se mostrem obstáculos ao ensino e à aprendizagem, é preciso que o professor não se empenhe em ‘forçar’ a sua substituição, mas sim que forneça as ferramentas para que os próprios alunos reconstruam seus conhecimentos, aperfeiçoando aquilo que já sabem e a assimilação daquilo que desconhecem.

O Pesquisador F também faz o alerta de que o professor não deve “conduzir rigidamente o aluno ao longo do percurso” da reconstrução do seu conhecimento, mas ir “mostrando o caminho e indicando os procedimentos para alcançar seus objetivos”. E ressalta a importância da afetividade do professor nesta tarefa:

Algo que pode contribuir de forma prolífica nesse processo de complexificação é a afetividade entre professor e aluno. A aprendizagem é viabilizada de forma marcante nos ambientes onde a afetividade se encontra presente. Fala-se aqui de um sentimento benevolente, próximo a um sentir de pai ou mãe, que mesmo sabendo que o filho terá dificuldades em realizar algo sozinho o deixa fazê-lo porque sabe que faz parte do processo. Nesse sentido ser afetivo com o aluno não significa fazer as suas vontades, mas sim buscar mecanismos de formação que viabilizem sua inserção na sociedade de forma digna e capaz. O professor que vivencia esse sentimento em aula conquista o respeito e a admiração de seus alunos e, conseqüentemente, tem seu trabalho facilitado (PESQUISADOR F).

Os mestrados apontam, então, que a partir das atitudes do professor pesquisador, paciente e afetivo, no EPP os alunos passam a ter, também, outro papel na sala de aula e no seu aprendizado. Um papel de protagonistas e não mais de coadjuvantes. O papel ativo do

aluno na sua aprendizagem com o EPP é ressaltado pelos pesquisadores como uma das características básicas do Princípio, fazendo parte do ciclo do questionamento reconstrutivo, dando a qualidade política à educação científica, “pois sujeitos autônomos, capazes de tomar decisões próprias, podem agir de forma consciente e transformar a realidade em que vivem” (PESQUISADOR B). O que é ressaltado pelo Pesquisador E, que afirma, baseado em Pedro Demo:

O “questionamento” envolve a formação de um sujeito autônomo, capaz de criar seu próprio caminho a partir de um olhar crítico e participativo, além de significar um redirecionamento de posição, que coloca o indivíduo como personagem principal de seu destino. A “reconstrução” significa imprimir uma marca pessoal no conhecimento através da intervenção pela elaboração própria, fugindo da reprodução de discursos alheios.

Para eles, a partir da pesquisa em sala de aula o aluno é sujeito da sua aprendizagem, protagonistas do seu conhecimento. A característica contextualizada e significativa dos conteúdos trabalhados oportuniza que os alunos façam seus próprios questionamentos e vão em busca das suas respostas, tornando-os autônomos.

Outra característica metodológica benvinda no EPP, segundo os pesquisadores C, F e G é o trabalho em grupo. O Pesquisador F argumenta:

O trabalho em equipe é um excelente início para preencher algumas lacunas formadas. Ao trabalhar em equipe mostra (sic) diferentes visões sobre uma mesma realidade, diferentes modos de perceber um fenômeno ou de interpretar um problema, aumentando as chances de que o conhecimento construído através dessa integração seja mais abrangente do que apenas uma percepção unilateral.

Essa preocupação em reinventar os papéis, as relações e o ambiente de sala de aula colabora na compreensão de que o EPP é visto como uma possibilidade de ressignificar a escola e a educação, no sentido de voltar a atrair e encantar o aluno e o professor, tornando-se um espaço de descobrimento, crescimento e realizações de cada um.

Em sintonia com as ideias teóricas que apresentam sobre o conhecimento e a aprendizagem, a pesquisa é reconhecida teoricamente pelos pesquisadores como fundamento básico para o ensino de Ciências, na forma de uma atitude cotidiana em sala de aula. Precisa ser acessível para o aluno, que deve ter iniciativa e entender que a pesquisa, nesta lógica, não está em busca de respostas certas, mas, sim, de novas descobertas por cada um de forma cada vez mais complexa e coerente. A atitude investigativa seria o meio para se fugir da aula copiada, da fragmentação do conhecimento, e para a formação cidadã, e eles reconhecem no EPP uma alternativa para isso. O Pesquisador F argumenta sobre a pesquisa em sala de aula:

Pesquisa não pode ser entendida como algo inacessível ao aluno. É necessário romper essa concepção equivocada de que pesquisar é somente o processo realizado por grandes cientistas ou os trabalhos realizados nos grandes centros de estudos, tais como universidades, empresas, hospitais, laboratórios, entre outros.

A pesquisa identificada teoricamente com o princípio do Educar pela Pesquisa pelos mestrandos é aquela que tem caráter de investigação. Para eles, pesquisar é reconstruir e reorganizar pensamentos; significa interpretação própria, compreensão contextual, elaboração pessoal e inovação. Ou seja, a pesquisa oferece conhecimento novo advindo da interpretação própria a partir da experiência.

O EPP, para eles, está de acordo com a visão de ciência em permanente construção, pois permanentemente questiona o discurso e as verdades, leva em conta a curiosidade inata do ser humano e pressupõe a realidade como construção humana. O Pesquisador F afirma que “se os alunos acreditarem que devem chegar à resposta certa, isso irá de encontro à visão atualmente dominante da ciência, que a tem como algo em contínua construção”. Afirmam que o conhecimento é gerado na interação sujeito/objeto e que transforma ambos; que é impossível a pesquisa sem a utilização de teorias, portanto, não há imparcialidade nas pesquisas científicas, elas estão vinculadas a seus autores.

Os pesquisadores consideram o EPP uma alternativa de se superar o ensino disciplinar, a fragmentação do conhecimento, e o ensino transmissivo, a aula copiada. Seria a superação de uma lógica racionalista e empirista para a aplicação de ideias construtivistas, conforme o Pesquisador G: “o processo de Educar pela Pesquisa, idealizado inicialmente por Demo, é uma das alternativas para a aplicação da ideia construtivista no ensino de Ciências”.

O Pesquisador B manifesta da seguinte forma a necessidade e a justificativa para se trabalhar a partir do EPP:

O ensino centrado no professor, detentor do saber e capaz de transmitir seus conhecimentos para os alunos, os quais possuem uma mente em branco e devem reproduzir as informações recebidas durante as aulas da forma como receberam para serem aprovados, já vem sendo questionado há muito tempo e necessita ser superado. Como forma de superação dessa prática nas escolas, surgem várias alternativas, entre elas a Pesquisa na sala de aula ou, mais amplamente, o Educar pela Pesquisa.

Assim, está clara a visão relativista, interacionista e construtivista que os mestrandos expressam em relação ao EPP, seus fundamentos epistemológicos, pedagógicos e metodológicos, de forma coerente com a filiação teórica do EPP a partir das expressões dos pesquisadores que o criaram e desenvolvem.

A avaliação da aprendizagem, a partir do EPP, é considerada pelos pesquisadores como um processo de acompanhamento da evolução e complexificação dos conceitos pelos alunos, um processo contínuo e não um momento final, sendo que possíveis lacunas detectadas na avaliação precisam ser retomadas. Conforme o Pesquisador H: “A avaliação

deve ser considerada como integrante de todo o processo e não como seu fim. Não deve ser confundida com aprovação ou reprovação”.

O Pesquisador C afirma que a relação estabelecida entre professor e aluno no EPP, na qual ambos são considerados sujeitos do conhecimento, que é “permutado” entre eles “modifica o método de avaliação em sala de aula, pois o professor analisa juntamente com o aluno seu crescimento, seu envolvimento com o conteúdo, passando a analisá-lo qualitativamente e não mais através de provas e conceitos decorados”.

A partir dessas ideias, o Pesquisador F argumenta que:

a aprendizagem que se pretende atingir pelo educar pela pesquisa somente poderia ser avaliada através de uma análise a posteriori de toda vida do aluno, suas escolhas, suas atitudes perante os inúmeros problemas enfrentados, seu convívio com a natureza e com os outros, na sociedade.

Com o exposto até aqui, é possível a compreensão de que o Educar pela Pesquisa é conceituado pelos pesquisadores/sujeitos como uma metodologia pedagógica embasada em um conjunto de princípios, porém não é visto como um princípio educativo, embasado epistemológica e metodologicamente, desenvolvido e estudado por um grupo de pesquisadores. Reputam a sua fundamentação teórica e, portanto, as ideias que embasam teoricamente a prática, aos pesquisadores do próprio PPGEDUCEM, acrescido dos professores Pedro Demo e Maria do Carmo Galiuzzi.

É bastante presente a visão de que a educação científica a partir da educação pela pesquisa transcende a transmissão de conhecimentos e adquire uma dimensão política, além da formal, a partir da reestruturação das relações, responsabilidades e papéis de professores e alunos e da reconstrução de currículos. Professores como mediadores, incentivadores, provocadores, pesquisadores e orientadores; e alunos como sujeitos do seu conhecimento, pesquisando, perguntando, argumentando, construindo junto, decidindo. A construção de conhecimentos relevantes e contextualizados como meio de se construir o sujeito autônomo, crítico, cidadão.

Também é clara a relação feita entre os pressupostos do EPP e a visão da ciência, do conhecimento e da aprendizagem na vertente relativista, sócio-interacionista e construtivista, coerente com o que é proposto teoricamente para o EPP.

Assim, pode se considerar que os sujeitos têm uma visão teórica adequada sobre o EPP, seus fundamentos epistemológicos, metodológicos e sociológicos. Compreendem e aderem à sua proposta de reinvenção da educação científica, da escola, do professor e do aluno.

4.3 Embasamento teórico e epistemológico

Na seção anterior, se procurou compreender a expressão teórica dos mestrandos em relação ao EPP, as suas origens e a sua coerência com as expressões teóricas de pesquisadores sobre o EPP. Esta seção procura explicitar as correntes epistemológicas e/ou teorias de aprendizagem às quais os pesquisadores aderem. Ou seja, são teorias epistemológicas e de aprendizagem que os pesquisadores defendem, independentemente de se relacionarem diretamente com o EPP.

No geral, os pesquisadores não apresentam de forma explícita a sua adesão a vertentes epistemológicas ou a teorias de aprendizagem, com algumas exceções apresentadas a seguir.

O Pesquisador H faz uma retomada histórica das tendências para o ensino de Ciências e apresenta uma seção sobre o construtivismo no ensino de Ciências, na qual adere a esta corrente, dissertando sobre autores construtivistas (Piaget, Moraes, Carretero) e caracterizando essa teoria, com clara relação com as características apresentadas sobre o EPP:

Evidencia-se, pois, a necessidade de um novo olhar sobre a organização curricular do ensino de Ciências, que contemple as idéias prévias do aluno sobre uma situação desafiadora. O construtivismo rejeita a apresentação de conceitos prontos, propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupos, o desenvolvimento do raciocínio, entre outros. Enfatiza o erro não como tropeço, mas como ponto de partida para a aprendizagem. Ele serve como um indicador para que o educador possa delinear novos caminhos que possibilitem a construção de novos conhecimentos (PESQUISADOR H).

O Pesquisador B apresenta uma seção na qual se posiciona a partir de uma abordagem construtivista, sociointeracionista, e manifesta que uma teoria formada da união das ideias de Vygotsky, Freire e Novak é a que está mais de acordo com as suas ideias atuais sobre aprendizagem e conhecimento. Nas suas palavras:

Nesse momento, dialogo com as ideias de Vigotski (1999), Freire (1994) e Novak (1981) para fundamentar o meu entendimento sobre a aprendizagem e sobre como ocorre o processo de construção do conhecimento. Acredito que um complementa o outro e que a teoria formada na união das ideias dos três teóricos está mais de acordo com o que penso no momento da escrita deste texto (PESQUISADOR B).

Ao fundamentar a Unidade de Aprendizagem construída e aplicada, o Pesquisador I adere à abordagem sociocultural (Vygotsky, Wells e Wertsch) e também se refere à teoria da aprendizagem significativa (Ausubel, Novak e Hanesian).

A UA, além de ser uma expressão do *educar pela pesquisa*, fundamenta-se na abordagem sociocultural de aprendizagem e desenvolvimento (VYGOTSKY, 1984 e 1996; WELLS, 2001; WERTSCH, 1998 e 2008), na qual a linguagem é valorizada

na sua função epistêmica, como modo de aprender, além de comunicar (PESQUISADOR I).

Partindo do pressuposto de que um dos caminhos para a efetivação da aprendizagem é a compreensão do que está sendo estudado e a reconstrução dos saberes a partir dos conhecimentos iniciais, este trabalho vem ao encontro da teoria proposta por Ausubel e seus colaboradores, que entende que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980) (PESQUISADOR I).

Os demais pesquisadores, embora não apresentem claramente as suas convicções pessoais sobre conhecimento e aprendizagem, citam autores ou fazem declarações que indicam as suas posições. Vygotsky é o mais citado, e o posicionamento construtivista o mais sugerido pelas declarações dos pesquisadores. Além disso, Paulo Freire também aparece nos textos dos pesquisadores C, D; e David Ausubel e seus seguidores (Novak, Hanesian e Moreira), e a teoria da aprendizagem significativa, são utilizados como referência para os pesquisadores E e F.

A adesão ao EPP por todos os pesquisadores foi levada em conta para se considerar uma vinculação com a visão epistemológica interacionista, com uma visão de ciência e de realidade mais relativista, traduzida para uma teoria de aprendizagem construtivista, sociointeracionista, baseada, principalmente nas ideias de Lev Vygotsky.

Nas expressões das suas ideias teóricas sobre epistemologia e aprendizagem, os pesquisadores, a partir do posicionamento construtivista, afirmam que aprendizagem é reconstrução do conhecimento. O conhecimento reconstruído não precisa ser novo, mas, sim, próprio, a coisa nova deve tornar-se sua. Para aprender é necessário relacionar o novo com o que já se sabe. Na reconstrução do conhecimento o aluno aprende a aprender. Para o Pesquisador C, “passamos a acreditar que conhecemos e aprendemos algo, quando conseguimos expor nossas opiniões e teorias e explicá-las de maneira clara, objetiva e precisa dentro da nossa realidade e do nosso vocabulário”.

Para eles, a aprendizagem ocorre a partir de problemas significativos. O conhecimento, a partir da reflexão sobre a prática, vai se tornando mais complexo. A reconstrução é a complexificação dos conceitos. Aprender na escola, para eles, é a complexificação do cotidiano, considerando que o conhecimento científico advém da reflexão acerca do ambiente. Assim, o Pesquisador G explica:

Outro passo a ser dado constitui-se na reconstrução do conhecimento, conduzindo o aluno a sentir a necessidade de aprender a aprender. A reconstrução implica interpretação, compreensão e transformação do que foi aprendido. Isso não significa abandonar conceitos anteriormente construídos, mas reconstruir os já assimilados, inserindo neles aspectos novos, amplos e ricos e possibilitando a compreensão do mesmo fenômeno, por conceitos mais complexos e mais elaborados.

Expressam a busca por um ambiente interdisciplinar e, para isso, dizem que é preciso integrar as áreas de conhecimento, acabando com a disciplinarização dos conteúdos escolares, que afasta o conhecimento escolar do conhecimento cotidiano. A escola não pode desconsiderar a aprendizagem cotidiana e, sim, torná-la mais rica. A apropriação dos discursos formais faz parte da aprendizagem. A educação formal se distingue pela construção, pesquisa e formulação própria.

A fragmentação do conhecimento trouxe grandes avanços científicos, principalmente na Física do século passado. No entanto, o paradigma cartesiano cujo representante comumente utilizado é o relógio, que se fundamenta na compreensão das partes com o propósito de melhor entender o todo, trouxe uma visão reducionista de ciência que atualmente sabemos estar ultrapassada. A fragmentação do conhecimento fez surgir especialistas que, segundo Morin (2003), são totalmente incompetentes quando surge um problema novo. O especialista é competente para resolver problemas já solucionados no passado e ou problemas puramente teóricos que sabemos não existirem no mundo real. (PESQUISADOR F).

Chama a atenção a relação feita por quatro pesquisadores (B, E, F e I) da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1918 – 2008) e seus colaboradores (Novak, Hanesian e Moreira) com o construtivismo na versão sociointeracionista, baseada em Vygotsky, que embasa o EPP. Apesar das diferenças de concepção acerca do papel das interações sociais para a aprendizagem, muito importantes para Vygotsky e não importantes para Ausubel, ambos concordam quando assumem que a aprendizagem científica se observa mediante a relação com conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aluno. “Nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação com um objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito” (VYGOTSKY, 1998a, p. 116). Na visão de Ausubel:

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder (AUSUBEL et al., 1980, p. 23).

Assim, é possível a compreensão que os posicionamento teóricos-epistemológicos explícitos e implícitos dos sujeitos são coerentes com os pressupostos do Educar pela Pesquisa, não apresentando afastamentos significativos que tornem incoerentes a decisão do sujeito por esse princípio para embasamento das suas práticas de sala de aula.

4.4 Conteúdos e conhecimentos desenvolvidos

A partir das motivações, visões teóricas sobre o EPP e posicionamentos epistemológicos dos pesquisadores, esta seção se preocupa em compreender quais e de que

tipo são os conteúdos e conhecimentos que os sujeitos efetivamente se propõem a trabalhar em uma experiência concreta com a educação pela pesquisa em turmas de Ensino Fundamental e Médio e a possibilidade dos conteúdos serem trabalhados a partir do pressuposto do questionamento reconstrutivo.

Sobre as características ou categorias de conteúdos indicadas a serem desenvolvidos a partir do EPP, os pesquisadores afirmam teoricamente, apenas, que os temas trabalhados devem ser próximos aos alunos e terem identificação com eles e que a contextualização torna os conhecimentos interessantes.

O Pesquisador A argumenta que a aproximação dos conteúdos com os alunos é um dos preceitos do construtivismo e que o EPP “tem como característica marcante o objetivo de sempre colocar no foco de discussão as concepções dos indivíduos do grupo em relação aos temas discutidos”. Os conteúdos efetivamente abordados por cada pesquisador estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Temas e conteúdos

PESQ.	DISCIPLINA	TEMA/CONTEÚDO	SÉRIE/ANO	Nº ALUNOS	CH/DURAÇÃO
A	Ciências	Ética Ambiental	7ª série do EF	10	16 h/a
B	Química	Combustíveis	3º ano do EM	22	24 h/a
C	Biologia	Bioética	6ª etapa EJA EM	14	14 h/a
D	Química	Soluções	2º ano do EM	20	8 aulas
E	Ciências	Seres Vivos/ Diversidade	6ª série do EF	35	4 aulas
F	Física	Energia	1º ano do EM	Não informado	10 aulas
G	Ciências	Ecosistemas	5ª série do EF	11	33 h/a
H	Ciências	Água	4ª série do EF	18	12 aulas
I	Física	Eletricidade / Circuitos elétricos e associações de resistores	3º ano do EM	30	14 h/a

Fonte: a autora, a partir das dissertações que compõem a amostra (2014)

A escolha desses conteúdos a serem trabalhados a partir do EPP nas atividades didáticas que compuseram a parte experimental das pesquisas dos mestrados sujeitos da presente pesquisa foi feita, em grande parte, pelo interesse do mestrando naquele tema em

particular. Como já foi evidenciado na seção 4.1, a maioria das dissertações analisadas teve como objetivo principal o estudo sobre a aprendizagem de um tema ou conteúdo científico escolhido previamente pelo mestrando, para o que se utilizou do EPP e da UA como ferramentas.

A expressão do Pesquisador C ilustra bem essa situação:

O presente trabalho apresenta a pesquisa realizada sobre um assunto importante e que tem sido alvo de polêmicas na sociedade: a bioética. Escolhi esse tema para minha pesquisa, primeiramente, pela minha grande adoração e estima pelos animais; também por acreditar que esse assunto deve ser mais explorado durante as aulas da disciplina de Biologia.

O Pesquisador C informa que no entorno da escola existem animais sendo maltratados, contextualizando o tema, trazendo-o para o dia a dia dos alunos e justificando a escolha. Esse é um exemplo de como os pesquisadores preocupam-se em justificar a adequação do conteúdo da sua preferência ao EPP e aos preceitos que este princípio defende.

Apesar disso, é importante notar que outras motivações colaboraram nas escolhas e que estas estão relacionadas com a importância daquele conteúdo na vida dos alunos, por fazerem parte do seu cotidiano, por serem contextualizados, por permitirem o desenvolvimento de habilidades e atitudes, por terem potencial interdisciplinar, ou seja, por estarem de acordo com os preceitos da Educação pela Pesquisa.

O Pesquisador A, por exemplo, propõem-se a trabalhar a Ética Ambiental a partir de uma abordagem em que a considera fundo teórico de conceitos e valores que embasa a ética das relações com o meio. Procura, além de trabalhar conhecimentos curriculares acerca de fenômenos físicos ou de apresentar condutas e posturas positivas, visar à construção de valores que orientem a relação ser humano/ambiente, e a discussão em grupo do tema da proteção do ambiente.

UA tinha o propósito de ser ‘sobre’ a EA, e não ‘em’ EA. Ou seja, não se visava unicamente apresentar aos estudantes condutas e posturas consideradas saudáveis e positivas em relação ao ambiente, mas sim formar um grupo de estudos no qual se pudesse discutir o tema da proteção do meio em suas origens, propósitos e desafios. Almejava-se contribuir para a construção de um conjunto de valores em relação ao ambiente que servisse como base reflexiva para a tomada de decisões futuras por parte daqueles que se envolvessem no projeto. Buscava-se o desenvolvimento da ética ambiental nos alunos (PESQUISADOR A).

O Pesquisador B optou pelo tema “Combustíveis”, segundo ele, pelos seguintes motivos:

Assim, optei por desenvolver uma Unidade de Aprendizagem sobre os “Combustíveis” por se tratar de um tema que possibilita a investigação de questões ambientais, políticas, econômicas e sociais, além do estudo da química envolvida na sua obtenção/extração, produção e utilização (PESQUISADOR B).

Acredita que por ser um tema presente no cotidiano e sendo abordado pela investigação, os alunos terão interesse e a aprendizagem será significativa e que dada a importância, a escassez de petróleo e problemas ambientais causados pelos combustíveis fósseis não pode ficar de fora ou relegado a brechas nas listagens de conteúdos. Denuncia que os impactos da utilização da energia dos combustíveis fósseis não têm seu lugar e, por isso, devem ser incluídos no currículo.

O conteúdo (Soluções) foi escolhido pelo Pesquisador D antes mesmo da definição da turma na qual a UA seria aplicada a partir da ideia de fazer com os alunos uma visita ao museu local. Segundo ele, a visita prévia mostrou que esse conteúdo poderia ser contextualizado lá a partir do estudo de animais empalhados (taxidermia) e resultar em uma UA, ele defende também o potencial interdisciplinar do tema.

O Pesquisador E tinha como foco principal da sua pesquisa uma técnica, que é o uso de história em quadrinhos e tirinhas para o ensino de ciências. Por isso, fica subentendido que escolheu o conteúdo para as suas aulas (Seres Vivos) pelo fato de estar presente nas tirinhas de sua preferência. De qualquer modo, também justifica a escolha pelo tema ser de fácil integração com outras disciplinas e estar presente no dia a dia dos alunos. Segundo ele, “o estudo dos seres vivos por meio dos quadrinhos, além de inserir uma nova linguagem em sala de aula, permite a integração de assuntos que comumente são vistos de maneira fragmentada” (PESQUISADOR E).

O Pesquisador F precisou incluir nas suas aulas os conteúdos curriculares previstos no Plano de Estudos da turma elaborado pela professora titular. Por isso, segundo o pesquisador, por questões de tempo e recursos, foi escolhido um único tópico (Energia) como eixo das atividades. O tema foi escolhido por se adequar aos objetivos da pesquisa e por ser pouco explorado. O tópico inicial estava relacionado com o cotidiano e seria facilitador para os demais conteúdos que precisaram ser abordados por compromisso com a professora. Na prática, foi abordado o tema principal nas duas primeiras aulas e, nas demais, foram incluídos os conteúdos que estavam no currículo da série e que deveriam ser trabalhados pela professora titular.

Para o Pesquisador G, o conteúdo escolhido (Ecossistemas) é significativo para a sociedade porque aborda um problema real, que atinge diretamente os alunos. Para ele, o conteúdo colabora na formação da cidadania e proporciona a formação de valores. Justifica a escolha “dentre os muitos temas que podem ser problematizados pela educação ambiental, [...] por eles estarem sendo amplamente degradados por ações antrópicas” (PESQUISADOR G).

O tema “Água” foi escolhido pelo Pesquisador H por possibilitar discussões nas diversas áreas do conhecimento e por estar presente na vida dos alunos e poder ser trabalhado de forma contextualizada. Além disso, o pesquisador considera o tema importante e urgente, possibilitando a formação da cidadania dos alunos, pois a ação de cada um pode colaborar.

O Pesquisador I foi motivado pela dificuldade dos alunos com o conteúdo “Eletricidade” para escolhê-lo. O próprio pesquisador relata dificuldade com metodologias para trabalhar o assunto e o desejo de encontrar outras, amparado pela teoria, mais eficientes para a aprendizagem dos alunos. Neste caso, a escolha do pesquisador se deu por uma falta, por uma lacuna na sua formação que julgou oportuno sanar no momento da pesquisa.

Essas dificuldades [dos alunos em aprender] também têm relação com o modo como eu atuava em aula, pois, inicialmente, desenvolvia esse conteúdo de modo tradicional, considerando que essa foi a formação que tive desde a Educação Básica. Assim, acreditava que esse era o modo mais adequado para ensinar os alunos, porém eu não ficava satisfeita com os resultados do meu trabalho. Preocupada com essa situação, procurei nos últimos três anos encontrar modos para trabalhar esse tema nas minhas aulas do terceiro ano do Ensino Médio, de forma mais dinâmica, e que resultasse, efetivamente em aprendizagens significativas dos alunos. [...] No entanto, teoria pouco consistente embasava minha prática, o que representou um limite para o trabalho que vinha sendo realizado e dificultou a eficácia das estratégias empregadas em sala de aula, implicando, conseqüentemente, uma avaliação da atividade de forma incipiente, ineficiente e carregada de senso comum (PESQUISADOR I).

Pelo exposto, está clara a preocupação dos sujeitos em trabalhar temas e conteúdos relevantes, contextualizados, a partir da experiência real dos alunos com eles, de forma interdisciplinar e levando em conta as dimensões conceituais, atitudinais e procedimentais. Essas escolhas e abordagens favorecem o exercício do questionamento reconstrutivo, a busca pelo desenvolvimento de competências formais e políticas em relação aos conteúdos, proporcionando a significação dos conhecimentos por parte dos alunos quando estão relacionados ao seu dia a dia, aos seus problemas e aos seus interesses.

Foi possível notar em pelo menos um dos casos (Pesquisador F) a situação vivida diariamente pelos professores de ter que dar conta de uma lista formal de conteúdos em determinado tempo. Pedro Demo (2011) faz esta discussão quando apresenta a necessidade de “reorganização curricular”, passando de um modelo de “currículo extensivo” para o “currículo intensivo” (p. 41-44). Segundo ele, o currículo extensivo é baseado na aula expositiva, em uma “escola bancária”, com um currículo definido que deve ser passado ao aluno em uma sequência de aulas. Já o currículo intensivo, expressão do EPP, tem como base a reconstrução permanente dos conhecimentos que entram na pauta a partir de uma atitude ativa de alunos e professores. O autor sugere um formato para um currículo intensivo: a)

preferência pelo aprofundamento por temas no lugar da abordagem rápida de inúmeros fragmentos de conhecimentos; b) preferências por períodos de tempo maiores para cada área/disciplina durante o dia letivo para proporcionar leitura, discussão, debate sem interrupção até a próxima aula; c) reorganização do trabalho em sala de aula, com redistribuição de responsabilidades; d) flexibilização curricular de forma a serem organizados eventos e atividades como uma semana da matemática ou de elaboração textual, por exemplo, de forma a se poder realizar todas as etapas do EPP: questionamento, argumentação, comunicação sobre determinado tema; e) olhar para as individualidades no momento da organização do currículo, levando em conta potenciais, interesses e limites dos alunos; f) combate ao fracasso escolar, sem mera repetição das lições não aprendidas, com tempo dedicado e qualificado. E encerra afirmando:

É essencial deixar para trás o entupimento expositivo, a avaliação bancária, o repasse copiado, buscando novo ambiente, no qual se usa o espaço escolar inteiro, inclusive o meio ambiente circundante, saindo, de vez em quando, da escola, se faz de todos os alunos parceiros de trabalho (DEMO, 2011, p. 44).

4.5 Estratégias didáticas utilizadas

No presente estudo foram adotados os conceitos de “estratégia didática” e de “atividade didática” a partir de Rodriguez e Cañal (1995) ao se referir as práticas de sala de aula. Estratégia didática ou “estratégia de ensino”, segundo os autores, pode ser definida como “[...] um sistema peculiar constituído por determinados tipos de atividades de ensino que se relacionam entre si mediante esquemas organizadores característicos” (RODRIGUEZ; CAÑAL, 1995, p. 6, tradução nossa). E complementam: “[...] cada estratégia de ensino está definida pelos tipos de atividades que incluem e pelo esquema organizador que regula as atividades, bem como as possíveis interações nestas atividades e suas interrelações”. (Ibid, p. 6, tradução nossa). Já sobre atividade didática, ou “atividade de ensino” os autores afirmam que:

Em toda atividade de ensino são manejadas certas informações, procedentes de determinadas fontes mediante procedimentos concretos (associados geralmente a determinados meios didáticos) e em relação com metas explícitas ou implícitas. (Ibid, p. 7, tradução nossa).

Portanto, as estratégias didáticas são compostas de atividades didáticas escolhidas de forma a proporcionar que se atinjam metas de aprendizagem. Note-se que é necessária coerência entre as estratégias escolhidas e as atividades que as compõem para que a aprendizagem aconteça a partir da fundamentação teórica que se adota.

Como estratégia didática para a aplicação do EPP em sala de aula, sete dos nove mestrandos escolheram a Unidade de Aprendizagem e justificaram teoricamente essa escolha. Já os outros dois mestrandos não explicitaram no seu texto o tipo de estratégia didática utilizaram e na análise das atividades desenvolvidas nota-se que não houve organização de UA, apenas a aplicação de metodologias e técnicas.

Os mestrandos que optaram pela UA fizeram uma explanação teórica sobre ela, fundamentada em pesquisadores e autores. Os autores em que se basearam foram, praticamente, os mesmos que utilizaram na fundamentação teórica sobre o EPP e seus colaboradores: Maurivan Güntzel Ramos, Maria do Carmo Galiazzi, Roque Moraes e Valderez Marina do Rosário Lima. Essa coincidência evidencia a proximidade teórica do EPP e da UA e o reconhecimento desta relação pelos mestrandos. Três dos sete pesquisadores se manifestam teoricamente sobre a UA na mesma seção em que abordam o EPP; três, em seções separadas; e um, manifesta-se teoricamente apenas sobre a UA.

No Quadro 6 são apresentadas as informações descritas anteriormente.

Quadro 6 – Estratégias didáticas utilizadas

PESQ.	ESTRATÉGIA DIDÁTICA	TEORIZAÇÃO SOBRE EPP E SOBRE UA
A	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Na mesma seção
B	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Em seções separadas
C	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Em seções separadas
D	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Apenas seção sobre UA
E	NÃO EXPLICITA	Apenas seção sobre EPP
F	NÃO EXPLICITA	Apenas seção sobre EPP
G	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Em seções separadas
H	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Na mesma seção
I	UNIDADE DE APRENDIZAGEM	Na mesma seção

Fonte: a autora (2014)

Assim, a Unidade de Aprendizagem é considerada uma estratégia didática composta de atividades didáticas escolhidas pelo professor de forma que os conhecimentos sobre o tema/conteúdo em questão sejam reconstruídos pelos alunos e que devem ser coerentes com as teorias de aprendizagem que embasam o EPP, considerando que as Unidades de Aprendizagem são expressões didáticas deste princípio. Por serem baseadas teoricamente no EPP, se pressupõe que as atividades desenvolvidas promovam o questionamento dos conhecimentos, a argumentação para a reconstrução destes e a comunicação do novo construído, sendo este o esquema organizador desta estratégia didática. Essa abordagem é coerente com a visão de Unidade de Aprendizagem de Freschi e Ramos (2009):

Modo de organização curricular que vem sendo praticada por professores da educação básica, em especial na área de Ciências no sul do Brasil. Tem por base a educação pela pesquisa (Demo, 1997; Moraes, Galiazzi e Ramos, 2004) e visa à superação do planejamento linear vigente em grande parte dos atuais currículos e livros didáticos adotados nas escolas (p. 156).

Aqueles sujeitos que fizeram a opção pela UA, ao se manifestarem teoricamente e justificarem a sua escolha, declaram de diferentes formas que a UA é uma forma adequada para a prática didática do EPP. O Pesquisador G, por exemplo, declara:

Em oposição às aulas tradicionais, a Unidade de Aprendizagem (UA) tem por finalidade envolver os alunos no processo de ensino e aprendizagem, segundo os princípios do Educar pela Pesquisa, inovando a prática em sala de aula, ao oportunizar que os alunos exerçam sua capacidade de aprender a aprender, de pensar, de pesquisar, de construir e reconstruir o conhecimento.

A coerência entre o EPP e a UA também fica evidenciada quando os pesquisadores apresentam a sequência didática proposta para uma UA, que praticamente coincide com os momentos do EPP: questionamento, argumentação e comunicação:

Com o propósito de promover aprendizagens significativas, a UA integra ações de pesquisa, problematizando-se o conhecimento inicial dos alunos, possibilitando-se a realização de atividades diversificadas que promovam o diálogo com o objetivo da reconstrução de argumentos dos participantes e comunicando-se resultados para divulgá-los e validá-los no grupo (PESQUISADOR I).

O Pesquisador H apresenta princípios para a estruturação de uma UA, a partir de um artigo de Roque Moraes, que reforçam a identidade:

Moraes (2006) indica alguns princípios da estruturação desta proposta de trabalho: a) o conhecimento é reconstruído com a participação ativa de quem aprende e não é transmitido de um sujeito a outro; b) o aprender consiste em uma reconstrução permanente de conhecimentos já existentes, processo que se dá por apropriação de novos discursos sociais, envolvendo intensamente a linguagem; c) aprendizagens efetivas precisam vincular-se aos contextos em que os alunos estão inseridos; d) a produção e implementação de uma unidade de aprendizagem solicita o envolvimento de todos os interessados; e) um dos modos mais eficientes de criar condições para a reconstrução de conhecimentos é o Educar pela Pesquisa (PESQUISADOR H).

Pela proximidade teórica apontada entre o princípio do Educar pela Pesquisa e a estratégia didática das Unidades de Aprendizagem em muitos momentos nota-se uma certa confusão entre eles. Como no caso do Pesquisador A, que relaciona o EPP e a UA afirmando que o EPP pode embasar a construção de uma UA, o que deixa clara a diferença e a relação entre eles, porém, ao manifestar-se sobre a organização de uma UA a separação dos conceitos fica confusa:

Para a organização da UA, não existe a formalização teórica exata de cada uma de suas etapas. As UA, assim como o conceito do educar pela pesquisa, não se constituem de um conjunto de regras a serem seguidas e executadas pelo professor. Elas formam o referencial teórico que orienta as escolhas e as tomadas de decisão do

professor. Um grande erro cometido, ao se adotar alguma teoria de ensino e de aprendizagem, como o educar pela pesquisa ou o construtivismo, é considerá-los como uma doutrina a ser seguida à risca (PESQUISADOR A).

Portanto, considera-se a utilização da UA pela maioria dos pesquisadores para a aplicação do EPP uma decisão metodológica coerente e embasada teoricamente, porém nota-se uma necessidade de maior compreensão sobre as diferenças e aproximações de um princípio educativo e/ou pedagógico com uma estratégia didática, considerando que acontecem confusões entre os conceitos de Educar pela Pesquisa e Unidade de Aprendizagem.

4.6 Atividades didáticas realizadas

A presente seção apresenta uma análise das atividades didáticas efetivamente realizadas nas salas de aulas dos sujeitos/pesquisadores.

As nove dissertações que compõem a amostra, como já explicitado no Capítulo 3, foram construídas a partir da aplicação de atividades didáticas em turmas de alunos do ensino fundamental ou médio a partir do princípio educativo do EPP. Cada uma com seus objetivos, suas abordagens e seus resultados, relacionados ou não ao princípio em si, apontados na seção 4.1. Porém, formalmente todos os nove pesquisadores utilizam o EPP nas atividades didáticas, de sala de aula, que realizaram e justificam com base em autores e pesquisadores a sua importância, a sua adequação, a sua contribuição para a educação científica. A compreensão dos pesquisadores sobre o EPP está bem evidenciada na seção 4.2 que apresenta a síntese das manifestações teóricas dos mestrandos sobre diversos aspectos do EPP, construída a partir da Análise Textual Discursiva: embasamento teórico e epistemológico, referenciais teóricos sobre EPP, conceito de EPP, concepções de aprendizagem e de pesquisa a partir do EPP. Os resultados das análises mostram que as concepções teóricas dos pesquisadores são adequadas e coerentes, na maior parte das vezes, com algumas considerações que podem ser levadas em conta no sentido de se aperfeiçoar teoricamente o princípio.

Assim, nesta seção é feita uma análise metodológica nas atividades didáticas realizadas em nome do EPP a partir dos momentos indicados para a sua implementação: questionamento, argumentação e comunicação, como modo de compreensão da forma como o EPP vem sendo levado à prática pelos mestrandos no PPGEDUCEM/PUCRS.

Em função do grande volume de texto e de informações, as descrições pormenorizadas de cada uma das UA, ou equivalente, construídas e aplicadas por cada um dos sujeitos, com as justificativas para a sua aplicação estão apresentadas no Apêndice G. Nesta descrição foram

respeitados os formatos com que os dados foram apresentados por cada sujeito nas dissertações. Ou seja, algumas UA estão descritas encontro a encontro enquanto outras, por exemplo, estão separadas nos momentos do EPP.

Uma característica geral das nove propostas didáticas refere à preocupação dos pesquisadores/sujeitos em organizar as atividades de forma a privilegiar a interação social como condição para a aprendizagem, coerentemente com os pressupostos epistemológicos sócio-interacionistas do EPP. O trabalho em grupo ou, pelo menos, em dupla; os debates em grande grupo; as aulas expositivas dialogadas quando todos eram convidados a perguntar, argumentar, debater e concluir são exemplos desta preocupação. Dentro dessa mesma abordagem, é evidente o incentivo à expressão oral e escrita dos alunos durante as atividades, o que demonstra o entendimento e aplicação da linguagem como ferramenta epistêmica, além de ferramenta comunicativa pelos pesquisadores/sujeitos.

No geral, fica evidente uma tendência de organizar a UA a partir de um momento inicial de aplicação de um questionário para levantamento de conhecimentos prévios; seguido de atividades didáticas em torno dos temas e conteúdos da UA como: leituras, debates, exercícios, vídeos, aulas expositivas, pesquisas bibliográficas, demonstrações e experimentações, saídas de campo, apresentações, produção de textos, cartazes e maquetes, entre outras; e terminando com a aplicação de um questionário final.

Com exceção do Pesquisador E, que não organizou suas atividades didáticas na forma de UA nem em outro formato equivalente, os demais, explícita ou implicitamente, se preocuparam em realizar atividades de questionamento, argumentação e comunicação, os três momentos que compõem a educação pela pesquisa a partir de Moraes, Galiazzi e Ramos (2004). Porém, a partir da análise e de uma tentativa de classificação das atividades didáticas apresentadas no Apêndice G nesses três momentos, nota-se a indissociabilidade epistemológica entre eles. Não é possível restringir, por exemplo, uma atividade de confecção de folders ou de cartazes como um momento de comunicação. Durante a confecção, graças à linguagem, nos momentos de debate em grupo para definição dos elementos que vão compor o documento ou nos momentos de escrita das informações que serão comunicadas, acontece o questionamento e a argumentação.

Quadro 7 – Atividades que compõem os momentos do EPP – Pesquisador G

MOMENTO DO EPP	ATIVIDADE
Questionamento	Aplicação do questionário inicial para levantamento das concepções prévias.
	Solicitação de desenho, representando as ideias que surgiram ao responder as perguntas.
	Socialização dos desenhos.
	Proposta de novas questões a serem abordados durante a UA.
	Retomada das questões emergidas no encontro anterior.
	Construção do processo de categorização.
	Distribuição das questões emergidas no encontro anterior em categorias.
	Socialização e comunicação dos resultados.
	Distribuição de categorias por grupo para estudos posteriores.
Discussão nos grupos sobre os conhecimentos pré-existentes.	
Argumentação	Atividade de pesquisa realizada pelos grupos – aprofundamento das questões referentes às categorias.
Comunicação	Socialização das principais ideias emergidas durante a pesquisa.
Argumentação	Apresentação e explicação pela professora de exemplos de mapa conceitual para a compreensão do processo.
	Proposta de construção de um mapa conceitual pelo grupo.
	Construção de um mapa conceitual constituído das principais ideias surgidas durante a pesquisa - pelos grupos.
Comunicação	Socialização dos mapas construídos com os demais colegas.
Argumentação	Construção do conceito de sensoriamento remoto.
	Identificação e interpretação de imagens obtidas por sensoriamento remoto.
	Conhecendo e interagindo com o programa <i>Google Earth</i> .
Questionamento	Apresentação de conceitos e curiosidades referentes aos biomas brasileiros.
Argumentação	Pesquisa em grupo buscando compreender e descrever alguns aspectos sobre os biomas brasileiros.
	Construção de maquetes ,representando os biomas estudados e confecção de cartazes.
Comunicação	Apresentação e exposição das maquetes e cartazes aos demais colegas e à comunidade escolar.
Argumentação	Projeção de imagens obtidas via satélite, disponíveis no <i>Google Earth</i> de ecossistemas integrantes dos biomas brasileiros.
	Identificação e interpretação dos principais elementos encontrados nas imagens.
	Escolha de uma imagem para proceder ao imageamento.
Comunicação	Entrega do imageamento para avaliação.
Argumentação	Trilha ecológica interpretativa de ecossistemas
Questionamento	Troca dos textos entre alunos para sugestões e de possíveis melhorias.
Argumentação	Acesso e leitura no <i>site</i> do Instituto Rã-bugio: http://www.ra-bugio.org.br/
	Interpretação e descrição dos ecossistemas imageados em grupo.
	Exibição de imagens do planeta Terra e de charges.
Questionamento	Reflexões e elaboração de poema.
Questionamento	Aplicação do questionário final da UA.

Fonte: a autora, baseada no Pesquisador G (2014)

Da mesma forma, fica evidenciada a dificuldade em separar cronologicamente ou de forma estanque as etapas. Ou seja, atividades classificadas como de questionamento acontecem em diferentes momentos das UA: no seu início, como forma de levantar conhecimentos prévios e problematizar os temas; durante o seu desenvolvimento, quando se aborda novo tema ou novo conceito; e ao seu final, quando são aplicadas avaliações ou questionários finais como ferramenta metodológica dos mestrandos tendo em vista seus objetivos com a pesquisa. Mesmo as atividades que os pesquisadores chamaram de “Avaliação” também podem ser classificadas nos três momentos, considerando que são atividades que questionam os conhecimentos dos alunos, os desafiam a argumentar sobre as suas concepções e servem para a comunicação das suas aprendizagens. Toma-se como exemplo a UA construída e aplicada pelo Pesquisador G, apresentada resumidamente no Quadro 7, com as atividades já classificadas nos momentos do EPP.

Fica evidente neste exemplo que o questionamento permeou toda a UA, sendo intercalado com momentos de argumentação para a busca de respostas para as questões e de comunicação nos quais esses novos conhecimentos eram socializados e criticados, para que outra etapa, outro ciclo se iniciasse. Assim, fica caracterizado o que Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004) chamam de “ciclo dialético que pode levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados” (p.10).

O exemplo retirado da dissertação do Pesquisador G, que consta no Quadro 8 representa um ciclo dialético, quando um questionamento levou a um ciclo de argumentação e comunicação e, em seguida, a outro ciclo de argumentação com a disponibilização de outras ferramentas didáticas que possibilitaram a ampliação e a complexificação dos conhecimentos atingidos a partir do primeiro ciclo. O próprio sujeito compreende essa sequência de atividades desta forma, a partir da análise exposta no Quadro.

Apesar da dificuldade epistemológica em se classificar as atividades didáticas realizadas pelos mestrandos em um dos momentos do EPP, essa separação formal foi feita no momento da ATD. Assim, questionamento, argumentação e comunicação se constituíram em três categorias a partir das quais se analisou metodologicamente e epistemologicamente a prática de sala de aula dos sujeitos a partir do EPP. As três categorias são apresentadas a seguir, iniciando com a apresentação das teorias dos pesquisadores/sujeitos sobre cada uma, seguida das atividades didáticas realizadas e a análise destas.

Quadro 8 – Exemplo de ciclo dialético

ATIVIDADE/MOMENTO
<p>f) Sexto encontro - Construção de maquetes representando os biomas brasileiros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de conceitos e curiosidades referentes aos biomas brasileiros (QUESTIONAMENTO). <p>Com data show, foram apresentadas as informações sobre o conteúdo. O pesquisador justifica a atividade como forma de instigar a curiosidade dos alunos. Foram aproveitados os dados pesquisados sobre o assunto por um dos grupos. Houve questionamentos e debate durante e conclusões ao seu final.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa em grupo buscando compreender e descrever alguns aspectos sobre os biomas brasileiros (ARGUMENTAÇÃO) <p>Em seguida, a turma foi dividida em grupos que deveriam pesquisar sobre cada bioma, por afinidade. A pesquisa deveria conter alguns itens sugeridos pelo pesquisador.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construção de maquetes, representando os biomas estudados e confecção de cartazes. (ARGUMENTAÇÃO) <p>A partir da pesquisa, cada grupo construiu, em casa, uma maquete do bioma que, segundo o pesquisador, foram muito criativas.</p> <p>g) Sétimo encontro - Socialização dos trabalhos sobre biomas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e exposição das maquetes e cartazes aos demais colegas e à comunidade escolar. (COMUNICAÇÃO) <p>Cada grupo apresentou a maquete para a turma. Na apresentação, além de explicar a maquete, os grupos trouxeram informações geográficas, históricas e sociais sobre a região. O pesquisador reputa este desempenho ao princípio do EPP e ao fato das pesquisas terem resultado de questionamentos e organizações dos próprios alunos.</p> <p>h) Oitavo encontro - Uso do SR durante as aulas de Ciências: contato com as novas tecnologias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projeção de imagens obtidas via satélite, disponíveis no <i>Google Earth</i> de ecossistemas integrantes dos biomas brasileiros. (ARGUMENTAÇÃO) - Identificação e interpretação dos principais elementos encontrados nas imagens. (ARGUMENTAÇÃO) - Escolha de uma imagem para proceder ao imageamento. (ARGUMENTAÇÃO) <p>A justificativa inicial é de inovação no ensino de Ciências. Os alunos trabalharam no Labin, com o software <i>Google Earth</i> e exploraram imagens de regiões onde vivem e de outras distantes da sua realidade. O pesquisador considera este um momento de questionamento, investigação e complexificação dos conhecimentos. Após a atividade foi entregue o resultado para o pesquisador, que corrigiu e devolveu.</p>

Fonte: a autora, baseada no Pesquisador G (2014)

Momento de questionamento

Nas suas argumentações teóricas, sobre o questionamento, os mestrados afirmam que ele deve começar pelo levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos com atividades propostas pelo professor. A importância dos conhecimentos prévios é considerada “uma importante característica da educação pela pesquisa” (PESQUISADOR C) e essa importância é explicada pelo Pesquisador I, baseado nos teóricos:

O questionamento é um modo de partir do que o sujeito sabe, do que não conhece e do que quer conhecer. É, portanto, uma forma de valorizar e de provocar a manifestação, e a própria tomada de consciência, dos conhecimentos prévios, essenciais à aquisição de novos significados. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2003).

Segundo eles, no questionamento, os indivíduos são estimulados a expressarem as suas concepções sobre o tema. Para o Pesquisador A:

A principal função do professor é propor atividades que, no primeiro momento, permitam que os alunos extravasem e tomem consciência de seus conhecimentos prévios. Após ele propõe novas atividades que questionem a validade dessas concepções, possibilitando assim o início do ciclo de questionamento reconstrutivo do conhecimento.

Na realização das atividades práticas de questionamento nas UA há uma tendência dos sujeitos em organizar esta etapa do EPP em três partes: a) levantamento de conhecimentos prévios dos alunos; b) problematização destes conhecimentos; e c) formulação de perguntas pelos alunos.

A maioria dos pesquisadores (seis) escolheu começar com a aplicação de questionário inicial com perguntas ou atividades dirigidas formuladas por eles para levantamento de conhecimentos prévios dos alunos. Foram aplicados questionários com perguntas para respostas espontâneas, questionamento para desencadear a construção de texto ou desenho pelos alunos, por exemplo.

Esta preferência pelo questionário elaborado pelo professor como primeira parte da etapa de questionamento pode ser explicada pelo fato de que também serviu para os pesquisadores como ferramenta de balizamento da condição dos alunos antes da realização das atividades, com vistas aos seus objetivos com a pesquisa realizada. Como já explicitado na seção 4.1, a motivação dos pesquisadores foi, na maioria, a investigação da validade da aplicação do EPP e da UA para o ensino de tema ou atitude do seu interesse. Assim, a aplicação do questionário inicial pode ter sido necessária para que estas respostas fossem comparadas com aquelas coletadas com o questionário final. Como explica o Pesquisador A:

As principais metas do pesquisador, neste momento [aplicação do questionário inicial], foram: levantar dados para sua pesquisa, uma vez que um dos objetivos específicos era justamente identificar os conhecimentos e valores iniciais, dos estudantes participantes da UA, sobre a relação entre ser humano e ambiente; estimular os alunos à reflexão sobre como eles se sentiam em relação a este ambiente.

Dos três pesquisadores que não utilizaram esse instrumento, apenas um deles optou pelo levantamento dos conhecimentos prévios a partir da elaboração de perguntas pelos alunos, o Pesquisador B, que declara que “é importante propiciar momentos em que o próprio

aluno proponha perguntas, pois possibilita que o professor perceba quais são os seus conhecimentos iniciais e contribui para o desenvolvimento de aprendizagens significativas”; outro propôs trabalho de recorte e colagem de forma espontânea sobre o tema; e o terceiro não relata atividade de levantamento de conhecimentos prévios, mas, sim, atividade de sensibilização para a técnica que é foco da sua pesquisa (histórias em quadrinhos).

Os sujeitos defendem teoricamente que uma forma de estimular a expressão dos conhecimentos prévios e dos interesses dos alunos sobre determinado tema é estimulá-los a formularem perguntas sobre este tema. O Pesquisador B diz:

Na escola, o aluno deve ser ensinado a perguntar, para que ele possa encontrar por si próprio as respostas. Assim, ele poderá “participar de seu processo de conhecimento e não simplesmente responder uma pergunta com base no que lhe disseram” (FREIRE e FAUNDEZ, 1985, p. 51). Nesse sentido, Moraes, Ramos e Galiuzzi (2007) apontam para a importância do aluno elaborar suas próprias perguntas, o que possibilita identificar seus conhecimentos iniciais e interesses sobre o assunto em estudo.

Após o levantamento dos conhecimentos prévios, ainda na etapa de questionamento, todos os pesquisadores organizaram momentos de problematização dos conhecimentos. As atividades realizadas foram, entre outras, socialização com reflexões, leituras de textos e debates, apresentação de slides e aulas expositivas. As palavras do Pesquisador C ilustram a intenção com esta fase:

Após a sondagem inicial, a aula seguinte foi toda ministrada em aparelhagem multimídia com imagens sobre diversos tipos de exploração e maus tratos contra animais. Durante toda a explanação os alunos foram questionados e desafiados para que sentissem a perturbação do novo, a falta de informação e a partir disso o desejo de buscar o conhecimento.

Desacomodados dos seus conhecimentos prévios, os alunos, na maioria dos casos (seis), foram estimulados a formular perguntas sobre o tema em questão. Segundo os pesquisadores nas suas expressões teóricas, a pergunta é o aspecto fundamental do EPP, e os alunos devem elaborar suas próprias perguntas. A escola deve ensinar o aluno a perguntar e ir em busca das respostas. O questionamento leva a identificar conhecimentos prévios, elabora argumentos e busca novas soluções. O questionamento parte do que o sujeito sabe, do que não sabe e do que quer saber.

O Pesquisador H, porém, também se refere à pergunta do professor como parte desta etapa de questionamento: “O educador, ao questionar, tem como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos educandos, a fim de saber o que eles sabem, o que eles pensam sobre determinados fenômenos”. Mas ressalta que é primordial, no EPP, a pergunta do aluno, afirmando que “a pesquisa em sala de aula tem como objetivo propiciar aos educandos o

envolvimento num processo de perguntar e responder, de construir desafios e procurar soluções para os questionamentos”.

Assim, pela pergunta do aluno e do professor, a etapa de questionamento, segundo os mestrandos, tem o objetivo de questionamento das verdades propiciando argumentos que levam a novas verdades, de forma a conhecer sem reproduzir. O Pesquisador C afirma que o questionamento perturba e atiça a curiosidade e a perturbação leva ao desenvolvimento, assim, a falta abre caminho para a aprendizagem. O questionamento leva à autonomia, e permite a passagem de objeto para sujeito.

A elaboração de perguntas pelos alunos aconteceu de forma individual ou em grupo, com a socialização posterior. Também foram realizadas atividades de categorização das perguntas pelos próprios alunos. O Pesquisador C, por sua vez, não propôs explicitamente a elaboração de perguntas pelos alunos, mas a escolha, em grupo, dos assuntos que seriam abordados na UA sobre Ética Animal. Considera-se esta, também, uma forma de estimular a pergunta do aluno, considerando que para a escolha dos assuntos pelos grupos houve, necessariamente, a elaboração de questões por cada aluno, mesmo que de forma oral. Da mesma forma, considera-se que as aulas expositivas dialogadas realizadas em algumas UA também são momentos em que o aluno pode ser estimulado a perguntar.

O Pesquisador G, por exemplo, organizou os alunos em dupla para a formulação de questões sobre o tema “Ecossistemas”. Explicou “que as questões precisavam ser abrangentes, sem se afastarem do tema em questão, pois serviriam para estudos posteriores, na continuidade da UA”. No encontro seguinte todas as questões construídas foram entregues para os alunos divididos em grupos para que fossem categorizadas; houve a socialização por cada grupo da categorização e o consenso sobre as categorias finais. Segundo o pesquisador: “Cada uma das categorias constituídas serviu como base para estudos posteriores. Por exemplo, as pesquisas pelos alunos foram tomadas como base para organizar diversas atividades da UA sobre ecossistemas”.

Também foram considerados momentos de questionamento os questionários finais aplicados por, pelo menos, cinco dos nove pesquisadores. O Pesquisador C afirma que “[no] sétimo e último encontro [...] foi aplicado o questionário final com o objetivo de analisar o possível crescimento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre ética animal”. Em alguns casos foram momentos de avaliação; em outros, como o do exemplo, de recolhimento, pelo pesquisador, de dados para a sua pesquisa. De qualquer forma, o questionário final pode ser considerado o início de um novo ciclo de questionamento reconstrutivo.

Momento de argumentação

A etapa de argumentação é o segundo momento do EPP, e, geralmente, o mais longo. Os pesquisadores consideram que neste momento se desenvolve a capacidade argumentativa dos alunos. Assim, compreende-se que a argumentação é considerada a etapa de “pesquisa” propriamente dita, quando os alunos vão em busca das suas respostas e reconstruem seus conhecimentos. É aquela quando as respostas para as perguntas formuladas a partir do questionamento são fundamentadas teoricamente, na qual as lacunas, a falta, vão sendo preenchidas. Os novos argumentos precisam sustentar as novas respostas, ou seja, os novos conhecimentos.

O Pesquisador B explica o processo:

Porém, o questionamento por si só não é suficiente. Depois de conhecer as limitações de uma tese, é preciso construir os fundamentos da nova verdade, preenchendo as lacunas do conhecimento questionado e construindo novos argumentos para a sua defesa.

Reconstruir argumentos, para eles, é agir na obtenção de respostas próprias. Embora estas respostas sejam fundamentadas a partir do diálogo, as concepções são criticadas e reconstruídas pelo sujeito.

Para a construção de novos argumentos, o Pesquisador G indica teoricamente diversas atividades: “Produção escrita; leituras; entrevistas; consultas a obras literárias, enciclopédias e Internet, entre outros procedimentos”. O Pesquisador H reforça: “Torna-se importante incentivar os educandos a procurar e investigar nas diversas fontes possíveis - livro didático, periódicos, textos informativos”. Sendo que o Pesquisador E ressalva que o livro didático pode ser fonte de pesquisa e não manual.

Coerentemente com estas afirmações teóricas, nota-se uma diversidade nas atividades efetivamente propostas e realizadas no decorrer das UA: apresentação de vídeos e filmes, jogos, aulas expositivas, realização de entrevistas, produção textual de diversos gêneros, pesquisa bibliográfica, leituras de textos, debates, visitas e saídas técnicas, resolução de exercícios, confecção de maquetes e cartazes, demonstrações de técnicas e experimentos, experimentação dirigida, experimentação exploratória. Reforça-se, aqui, o caráter indissociável das três etapas do EPP e a presença, em alguns casos, na etapa de argumentação de atividades que poderiam ser classificadas como de questionamento e de comunicação. Também ressalta-se que a argumentação começa na etapa de questionamento, quando

hipóteses são construídas a partir dos debates acerca das dúvidas e desejos de conhecer dos alunos.

A partir da análise do uso das técnicas e metodologias elencadas anteriormente e das justificativas para a sua escolha, percebe-se que as atividades podem ser categorizadas quanto aos seus objetivos como: a) busca de informações para embasar os argumentos; e b) elaboração própria dos argumentos.

Classifica-se como “busca de informações” aquelas atividades que propiciam subsídios teórico-conceituais para a construção das respostas e dos argumentos para respaldá-las. As atividades mais utilizadas na primeira categoria são a aula expositiva (sete pesquisadores), a pesquisa bibliográfica, tanto em material impresso quanto em sites da Internet (seis pesquisadores), a leitura de textos (quatro pesquisadores), a resolução de exercícios (quatro pesquisadores) e as visitas técnicas (três pesquisadores). Outras atividades desta categoria, menos utilizadas, foram: apresentação de vídeos e filmes, jogos, entrevistas, confecção de maquetes e cartazes, demonstração e experimentação dirigida. Considera-se que a experimentação dirigida é “busca de informações” porque os professores a realizaram como forma de levar os alunos a descobrirem um “fato”. Esta discussão será expandida adiante.

Como “elaboração própria dos argumentos” foram classificadas as atividades que proporcionaram aos alunos a construção na linguagem das suas respostas e dos argumentos que as embasaram. Estas atividades, geralmente, aconteceram após ou durante a “busca de informações”. Momentos nos quais puderam reformular suas experiências com base em experiências anteriores na busca de explicar os fenômenos ou conceitos que eram objetos da sua dúvida ou curiosidade (MATURANA, 2001). Assim, considera-se que as atividades de produção textual (cinco pesquisadores), de debate (três pesquisadores) e as experimentações exploratórias (quatro pesquisadores) são de “elaboração própria dos argumentos”.

Em relação ao papel da experimentação na etapa de argumentação, o Pesquisador F, por exemplo, a reconhece como uma atividade importante. Caracteriza teoricamente a experimentação que o EPP indica como aquela investigativa, exploratória, que vai em busca de respostas e não “das” respostas. Ressalta que “a experimentação nesse contexto não pode ser confundida com demonstração, pois experimentar nessa metodologia necessita de alunos atores durante o processo, e não de meros espectadores”. Assim, acredita em uma aproximação do teórico e do prático, minimizando a dicotomia existente aí. Afirma que “diversificando e aproximando a prática das características da ciência, como a investigação e a aplicação dos conhecimentos, cria-se nos alunos uma motivação que realmente contribui para a construção do conhecimento”. Defende, baseado em pesquisadores da área, que a

experimentação pode significar e despertar o lúdico, de forma que a surpresa e o inesperado ajudem a construir um conhecimento de mais fácil compreensão pelo aluno.

Experimentos que considerem aspectos motivacionais podem contribuir para que os alunos redefinam suas posições prévias de repúdio, podendo servir de objeto motivador, fazendo com que, inclusive, se dediquem às tarefas mais árduas e menos prazerosas (PESQUISADOR F).

Tentando traduzir essas afirmações teóricas para a prática, o Pesquisador F, na etapa de argumentação, propõe três atividades que chama de experimentação e que ilustram as demais atividades propostas pelos pesquisadores. A primeira “atividade experimental” foi assim descrita pelo pesquisador:

Os alunos devem fazer uma medida de “comprimento” da quadra de esportes ou similar, seguindo a recomendação (regra): não utilizar sistema métrico (não utilizar régua ou qualquer instrumento escalonado). Usando a criatividade os alunos terão que utilizar seu próprio método para medir a distância da quadra (PESQUISADOR F).

A segunda atividade constou de demonstração seguida de construção de um aparelho, que o pesquisador chamou de “atividade experimental”:

Demonstração do professor sobre o que significa, qual é a utilidade, como se constitui e se opera um paquímetro. Os alunos deverão ter lido sobre o instrumento previamente, sendo que há material de apoio junto ao material disponibilizado para a realização do trabalho sobre Sistema Internacional de Unidades. É importante que durante a demonstração o professor tenha em mãos um paquímetro, pois será essencial para que os alunos entendam seu funcionamento e estejam motivados para o segundo momento da aula.

Os alunos receberão o material necessário para a construção do paquímetro (dois pedaços de madeira em formato de “L” e uma borracha - atilho). A escala será feita de acordo com o nônio e com o auxílio do professor. É importante que os alunos entendam porque o paquímetro é um instrumento de medida mais preciso. Os alunos após a construção dos seus instrumentos realizarão algumas medidas com seus paquímetros, que servirá de introdução à parte teórica relacionada a Notação Científica (PESQUISADOR F).

Alem dessas, o pesquisador ainda realizou uma atividade que chamou de “experimento com características de pesquisa”:

Em duplas, os alunos utilizando fitas métricas e/ou régua e relógios de parede ou cronômetro de celular ou ainda relógio de pulso irão pesquisar a velocidade com que cada membro da dupla se desloca, anda no pátio.

Procedimentos a serem realizados:

1. Medir a velocidade de seu caminhar nas distâncias de:
 - a) 1 metro; b) 3 metros ; c) 5 metros; d) 10 metros; e) 15 metros; f) fazer um diagrama da posição em função do tempo para o caminhar de cada aluno
2. Medir a distância, por exemplo, de uma volta ao redor do prédio ou da quadra de futebol.
3. Medir o tempo gasto para percorrer tal trajeto.
4. Problematizar a respeito do deslocamento zero para este percurso. Trabalhar o conceito de distância percorrida e deslocamento.
5. Inserir os conceitos de velocidade escalar média e instantânea através da análise dos dados do procedimento número 1. Estabelecer a diferença entre ambos (PESQUISADOR F).

No primeiro exemplo, apesar dos alunos serem desafiados a utilizar sua criatividade para resolver um problema prático, sem roteiros ou passo a passo, fica ausente a autoria do problema por parte dos alunos. A medida da quadra da escola não foi uma questão surgida deles a partir de um problema prático e contextualizado sobre o tema a ser trabalhado na UA, mas, sim, uma forma lúdica de se introduzir um conteúdo previamente definido pelo professor para dar conta do Plano de Estudos da disciplina que previa que o aluno compreendesse que as unidades e instrumentos de medida são uma construção da humanidade. A segunda atividade configura-se num passo a passo para a construção de um instrumento a partir de modelo, materiais e modo de fazer alcançados pelo professor. E a terceira, uma lista de procedimentos experimentais que levam à redescoberta de conceitos científicos.

O Pesquisador B defende a responsabilidade do professor no planejamento das atividades:

[...] a experimentação deve fazer parte do planejamento, pois “aprender na prática é mais interessante” (Aluno VW), mas deve-se ter o cuidado de não ficar somente na boniteza do experimento. É preciso refletir sobre ele e buscar compreendê-lo. Deve-se ter o cuidado também de não cair no relativismo “tudo vale”. O professor não é o detentor do saber, mas possui mais experiência do que os alunos e, por isso, pode contribuir decisivamente para a aprendizagem, sendo responsável pelo planejamento das aulas, levando em consideração os desejos e curiosidades dos estudantes, bem como o que acontece na realidade de cada comunidade.

Apesar de se concordar com esse papel de mediador do professor, uma análise com olhar epistemológico de algumas propostas de experimentação denuncia uma prática de pesquisa como redescoberta, nas quais os alunos atuam, sim, como atores na pesquisa, porém não como “autores” da pesquisa.

Assim, considera-se que o posicionamento epistemológico teórico dos pesquisadores quando manifestam-se sobre a pesquisa e a experimentação a partir do EPP, que tem uma característica interacionista, com a ciência vista como uma construção humana a partir da visão relativista da realidade, não se reflete em todos as situações da sua prática didática, que parece utilizar em alguns casos, pelo que está descrito nas dissertações, a experimentação e a pesquisa como um meio para chegar à redescoberta dos princípios científicos.

Momento de comunicação

A comunicação, a terceira etapa do EPP, é apresentada pelos pesquisadores como um momento de divulgação das novas concepções ao grupo ou para fora dele, para serem validadas ou criticadas, reiniciando o ciclo do questionamento reconstrutivo. Segundo eles, a

comunicação propicia o diálogo, a defesa das ideias e novas argumentações, o conhecimento se consolida na troca de informações.

Assim, a comunicação tem o objetivo de confrontar ideias e confrontar realidades. Os novos conhecimentos, se aceitos pelo grupo, se constituem como verdades, mesmo que transitórias. O Pesquisador H argumenta que “esse processo de validação possibilita desenvolver o diálogo, o aprender a ouvir, a defender as idéias, a aceitar as críticas, a construir e reconstruir argumentos, que são processos essenciais para o aprender”.

Nas palavras do Pesquisador C:

A comunicação, o diálogo e o confronto de idéias ampliam a visão dos alunos acerca do objeto em estudo, promovendo senso crítico, respeito a opiniões divergentes e, por vezes, mais questionamentos e perturbações que remetem os alunos a mais buscas de respostas.

A partir disso, fica explícito que o principal objetivo dessa comunicação não é meramente a transmissão de informações, ou a troca delas sem modificações, e sim, o confronto de idéias com o intuito de recriar hipóteses e conceitos, a partir de uma realidade que não é estática e não está pronta.

Teoricamente, defendem que não só os resultados finais devem ser comunicados, questionamentos e argumentações também, para que novas verdades sejam construídas. Recomendam que a comunicação seja feita por escrito, considerando que a produção escrita também desenvolve a argumentação e a comunicação e, ao se manifestar o aluno se assume como sujeito. Porém, a manifestação livre, a fala dos alunos, nas etapas de questionamento e argumentação são imprescindíveis em uma sala de aula com EPP.

Logo, quando o aluno se manifesta em sala de aula se assume como sujeito no processo de ensino aprendizagem, não apenas aceitando discursos, muitas vezes impostos de forma arbitrária. Nesse contexto, fazer um trabalho ou relatório e entregá-lo ao professor não contribui de forma importante na construção da capacidade argumentativa e reflexiva, características que estão presentes nos pressupostos do educar pela pesquisa (PESQUISADOR F).

Nas atividades práticas, a comunicação ocorreu durante a realização da UA em diversos momentos, inclusive naqueles não classificados como tal, coerentemente com a expressão teórica dos mestrandos. Os pesquisadores utilizaram mais de uma forma de promover a comunicação durante suas aulas. As atividades chamadas de comunicação pelos pesquisadores foram: apresentações orais de resultados de pesquisa ou de construção de respostas, categorizações, entrevista e outros (sete pesquisadores); produção de texto, com socialização (cinco pesquisadores); produção de cartazes, *banners* e/ou *folders*, com exposição (quatro pesquisadores); apresentação de slides (dois pesquisadores); debates ou mesas redondas (dois pesquisadores); e eventos como feiras de ciências ou salões de iniciação científica (três pesquisadores).

Fica evidente em todo o ciclo dialético do EPP a utilização da linguagem como ferramenta comunicativa, informativa, interpessoal e como ferramenta epistemológica, de construção de conhecimento próprio e intrapessoal. Para Vygotsky (1998b), o que constitui o essencialmente humano, as operações mentais complexas, depende do desenvolvimento e do uso da linguagem, enquanto que a inteligência prática básica, aquela que o ser humano já possui ao nascer e compartilha com os outros animais, pode ser desenvolvida independentemente dela.

A função da linguagem como instrumento de comunicação e de expressão na sala de aula, responsável pela interação entre os indivíduos, pode ser chamada de interpessoal, enquanto que a função intrapessoal é o papel da linguagem como meio capaz de proporcionar a aprendizagem, isto é, a cognição. Na função interpessoal, Vygotsky (1998b) localiza a fala socializada, a comunicação da criança com o adulto e do aluno com o professor. Assim, é na função intrapessoal que está a fala internalizada, a transformação da fala em pensamento. Portanto, funções que se referem às dimensões cognitivas e comunicativas da linguagem.

Ao traçar uma perspectiva na evolução e no uso da linguagem pelas crianças para a resolução de problemas, Vygotsky (1998b, p.37), vê a função interpessoal sendo, aos poucos, acompanhada de uma função intrapessoal:

A maior mudança na capacidade das crianças para usar a linguagem como um instrumento para a solução de problemas acontece um pouco mais tarde no seu desenvolvimento, no momento em que a fala socializada (que foi previamente utilizada para dirigir-se a um adulto) é internalizada. Ao invés de apelar para um adulto, as crianças passam a apelar para si mesmas; a linguagem passa assim a adquirir uma função intrapessoal além do seu uso interpessoal.

Assim, a linguagem, nessa perspectiva, é o instrumento e a expressão de capacidades exclusivamente humanas, que como afirma Vygotsky (1998b, p. 38), “[...] habilita as crianças a providenciarem instrumentos auxiliares na solução de tarefas difíceis”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este estudo busquei compreender **como o princípio do Educar pela Pesquisa (EPP) é levado à prática nas atividades de pesquisa realizadas no PPGEDUCEM/PUCRS na área de Ciências dos pontos de vista metodológico e epistemológico**. Esta busca de compreensão foi feita a partir do estudo de nove dissertações construídas e defendidas no âmbito do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, ambiente onde esse princípio é estudado e aplicado. As dissertações selecionadas foram aquelas que tiveram o EPP como princípio que embasou atividades didáticas aplicadas em sala de aula pelos mestrandos entre os anos de 2008 e 2011. A metodologia utilizada para análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011).

A partir de uma abordagem epistemológica, baseada em estudos das teorias que embasam o EPP e a relação delas com as ideias de epistemólogos e teóricos da aprendizagem, afirmo que o EPP é baseado no construtivismo, na sua corrente sociointeracionista, fundada por Lev Vygotsky e desenvolvida por seus seguidores, em especial os da corrente sociocultural, representada por James Wertsch. Estas características situam o EPP e, conseqüentemente, a sua visão de pesquisa e de conhecimento, à tradição epistemológica do interacionismo, em uma vertente mais relativista em relação à visão de conhecimentos válidos e à realidade. Considero a postura ontológica do EPP coerente com as ideias do filósofo chileno Humberto Maturana.

Em uma fundamentação teórica e de contextualização do tema, o EPP é apresentado como um princípio educativo geral que defende a prática de pesquisa em sala de aula, por alunos e professores, a partir do questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política (DEMO, 2011), na busca de uma educação escolar emancipatória, promotora da autonomia e da formação cidadã. Considero essa abordagem a partir de Pedro Demo como tendo um viés político e sociológico, pois discute, principalmente, o papel da educação científica escolar e a sua responsabilidade na formação do cidadão. Enquanto isso, vejo a colaboração de Moraes, Galiazzi e Ramos (2004), na fundamentação do EPP, como uma abordagem epistemológica e metodológica. Esses autores propõem a aplicação do Princípio em sala de aula em etapas ou momentos que compõem um ciclo dialético na construção do conhecimento contextualizado e de interesse para o aluno. Este ciclo se expande em uma espiral de questionamento, construção de argumentos e comunicação do conhecimento construído para ser, novamente, questionado, iniciando um novo ciclo da espiral, no qual o aluno é autor em todas as etapas. A

partir desta configuração do EPP, compreendo a Unidade de Aprendizagem, estratégia didática construída e sugerida para a sua aplicação prática em sala de aula, apropriada e coerente. Também organizada nos três momentos, questionamento, argumentação e comunicação, a UA pode ser composta de diversas atividades didáticas que têm a pesquisa, a investigação, como base epistemológica.

Assim, com esses dois vieses e a contribuição da Unidade de Aprendizagem em uma dimensão metodológica, considero o Educar pela Pesquisa como a expressão local, no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS, de uma tendência de educação pela pesquisa que tem paralelos em outras manifestações em outros países, com características fundamentais semelhantes. Reputo aos quatro autores citados, Pedro Demo, Roque Moraes, Maria do Carmo Galiuzzi e Maurivan Güntzel Ramos, a base do EPP no âmbito do Programa a partir da análise nas dissertações das referências utilizadas pelos mestrados para compreender e explicar o EPP. Claro que reconheço a contribuição de outros professores do Programa, como Valdez do Rosário Lima e Regina Rabello Borges.

Noto nas bases do EPP uma grande identificação com autores espanhóis, tais como Pedro Cañal, Rafael Porlán e outros componentes da Rede IRES, sendo que nas características da “*investigacion en la escuela*”, como a pesquisa na escola é denominada naquele país, também percebo uma abordagem política e sociológica. Ao mesmo tempo, que na vertente norte-americana do princípio, por estar mais evidente a característica propedêutica e conceitual esta identificação é menor.

Considero que a adoção da pesquisa como princípio pedagógico nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, editadas pelo MEC em 2012, e na fundamentação do Ensino Médio Politécnico no âmbito da Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul, colocado em prática também em 2012, é um impulso importante para que o Educar pela Pesquisa seja mais estudado, desenvolvido e disseminado. Existe coerência entre os pressupostos do EPP e desta pesquisa como princípio pedagógico recomendada pelos documentos legais. Seria desejável que este impulso que o EPP terá a partir da aplicação destas políticas trouxesse uma maior compreensão e disseminação do princípio.

Em relação à aplicação prática do EPP pelos sujeitos de pesquisa, a análise mostra um bom entendimento teórico do princípio e uma relação coerente dos seus fundamentos com aqueles aos quais os sujeitos aderem. Ou seja, o EPP está sendo levado à prática por professores/pesquisadores que compreendem seus embasamentos teóricos e origens epistemológicas e compartilham das mesmas convicções acerca do conhecimento e da aprendizagem.

A tradução das convicções teóricas e da adesão dos mestrandos ao EPP é feita utilizando a Unidade de Aprendizagem como estratégia didática e as atividades didáticas, dentro das Unidades, estão organizadas levando em conta os momentos do EPP: questionamento, argumentação e comunicação. Foi importante identificar, a partir das práticas dos sujeitos, dentro do momento de questionamento, três etapas: a) levantamento de conhecimentos prévios dos alunos; b) problematização destes conhecimentos; e c) formulação de perguntas pelos alunos. Da mesma forma, notei duas etapas no momento de construção de argumentos: a) busca de informações para embasar os argumentos; e b) elaboração própria dos argumentos. Também surgiu como novo para mim a impossibilidade de dissociar epistemologicamente e até metodologicamente os três momentos. Ou seja, compreender que o aluno questiona, argumenta e comunica simultaneamente e que as atividades didáticas propostas, embora possam formalmente ser organizadas a partir da lógica fragmentada, devem proporcionar que todo o ciclo aconteça. A sala de aula deve ser de pergunta, diálogo, hipótese, investigação e pesquisa mesmo que a atividade proposta seja uma aula expositiva ministrada pelo professor.

Em relação ao embasamento epistemológico das atividades didáticas realizadas, em especial as de experimentação, na expressão prática da pesquisa e da investigação nas salas de aula dos sujeitos/mestrandos noto ainda características empiristas, afastadas das expressões teóricas dos mesmos. A partir da organização de Unidades de Aprendizagem, em alguns casos, as atividades de pesquisa e os estudos aparecem orientados por um roteiro que deve levar à descoberta dos fatos e à explicação correta para os fenômenos.

Assim, afirmo que a metodologia utilizada é coerente com o EPP e organizada a partir das orientações dos teóricos da área, porém em algumas situações a noção de realidade, de conhecimento válido e de qual conhecimento o aluno pode/deve construir a partir dessa metodologia ainda está baseada em uma visão absolutista de realidade e positivista, num viés empirista de conhecimento válido. Essa aparente incoerência na prática de alguns sujeitos de pesquisa é perfeitamente compreendida e explicada a partir da dificuldade de se mudar as atitudes mesmo depois das concepções terem sido alteradas, fenômeno discutido a partir de Harres no Capítulo 2.

A análise das motivações dos sujeitos para empreenderem suas pesquisas com a utilização do EPP mostrou que a maioria teve o princípio como objetivo secundário nas suas pesquisas. O EPP foi utilizado como uma ferramenta para a investigação de temas de seu interesse, apesar de se expressarem reconhecendo a importância do princípio e utilizando-o como forma de se reinventar como professores. Assim, pelo menos do ponto de vista formal,

em função da articulação das ideias e conceitos, os textos das dissertações parecem mostrar uma compreensão limitada do EPP.

Passando para uma autoavaliação, com considerações metodológicas e formais sobre o presente estudo, posso afirmar que o meu objetivo de crescer em competência como pesquisadora foi atingido, embora não sinta ter atingido todos os objetivos em relação às minhas expectativas com os resultados. Experimentei teorias, técnicas e metodologias de pesquisa e as reconstruí. Expliquei (para mim mesma) baseada nas experiências e conhecimentos anteriores e no limite das minhas possibilidades teóricas e atitudinais. Aprendi, reconstruí conhecimento a partir de uma complexificação de conceitos e adquiri competências novas. Percebo, no entanto, que longo tempo foi necessário para formular os questionamentos e para estabelecer um foco para a pesquisa. Iniciei o processo de análise dos textos a partir da ATD com diversos interesses a respeito do EPP, o que causou uma abundância de dados a serem analisados.

Ao mesmo tempo, noto que aspectos importantes do EPP não foram tratados ou aprofundados aqui, como o seu caráter interdisciplinar, por exemplo. Outros aspectos foram abordados, mas resta muito o que ser dito sobre eles, como o papel da linguagem e da pergunta do aluno na educação pela pesquisa. Também reconheço que no presente estudo estão faltando informações a respeito de como a educação pela pesquisa está disseminada no Brasil, os locais onde também é estudada e as identidades que vêm assumindo nacionalmente e também como os autores das dissertações investigadas usam hoje o EPP.

Gostaria, principalmente, de ter feito uma análise mais demorada, referenciada e aprofundada a respeito do caráter epistemológico com o qual o EPP está efetivamente existindo, que foi um dos primeiros interesses que surgiram quando comecei a aprender sobre esse princípio. Reconheço esses limites formais dos resultados deste estudo, mas aceito que é o possível para mim hoje e que essa possibilidade avançará à medida que outras experiências de pesquisa forem sendo empreendidas com o acompanhamento de colegas e professores mais competentes que eu.

Também reconheço que posso notar esses limites hoje graças ao tanto de lacunas e não-saberes que foram sendo preenchidos no decorrer dos meses de trabalho e que geraram outras lacunas e interesses. Assim, me situo no momento em que ingresso em um novo círculo dialético do próprio EPP, quando a autocrítica nascida no momento de comunicação formal de um conhecimento reconstruído abre espaço para novos questionamentos e novas construções de argumentos. Esse novo ciclo pode resultar na continuação das pesquisas e

registros dos resultados na forma de artigos científicos e em uma outra etapa de formação acadêmica, como o doutorado, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, J.C.; REIS, J.T. Democratização do Ensino Médio: a reestruturação curricular do RS. In: AZEVEDO, José Clóvis; REIS, Jonas Tarcísio. (org.). **Reestruturação do Ensino Médio**: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013. p. 25-48.
- BIBLIOTECA CENTRAL PUCRS. **Teses e dissertações da PUCRS**. Programa de pós-graduação em Ciências e Matemática. Porto Alegre. Disponível em: <<http://verum.pucrs.br/ppgecm>> Acesso em: 28 fev. 2014.
- BORGES, R.M.R. **Em debate**: cientificidade e educação em ciências. 2.ed. revista e ampliada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CAÑAL, P. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. In: **Investigación en la escuela**, n.38. Sevilla. 1999. p. 15-36.
- CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. revista. Campinas: Autores Associados, 2011.
- DESCARTES, R. Discurso sobre o método para bem guiar a razão e buscar a verdade nas ciências. In: BROCA, J. Brito (org.). **Pensadores franceses**. São Paulo: W.M. Jackson Inc., 1964. p. 49-117.
- FANTINEL, M. **O ensino pela pesquisa em ciências**: comparação de abordagens em uma perspectiva internacional. Dissertação de Mestrado, PPGEDUCEM/PUCRS, 2013.
- FEYERABEND, P.K. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M.G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, vol.8, nº 1 (2009). p. 156-170.
- GALIAZZI, M.C. O professor na sala de aula com pesquisa. In: MORAES, R.; LIMA, V.M. R. (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 293-316.
- HARRES, J.B.S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v 4(3), 1999. p.197-211.

HARRES, J.B.S. Natureza da ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, R.(org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p.37-68.

JÉLVEZ, J.A.Q. A pesquisa como princípio pedagógico no Ensino Médio. In: AZEVEDO, J.C.; REIS, J.T.. (org.). **Reestruturação do Ensino Médio**: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013. p. 117-137.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MATURANA, H.; VARELLA, F. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MELLADO, V.; CARRACEDO, D. Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, n. 11(3), 1993. p. 331-339. Disponível em:<
<http://sapp.uv.mx/univirtual/cursos/intersemestrales/DAG/docs/Lectura3ContribucionesFilosofiaCiencia.pdf>>Acesso em: 15 dez.2013.

MORAES, R. É possível ser construtivista no ensino de ciências? In: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e ensino de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 123-129.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 2.ed. Ijuí: UNIJUI, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 9-23.

NASCIMENTO, M.E.P. Apresentação. In: AZEVEDO, J.C.; REIS, J.T. (org.). **Reestruturação do Ensino Médio**: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013. p. 15-24.

PAULA, A.C.; ARAÚJO, I.S.C. James Wertsch: influência de Vygotsky, ideias principais e implicações para a educação científica. In: EDEQ: Encontros de debates sobre o ensino de química, 33, 2013, Ijuí. **Anais Eletrônicos**. Disponível em <
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq2013/article/view/2720/2295>>. Acesso em: 22 dez. 2013.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. **Apresentação**. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/fafisppg/ppgeducem>> Acesso em: 28 fev. 2014.

PORLÁN, R. El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, conocer para enseñar. **Revista Investigación em la Escuela**, n.1, 1987. p. 63-71

RAMOS, M.G.; LIMA, V.; ROCHA FILHO, J.B. A Pesquisa como Prática na Sala de Aula de Ciências e Matemática: um olhar sobre dissertações. **Alexandria**. v.2, n.3, p.53-81, 2009. p. 53-81. Disponível em: <<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/maurivan.pdf>> Acesso em: 16 fev.2014.

RAMOS, M.G. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R.(org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p.13-35.

REDE IRES. **Quienes somos?** Disponível em: < <http://www.redires.net/>> Acesso em: 27 fev. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. **Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional Integrada ao ensino médio - 2011-2014**. SEDUC: 2011. Disponível em: < http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf> Acesso: 11 jan. 2014.

RODRIGUEZ, J.G.; CAÑAL, P. Como enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. In: **Investigación em la escuela**, n. 25. Sevilla. 1995. p. 05-16.

SOUZA SANTOS, B. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós moderna. In: **Estudos avançados**, v. 2. São Paulo, 1988. p. 56-71. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141988000200007> Acesso: 22 out.2012.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. 2.ed. 6. São Paulo: Martins Fontes, 1998a.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação social da mente**. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

WERTSCH, J.V. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Nº	AUTOR	TÍTULO	ANO	RESUMO	ORIENT.	EPP	PRÁTICA	SITUAÇÃO
1	Barcellos, Guy Barros	O papel de um museu de ciências construído por alunos de ensino fundamental na divulgação científica	2012	Esta dissertação apresenta a análise de dados gerados a partir da construção-participativa de um Museu de Ciências, com alunos Ensino Fundamental, em uma escola particular no município de Cachoeirinha (RS). O objetivo geral da pesquisa resume-se em compreender a contribuição da construção deste museu para a alfabetização científica dos alunos envolvidos, oportunizando o despertar da inteligência naturalística. A abordagem metodológica foi predominantemente qualitativa. Os instrumentos de pesquisa consistiram no registro diário das reuniões durante a montagem, fotografias, entrevistas com os alunos envolvidos e textos de pesquisa e divulgação dos alunos-curadores. Dado o envolvimento direto do pesquisador, que também foi o professor-orientador do projeto, a metodologia de pesquisa adotada foi a pesquisa-ação. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise descritiva interpretativa e análise textual discursiva. Antes de explicitar a análise, o texto apresenta o acompanhamento do trabalho, um diário que mostra como ocorreu a construção-participativa. Os resultados obtidos indicam que o Museu da Natureza mostrou-se uma ferramenta confiável para alfabetização científica, porque proporciona aprendizados significativos, momentos de pesquisa e convivências que fogem do ensino conteudista e instrutivista. Os participantes chamaram atenção para o desenvolvimento de sua criatividade, uma vez que viram-se desafiados a aprender pesquisando e ensinando.	Borges, Regina Maria Rabello	Talvez	Sim	Dúvida
12	Bassoto, Gabriela Viana	Nanotecnologia: uma investigação fundamentada na educação pela pesquisa se refletindo na formação de professores e no ensino de química	2011	Este texto relata a investigação sobre o entendimento de como uma Unidade de Aprendizagem pode contribuir para que professores em formação inicial de Química possam ser preparados para a inclusão do tema Nanotecnologia no Ensino Médio. A Nanotecnologia é considerada uma área multidisciplinar envolvendo diferenciadas áreas do conhecimento. Mantendo os princípios do Educar pela Pesquisa, a proposta foi conduzida por meio da elaboração de uma Unidade de Aprendizagem (UA) em torno do tema central, Nanotecnologia. Esse desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre Nanotecnologia vai ao encontro da proposta do Educar pela pesquisa, pois utiliza atividades diversificadas, vinculadas ao cotidiano do aluno. A pesquisa	Basso, Nara Regina de Souza	Sim	Sim	Confirmada

				<p>possuiu uma abordagem qualitativa e descritiva, a partir de uma pesquisa-ação. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: questionário inicial e final, anotações ao longo das atividades e entrevista com os sujeitos de pesquisa e os professores. A análise e interpretação dos dados foram efetuadas por meio da Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2007), resultando em quatro categorias: Descobrir a Nanotecnologia: identificação dos conhecimentos prévios; Importância de trabalhar Nanotecnologia no Ensino Médio; Importância do tema para a formação de professores; Perspectivas na formação de professores de Química: mudanças nas concepções sobre Nanotecnologia. A análise indica que os professores em formação apresentam pouco conhecimento sobre o tema e dificuldades na diferenciação de conceitos. Por outro lado, conhecem algumas palavras importantes para a formulação do conceito de Nanotecnologia. Constatou-se a importância da abordagem de temas e metodologias diferenciados em sala de aula para uma efetivação no processo de ensino-aprendizagem.</p>				
19	Job, Leila Fatima Corrêa	Educação ambiental : a trajetória dos agricultores da Lagoa do Junco Tapes RS	2011	<p>Este estudo objetiva compreender a relação existente entre educação ambiental e organização em cooperativa, numa sociedade sustentável. Adotou-se como metodologia a observação participante e entrevistas não-estruturadas, realizadas de maneira não formal. A análise textual discursiva deu origem a três categorias: descrição do ambiente, hábitos e costumes da comunidade; observação se há ou não conflito entre educação ambiental, educação formal e educação não formal; trajetória da comunidade até a sustentabilidade através da produção orgânica de alimentos. Concluiu-se que a comunidade estudada evoluiu para a sustentabilidade devido à mudança de paradigma, ao passar da forma convencional de produção para a orgânica. Verificou-se também que a educação ambiental não formal concretiza-se na prática do cotidiano, como complementação à educação formal, do currículo escolar.</p>	Lima, Valderez Marina do Rosário	Não	Não	Descartada

CÓD	AUTOR	ANO	ORIENT.	TÍTULO	TIPO DE ESCOLA	SÉRIE/ANO/NÍVEL	DISC.	CONT.	Nº DE ALUNOS
A	Bins Neto, Ricardo Carlos	2008	Lima, Valderez Marina do Rosário	Desenvolvendo a ética ambiental por meio de uma unidade de aprendizagem sobre educação ambiental	Pública	7ª série do EF	Ciências	Ética Ambiental	10
B	Fonseca, Magda Cristiane	2011	Ramos, Maurivan Güntzel	O desenvolvimento de competência em química no ensino médio : uma unidade de aprendizagem em ação	Pública	3º ano do EM	Química	Combustíveis	22
C	Fraga, Roberta Fontoura	2010	Borges, Regina Maria Rabello	Avaliação da (re)construção do conceito de ética animal entre alunos da educação de jovens e adultos por meio de uma unidade de aprendizagem em aulas de biologia do ensino médio	Privada	6ª etapa EJA EM	Biologia	Bioética	14
D	Lara, José Ivan Marques	2008	Basso, Nara Regina de Souza	Ambientes interativos e a aprendizagem do conteúdo de soluções no ensino médio	Pública	2º ano do EM	Química	Soluções	20
E	Nornberg, Igor Ferreira	2008	Moraes, Roque	Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos	Pública	6ª série do EF	Ciências	Seres Vivos/Diversidade	35
F	Oliveira, Márcio Marques Lopes de	2010	Rocha Filho, João Bernardes da	O papel da experimentação no ensino pela pesquisa em física	Pública	1º ano do EM	Física	Energia	Não informado
G	Petry, Liane Solange	2010	Lima, Valderez Marina do Rosário	Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de unidade de aprendizagem	Pública	5ª série do EF	Ciências	Ecossistemas	11
H	Prestes, Roseléia Ferreira	2009	Lima, Valderez Marina do Rosário	O uso de textos informativos no ensino de ciências	Privada	4ª série do EF	Ciências	Água	18
I	Rebello, Ana Paula Santos	2010	Ramos, Maurivan Güntzel	Estudo do processo de reconstrução do conhecimento sobre associação de resistores com o auxílio do computador e de maquetes dinâmicas	Privada	3º ano do EM	Física	Eletricidade/ Circuitos elétricos e associações de resistores	30

APÊNDICE C – EXEMPLO DE PLANILHA COM TEXTOS SELECIONADOS

SUJ.	2. CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE O EPP. Quais as concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP?
A	...
B	...
C	<p>A educação realizada através da pesquisa é um método educacional que tem como conseqüência o crescimento integral dos alunos, pois os mesmos passam de ser simples espectadores do ensino, para tornarem-se os protagonistas de seus próprios conhecimentos. Uma importante característica da educação pela pesquisa é a de considerar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto que será abordado. Esse método educacional torna o conhecimento mais contextualizado para os alunos, tornando-se, igualmente, interessante e enriquecedor. É importante salientar que ao educarmos pela pesquisa os educandos passam de meros espectadores do ensino a sujeitos de suas próprias aprendizagens. Neste momento, o professor deixa de ser o detentor do saber, passando a trocar informações e idéias com seus alunos, tornando-se desta maneira um parceiro de trabalho em sala de aula (DEMO, 2003). Conforme Yus (2002),</p> <p style="text-align: center;">“Um professor não é uma figura autoritária que sabe todas as respostas corretas, mas um modelo maduro da indagação, curiosidade, persistência e vontade para desfazer percepções enraizadas e discrepantes na busca da verdade”. (YUS, 2002,p. 241).</p> <p>O professor passa a desenvolver um papel de mediador do conhecimento, da informação, buscando auxiliar e conduzir seus alunos na busca de respostas. Os educandos transformam-se em reais sujeitos da aprendizagem, construindo e reconstruindo o saber ensinado, assim como o educador que é igualmente sujeito do processo (FREIRE, 2002).</p> <p>Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) explicam como esse ambiente de pesquisa é desenvolvido, e a necessidade constante de respostas pelo educando, pois a pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levam a novas verdades. A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p.10)</p> <p>A educação pela pesquisa, quando iniciada através do questionamento, pode tornar-se bastante enriquecedora, pois “onde não aparece o questionamento reconstrutivo, não emerge a propriedade educativa escolar” (DEMO, 2003). Partindo do questionamento o aluno consegue identificar seus conhecimentos iniciais sobre o assunto, passando a elaborar argumentos. A partir desses, busca respostas ou soluções mais qualificadas e complexas.</p> <p>A pesquisa estimula a imaginação e a curiosidade permitindo que o aluno construa e reconstrua seus conhecimentos através da investigação. O questionamento reconstrutivo não é uma simples competência formal da aprendizagem, mas um processo de construção do sujeito, que se movimenta a partir da tomada de consciência, da leitura e análise da realidade, passando pela argumentação até a reconstrução e validação do saber (DEMO, 2003).</p> <p>Quando os alunos sentem-se parte ativa da formação de seus próprios conhecimentos e sentem-se desafiados, eles tendem a buscar diferentes recursos para responder a seus próprios questionamentos. Como ressalta Demo (2005, p. 77), o “conhecimento é a habilidade de questionamento. Enquanto não se questiona, não se conhece. Apenas se reproduz”. Essa atitude motivadora faz com que os alunos enriqueçam o ambiente escolar com diferentes buscas de conceitos, respostas e teorias sobre o mesmo assunto.</p> <p>O aluno se sente motivado à medida que é desafiado pelo conhecimento, tornado-se ativo na busca de respostas. A partir dessa perturbação, a curiosidade é instigada e o aluno passa a formular hipóteses e teorias através de suas análises procurando responder ao desafio. Essa constante busca por informações desencadeia a formação de diferentes aptidões e habilidades, como a autonomia na busca do conhecimento, a formulação de teorias, análises, formação de diferentes pontos de vista.</p> <p>De modo análogo, para que um organismo consiga evoluir biológica, psicológica e socialmente é necessário que ocorra uma perturbação, um problema ou uma alteração.</p> <p>Somente a partir dessa desadaptação é que o sistema se auto-organiza. A perturbação e desequilíbrio é que geram a força que leva ao desenvolvimento (MORAES, 1997).</p> <p>A Educação pela Pesquisa gera esse ambiente motivador porque o aluno tem consciência do que está</p>

<p>aprendendo e utiliza seus métodos e conhecimentos anteriores para formar seus conceitos. Além disso, a educação pela pesquisa promove outros crescimentos além do intelectual, pois os alunos tornam-se independentes, seguros de seus conceitos, confiantes em seus conhecimentos, com aguçado senso crítico, respeitando opiniões divergentes. Conforme Moraes (1997), Um dos princípios matéticos propostos por Papert, que ilumina e facilita a aprendizagem, reforça a importância de relacionar a atividade a ser aprendida com algo que já se sabe, que é familiar. Outro princípio matético relevante seria tome a coisa nova e torne-a sua, ou seja, faça alguma coisa com ela, brinque com ela, construa, conquiste-a, torne-a sua. (MORAES, 1997, p. 141).</p> <p>À medida que o aluno associa saberes novos aos seus conhecimentos já existentes, e a partir disso é questionado e desafiado sobre o tema, ele percebe que muitas questões para ele ainda não possuem respostas. Nesse momento o aluno sente-se impotente para opinar sobre o assunto e incapacitado para defender seu próprio ponto de vista, mas a partir dessa realidade surge o sentimento de falta que abrirá o caminho para a aprendizagem. Conforme esclarece Ramos (2008, p. 62), “o que move o sujeito para a aprendizagem é a falta. A falta gera desejo e sem desejo não há possibilidade de aprender, pois aprender implica domínio, apropriação, ter poder sobre, tomar algo como seu”.</p> <p>O questionamento, o desafio, a falta, o desejo, a perturbação movem o indivíduo para a busca do conhecimento, para aprender o novo, reformular o já conhecido. Dessa forma, o aluno aprende a enfrentar as incertezas que o cercam, numa época de constantes mudanças em que os valores são ambivalentes e é necessário conhecer o todo, e não somente as partes (MORIN, 2003), buscando um maior embasamento e um conhecimento de qualidade.</p> <p>Durante essa busca é fundamental a troca de informações, pois é a partir desse ato que o conhecimento é consolidado. Passamos a acreditar que conhecemos e aprendemos algo, quando conseguimos expor nossas opiniões e teorias e explicá-las de maneira clara, objetiva e precisa dentro da nossa realidade e do nosso vocabulário. Para Paulo Freire (1979), o homem é um ser relacional, e a pluralidade está nas relações do homem ou da mulher com o mundo, na medida em que o ser humano responde aos desafios desse mundo.</p> <p>Dentro dessa realidade, a educação pela pesquisa ganha um espaço enriquecedor à medida que o professor conduz e propicia espaço dentro da sala de aula para debates e discussões. Atividades em grupo tornam-se facilitadores para o diálogo e troca de experiências e pontos de vista entre os alunos. Dentro da sala de aula o diálogo representa as situações de comunicação nas quais os sujeitos de aprendizagem conseguem colocar em conflito seus modos de ver o mundo, com o objetivo de trabalhar com as incertezas (RAMOS, 2008).</p> <p>A comunicação, o diálogo e o confronto de idéias ampliam a visão dos alunos acerca do objeto em estudo, promovendo senso crítico, respeito a opiniões divergentes e, por vezes, mais questionamentos e perturbações que remetem os alunos a mais buscas de respostas. A partir disso, fica explícito que o principal objetivo dessa comunicação não é meramente a transmissão de informações, ou a troca delas sem modificações, e sim, o confronto de idéias com o intuito de recriar hipóteses e conceitos, a partir de uma realidade que não é estática e não está pronta. Moraes (1997) acredita que O conhecimento procede de uma interação solidária entre sujeito e objeto, da ação do sujeito sobre o objeto, das transformações que ocorrem em ambos. Dessa forma, o conhecimento não é algo que se transmite, que provém da sensação e da percepção, mas sim algo que se constrói por força da ação do sujeito sobre o objeto, sobre o meio físico e social e pela repercussão dessa ação sobre o sujeito (MORAES, 1997, p. 90).</p> <p>Utilizando-se a pesquisa como fonte para a educação, as instituições educacionais conseguem, finalmente, desvincular-se do padrão estabelecido décadas atrás com a finalidade de considerar o aluno um objeto de ensino. A didática passa a ser do aprender a aprender, ou do saber pensar, num só todo, através da necessidade de ter o conhecimento que está disponível, sabendo ser criativo e crítico (DEMO, 2000).</p> <p>Assim, o professor deixa de ser o detentor do saber, desconstruindo a antiga atmosfera de autoridade e opressão intelectual e moral, abrindo espaço para o desenvolvimento da autonomia, da personalidade e da liberdade de seus alunos, conforme teoriza Piaget (1996). Os conhecimentos e idéias, não mais rígidos e imutáveis, passam a ser permutados entre ambos. Isso modifica o método de avaliação em sala de aula, pois o professor analisa juntamente com o aluno seu crescimento, seu envolvimento com o conteúdo, passando a analisá-lo qualitativamente e não mais através de provas e conceitos decorados.</p> <p>Finalizando, a Educação pela Pesquisa torna o ambiente escolar muito mais motivador e atrativo para os alunos e professores, pois os últimos têm o envolvimento e acompanhamento dos primeiros nos projetos escolares, podendo auxiliar seu crescimento e produções intelectuais.</p> <p>Essas idéias são compatíveis com o ensino na área de Ciências Biológicas, por meio de Unidades de Aprendizagem em turmas de Educação de Jovens e Adultos, como na presente proposta.</p>

APÊNDICE D - EXEMPLO DE PLANILHA DE UNITARIZAÇÃO E REESCRITA

2. CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE O EPP.

Quais as concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP?

Suj.	código	REESCRITA	UNITARIZAÇÃO
A	1.A.1
RESUMO A			
...			
B	1.B.1
RESUMO B			
...			
C	1.C.1	O EPP é um método educacional.	A educação realizada através da pesquisa é um método educacional
	1.C.2	O EPP possibilita o crescimento integral dos alunos.	Que tem como consequência o crescimento integral dos alunos,
	1.C.3	No EPP os alunos são protagonistas do seu conhecimento.	pois os mesmos passam de ser simples espectadores do ensino, para tornarem-se os protagonistas de seus próprios conhecimentos.
	1.C.4	No EPP os conhecimentos prévios dos alunos são considerados.	Uma importante característica da educação pela pesquisa é a de considerar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto que será abordado.
	1.C.5	No EPP a contextualização torna os conhecimentos interessantes.	Esse método educacional torna o conhecimento mais contextualizado para os alunos, tornando-se, igualmente, interessante e enriquecedor.
	1.C.6	No EPP os alunos são sujeitos de suas aprendizagens.	É importante salientar que ao educarmos pela pesquisa os educandos passam de meros espectadores do ensino a sujeitos de suas próprias aprendizagens.
	1.C.7	Professores e alunos são parceiros de trabalho.	Neste momento, o professor deixa de ser o detentor do saber, passando a trocar informações e idéias com seus alunos, tornando-se desta maneira um parceiro de trabalho em sala de aula (DEMO, 2003).
	1.C.8	O professor é mediador que auxilia na busca de respostas.	O professor passa a desenvolver um papel de mediador do conhecimento, da informação, buscando auxiliar e conduzir seus alunos na busca de respostas.
	1.C.9	Alunos e professores são sujeitos.	Os educandos transformam-se em reais sujeitos da aprendizagem, construindo e reconstruindo o saber ensinado, assim como o educador que é igualmente sujeito do processo (FREIRE, 2002).
	1.C.10	Questionamento das verdades propiciando argumentos que levam a novas verdades.	Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) explicam como esse ambiente de pesquisa é desenvolvido, e a necessidade constante de respostas pelo educando, pois a pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levam a novas verdades.
	1.C.11	O EPP pressupõem a realidade como construção humana.	A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana. (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p.10)
	1.C.12	Questionamento reconstrutivo para emergir a propriedade educativa escolar.	A educação pela pesquisa, quando iniciada através do questionamento, pode tornar-se bastante enriquecedora, pois “onde não aparece o questionamento reconstrutivo, não emerge a propriedade educativa escolar” (DEMO, 2003).

1.C.13	O questionamento leva a identificar conhecimentos prévios, elabora argumentos e busca novas soluções.	Partindo do questionamento o aluno consegue identificar seus conhecimentos iniciais sobre o assunto, passando a elaborar argumentos. A partir desses, busca respostas ou soluções mais qualificadas e complexas.
1.C.14	O EPP estimula a imaginação e a curiosidade.	A pesquisa estimula a imaginação e a curiosidade permitindo que o aluno construa e reconstrua seus conhecimentos através da investigação.
1.C.15	O questionamento reconstrutivo constrói o sujeito.	O questionamento reconstrutivo não é uma simples competência formal da aprendizagem, mas um processo de construção do sujeito, que se movimenta a partir da tomada de consciência, da leitura e análise da realidade, passando pela argumentação até a reconstrução e validação do saber (DEMO, 2003).
1.C.16	O aluno se sente autônomo para responder seus próprios questionamentos.	Quando os alunos sentem-se parte ativa da formação de seus próprios conhecimentos e sentem-se desafiados, eles tendem a buscar diferentes recursos para responder a seus próprios questionamentos.
1.C.17	Questionar para conhecer sem reproduzir.	Como ressalta Demo (2005, p. 77), o “conhecimento é a habilidade de questionamento. Enquanto não se questiona, não se conhece. Apenas se reproduz”.
1.C.18	O EPP é motivador.	Essa atitude motivadora faz com que os alunos enriqueçam o ambiente escolar com diferentes buscas de conceitos, respostas e teorias sobre o mesmo assunto.
1.C.19	A motivação impele o aluno para a busca de respostas.	O aluno se sente motivado à medida que é desafiado pelo conhecimento, tornado-se ativo na busca de respostas.
1.C.20	O questionamento perturba e atíça a curiosidade.	A partir dessa perturbação, a curiosidade é instigada e o aluno passa a formular hipóteses e teorias através de suas análises procurando responder ao desafio.
1.C.21	No EPP há a formação de diferentes habilidades.	Essa constante busca por informações desencadeia a formação de diferentes aptidões e habilidades, como a autonomia na busca do conhecimento, a formulação de teorias, análises, formação de diferentes pontos de vista.
1.C.22	A perturbação leva ao desenvolvimento.	De modo análogo, para que um organismo consiga evoluir biológica, psicológica e socialmente é necessário que ocorra uma perturbação, um problema ou uma alteração. Somente a partir dessa desadaptação é que o sistema se auto-organiza. A perturbação e desequilíbrio é que geram a força que leva ao desenvolvimento (MORAES, 1997).
1.C.23	O EPP gera o ambiente motivador.	A Educação pela Pesquisa gera esse ambiente motivador porque o aluno tem consciência do que está aprendendo e utiliza seus métodos e conhecimentos anteriores para formar seus conceitos.
1.C.24	O EPP promove crescimentos além do intelectual.	Além disso, a educação pela pesquisa promove outros crescimentos além do intelectual, pois os alunos tornam-se independentes, seguros de seus conceitos, confiantes em seus conhecimentos, com aguçado senso crítico, respeitando opiniões divergentes.
1.C.25	Para aprender é necessário relacionar com o que já se sabe.	Um dos princípios matéticos propostos por Papert, que ilumina e facilita a aprendizagem, reforça a importância de relacionar a atividade a ser aprendida com algo que já se sabe, que é familiar.
1.C.26	A coisa nova deve tornar-se sua.	Outro princípio matético relevante seria tome a coisa nova e torne-a sua, ou seja, faça alguma coisa com ela, brinque com ela, construa, conquiste-a, torne-a sua. (MORAES, 1997, p. 141).
1.C.27	A falta abre caminho para a aprendizagem.	À medida que o aluno associa saberes novos aos seus conhecimentos já existentes, e a partir disso é questionado e desafiado sobre o tema, ele percebe que muitas questões para ele ainda não possuem respostas. Nesse momento o aluno sente-se impotente para opinar

		sobre o assunto e incapacitado para defender seu próprio ponto de vista, mas a partir dessa realidade surge o sentimento de falta que abrirá o caminho para a aprendizagem. Conforme esclarece Ramos (2008, p. 62), “o que move o sujeito para a aprendizagem é a falta. A falta gera desejo e sem desejo não há possibilidade de aprender, pois aprender implica domínio, apropriação, ter poder sobre, tomar algo como seu”.
1.C.28	O EPP ajuda o aluno a enfrentar as incertezas de um mundo complexo.	O questionamento, o desafio, a falta, o desejo, a perturbação movem o indivíduo para a busca do conhecimento, para aprender o novo, reformular o já conhecido. Dessa forma, o aluno aprende a enfrentar as incertezas que o cercam, numa época de constantes mudanças em que os valores são ambivalentes e é necessário conhecer o todo, e não somente as partes (MORIN, 2003), buscando um maior embasamento e um conhecimento de qualidade.
1.C.29	O conhecimento se consolida na troca de informações.	Durante essa busca é fundamental a troca de informações, pois é a partir desse ato que o conhecimento é consolidado.
1.C.30	Aprendemos algo quando conseguimos explicá-la com nosso vocabulário e dentro da nossa realidade.	Passamos a acreditar que conhecemos e aprendemos algo, quando conseguimos expor nossas opiniões e teorias e explicá-las de maneira clara, objetiva e precisa dentro da nossa realidade e do nosso vocabulário.
1.C.31	O EPP propicia a relação do aluno com o mundo.	Para Paulo Freire (1979), o homem é um ser relacional, e a pluralidade está nas relações do homem ou da mulher com o mundo, na medida em que o ser humano responde aos desafios desse mundo. Dentro dessa realidade, a educação pela pesquisa ganha um espaço enriquecedor à medida que o professor conduz e propicia espaço dentro da sala de aula para debates e discussões.
1.C.32	Atividades em grupo facilitam a aprendizagem.	Atividades em grupo tornam-se facilitadores para o diálogo e troca de experiências e pontos de vista entre os alunos.
1.C.33	No diálogo, a realidade de cada um é questionada.	Dentro da sala de aula o diálogo representa as situações de comunicação nas quais os sujeitos de aprendizagem conseguem colocar em conflito seus modos de ver o mundo, com o objetivo de trabalhar com as incertezas (RAMOS, 2008).
1.C.34	O diálogo amplia a visão do aluno acerca do objeto de estudo.	A comunicação, o diálogo e o confronto de idéias ampliam a visão dos alunos acerca do objeto em estudo, promovendo senso crítico, respeito a opiniões divergentes e, por vezes, mais questionamentos e perturbações que remetem os alunos a mais buscas de respostas.
1.C.35	A comunicação tem o objetivo de confrontar idéias e confrontar realidades.	A partir disso, fica explícito que o principal objetivo dessa comunicação não é meramente a transmissão de informações, ou a troca delas sem modificações, e sim, o confronto de idéias com o intuito de recriar hipóteses e conceitos, a partir de uma realidade que não é estática e não está pronta.
1.C.36	O conhecimento é gerado na interação sujeito/objeto e que transforma ambos.	Moraes (1997) acredita que O conhecimento procede de uma interação solidária entre sujeito e objeto, da ação do sujeito sobre o objeto, das transformações que ocorrem em ambos. Dessa forma, o conhecimento não é algo que se transmite, que provém da sensação e da percepção, mas sim algo que se constrói por força da ação do sujeito sobre o objeto, sobre o meio físico e social e pela repercussão dessa ação sobre o sujeito. (MORAES, 1997, p. 90)
1.C.37	No EPP o aluno não é mais objeto de ensino.	Utilizando-se a pesquisa como fonte para a educação, as instituições educacionais conseguem, finalmente, desvincular-se do padrão estabelecido décadas atrás com a finalidade de considerar o aluno um objeto de ensino.

1.C.38	Didática do aprender a aprender.	A didática passa a ser do aprender a aprender, ou do saber pensar, num só todo, através da necessidade de ter o conhecimento que está disponível, sabendo ser criativo e crítico (DEMO, 2000).
1.C.39	O EPP propicia a autonomia do aluno.	Assim, o professor deixa de ser o detentor do saber, desconstruindo a antiga atmosfera de autoridade e opressão intelectual e moral, abrindo espaço para o desenvolvimento da autonomia, da personalidade e da liberdade de seus alunos, conforme teoriza Piaget (1996).
1.C.40	O conhecimento é permutado entre aluno e professor.	Os conhecimentos e idéias, não mais rígidos e imutáveis, passam a ser permutados entre ambos.
1.C.41	O EPP modifica a avaliação, que se torna qualitativa e participativa.	Isso modifica o método de avaliação em sala de aula, pois o professor analisa juntamente com o aluno seu crescimento, seu envolvimento com o conteúdo, passando a analisá-lo qualitativamente e não mais através de provas e conceitos decorados.
1.C.42	O EPP torna o ambiente motivador para alunos e professores.	Finalizando, a Educação pela Pesquisa torna o ambiente escolar muito mais motivador e atrativo para os alunos e professores, pois os últimos têm o envolvimento e acompanhamento dos primeiros nos projetos escolares, podendo auxiliar seu crescimento e produções intelectuais.

RESUMO C

O EPP é um método educacional. Ele possibilita o crescimento integral dos alunos, que são protagonistas do seu conhecimento, são sujeitos de suas aprendizagens. O EPP propicia a autonomia do aluno.

Professores e alunos são parceiros de trabalho, são sujeitos. O conhecimento é permutado entre aluno e professor. O professor é mediador que auxilia na busca de respostas.

No EPP os conhecimentos prévios dos alunos são considerados. Para aprender é necessário relacionar com o que já se sabe. A coisa nova deve tornar-se sua. Aprendemos algo quando conseguimos explicar com nosso vocabulário e dentro da nossa realidade. O EPP propicia a relação do aluno com o mundo e a contextualização torna os conhecimentos interessantes.

O EPP torna o ambiente motivador para alunos e professores, e a motivação impele o aluno para a busca de respostas.

O questionamento perturba e atiça a curiosidade e a perturbação leva ao desenvolvimento.

A falta abre caminho para a aprendizagem.

O EPP começa com o questionamento reconstrutivo. O questionamento reconstrutivo é condição para emergência da propriedade educativa escolar.

Questionamento das verdades propiciando argumentos que levam a novas verdades. O questionamento leva a identificar conhecimentos prévios, elabora argumentos e busca novas soluções. Dessa forma, o EPP estimula a imaginação e a curiosidade. O aluno se sente autônomo para responder seus próprios questionamentos, para conhecer, sem reproduzir.

O questionamento reconstrutivo constrói o sujeito. O conhecimento é gerado na interação sujeito/objeto e que transforma ambos.

O EPP pressupõem a realidade como construção humana e ajuda o aluno a enfrentar as incertezas de um mundo complexo.

No EPP há a formação de diferentes habilidades, ele promove crescimentos além do intelectual.

O conhecimento se consolida na troca de informações, assim, atividades em grupo facilitam a aprendizagem. No diálogo, a realidade de cada um é questionada e a visão do aluno acerca do objeto de estudo é ampliada.

A comunicação tem o objetivo de confrontar ideias e confrontar realidades.

No EPP o aluno não é mais objeto de ensino.

Didática do aprender a aprender.

O EPP modifica a avaliação, que se torna qualitativa e participativa.

CONTINUA...

APÊNDICE E - EXEMPLO DE PLANILHA DE CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DAS UNIDADES DE SIGNIFICADO

2. Quais as concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP?

CONCEPÇÕES TEÓRICAS SOBRE O EPP

código	REESCRITA	CATEGORIA
1.A.1	O EPP é um discurso pedagógico.	Conceito
1.A.11	O EPP não é um conjunto de regras a serem seguidas e sim um referencial teórico que orienta as escolhas e as tomadas de decisões do professor.	Conceito
1.B.1	O EPP é uma das formas de superar o ensino transmissivo, a aula copiada, centrado no professor.	Conceito
1.B.6	O EPP é a busca de questionamento constantes, crítico e inovador.	Conceito
1.B.21	O EPP é um exercício de autonomia.	Conceito
1.C.1	O EPP é um método educacional.	Conceito
1.F.48	O EPP é um enfoque propedêutico.	Conceito
1.F.65	O EPP não é uma pedagogia e, sim, uma forma de entender o papel do professor.	Conceito
1.I.2	EPP é título de um livro.	Conceito
1.I.28	O EPP é um movimento dialético em espiral.	Conceito
<p>Conceito de EPP: A categorização do Educar pela Pesquisa dentro do universo da ciência da Educação, ou seja, o que é o EPP, não é um consenso entre os pesquisadores investigados. Ao se referirem ao EPP, utilizam conceitos expressos como: “discurso pedagógico” (Pesquisador A), “referencial teórico” (Pesquisador A), “método educacional” (Pesquisador C), “enfoque propedêutico” (Pesquisador F), entre outros. Nenhum dos mestrandos expressou que o EPP é um “princípio educativo” ou um “princípio pedagógico”, como este vem sendo denominado nos textos dos pesquisadores e teóricos (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004; DEMO, 2011). Aparece na fala do Pesquisador H, em diversas ocasiões “os princípios do Educar pela Pesquisa”, numa referência aos princípios que embasam o EPP, mas sem considerá-lo, ele mesmo, um princípio, com identidade e existência própria. A Pesquisadora B, utiliza a expressão “pesquisa como princípio educativo”, quando diz, baseado em Pedro Demo: <p style="text-align: center;">A pesquisa, como princípio educativo, norteou o desenvolvimento desta investigação e possibilitou mudanças nas atitudes da autora enquanto professora, passando de mera ensinante para alguém que contribui de maneira efetiva para a reconstrução do conhecimento dos alunos, e dos alunos, que passaram de objetos a sujeitos participantes no seu processo de reconstrução do conhecimento. (PESQUISADORA B).</p> Assim, compreende-se que a existência do EPP como um princípio pedagógico ou educativo, constituído de pressupostos epistemológicos, pedagógicos, metodológicos, estudado e construído por um coletivo de pesquisadores, ainda não está consolidada para os mestrandos no PPGEDUCEM/PUCRS.</p>		
1.G.1	O EPP é uma alternativa para aplicação das ideias construtivistas.	Justificativa
1.G.3	O EPP é apontado como superação do ensino disciplinar tradicional.	Justificativa
1.G.4	O EPP é apontado como superação da visão fragmentada do conhecimento.	Justificativa
1.I.10	É necessário superar o ensino transmissivo.	Justificativa
1.G.22	O EPP busca a superação da aula copiada.	Justificativa
1.B.2	O ensino transmissivo, a aula copiada, não favorece a construção pessoal.	Ensino transmissivo
1.B.3	O ensino transmissivo não permite o estabelecimento do “contato pedagógico”.	Ensino Transmissivo
1.B.5	O ensino transmissivo aprisionam a criatividade dos alunos.	Ensino transmissivo

1.F.3	Substituir as aulas copiadas é necessário para a construção da cidadania.	Ensino transmissivo
1.F.34	A aula tradicional desestimula a participação do aluno.	Ensino transmissivo
Justificativa para o EPP:		
<p>No geral, os pesquisadores consideram o EPP uma alternativa de se superar o ensino disciplinar, a fragmentação do conhecimento, e o ensino transmissivo, a aula copiada. Seria a superação de uma lógica racionalista e empirista para a aplicação de ideias construtivistas, conforme o Pesquisador G: “o processo de Educar pela Pesquisa, idealizado inicialmente por Demo, é uma das alternativas para a aplicação da ideia construtivista no ensino de Ciências”.</p> <p>O Pesquisador B manifesta da seguinte forma a necessidade e a justificativa para se trabalhar a partir do EPP:</p> <p style="padding-left: 40px;">O ensino centrado no professor, detentor do saber e capaz de transmitir seus conhecimentos para os alunos, os quais possuem uma mente em branco e devem reproduzir as informações recebidas durante as aulas da forma como receberam para serem aprovados, já vem sendo questionado há muito tempo e necessita ser superado. Como forma de superação dessa prática nas escolas, surgem várias alternativas, entre elas a Pesquisa na sala de aula ou, mais amplamente, o Educar pela Pesquisa.</p>		
1.G.2	É importante que o ponto de partida para o ensino de ciências seja a pesquisa e seus métodos.	Pesquisa
1.C.38	Didática do aprender a aprender.	Pesquisa
1.E.1	Atitude investigativa para fugir da aula copiada.	Pesquisa
1.F.62	A pesquisa não pode ser vista como inacessível ao aluno.	Pesquisa
1.F.63	Pesquisar é reconstruir e reorganizar pensamentos.	Pesquisa
1.G.7	Pesquisa significa interpretação própria, compreensão contextual e elaboração pessoal.	Pesquisa
1.G.8	Pesquisa é investigação.	Pesquisa
1.H.1	O EPP visa o desenvolvimento da pesquisa como atitude cotidiana na sala de aula.	Pesquisa
1.H.19	Pesquisa não é cópia e sim reconstrução.	Pesquisa
1.H.20	A pesquisa deve ser incentivada desde as séries iniciais.	Pesquisa
1.I.3	O EPP defende a pesquisa para a formação de um cidadão crítico.	Pesquisa
1.I.8	Reconstrução é a busca de conhecimento inovador.	Pesquisa
1.F.15	Os alunos devem entender que não estão em busca de respostas certas.	Pesquisa
1.E.10	É necessário desenvolver nos alunos a iniciativa.	Pesquisa
1.F.57	No EPP, pesquisa, prática, teoria e satisfação estão ligadas.	Pesquisa
1.F.67	A pesquisa é o modo mais apropriado de ensino/aprendizagem.	Pesquisa
1.F.68	A pesquisa poderia substituir a aula copiada, trazendo mais qualidade.	Pesquisa
1.F.69	Pesquisa é processo de investigação.	Pesquisa
1.H.16	No EPP são necessárias oportunidades de novas descobertas de forma autônoma e crítica.	Pesquisa
1.G.9	Pesquisa oferece conhecimento novo advindo da interpretação própria a partir da experiência.	Epistemologia
1.C.36	O conhecimento é gerado na interação sujeito/objeto e que transforma ambos.	Epistemologia
1.F.8	É impossível a pesquisa sem a utilização de teorias.	Epistemologia
1.F.9	Não há imparcialidade nas pesquisas científicas.	Epistemologia
1.F.10	As pesquisas estão vinculadas a seus autores.	Epistemologia
1.F.19	O conhecimento não se dá ao outro.	Epistemologia
1.F.24	Aprender na escola pode ser a complexificação do cotidiano.	Epistemologia
1.F.27	O conhecimento científico advém da reflexão acerca do ambiente.	Epistemologia
1.F.28	A fragmentação do conhecimento fez surgirem especialistas competentes em resolver problemas já solucionados.	Epistemologia
1.F.29	É preciso integrar as áreas de conhecimento.	Epistemologia
1.F.31	A fragmentação do conhecimento trouxe a disciplinarização dos conteúdos escolares.	Epistemologia

1.F.32	A disciplinarização afasta o conhecimento escolar do conhecimento cotidiano.	Epistemologia
1.F.40	A ciência é uma possibilidade de ver o mundo de forma crítica.	Epistemologia
1.F.41	A ciência explica o real até ser refutada.	Epistemologia
1.A.2	O EPP se origina no construtivismo.	Epistemologia do EPP
1.B.8	O EPP está de acordo com a visão de ciência em permanente construção, já que permanentemente questiona o discurso e as verdades.	Epistemologia do EPP
1.B.22	O EPP leva em conta a curiosidade inata do ser humano.	Epistemologia do EPP
1.C.11	O EPP pressupõem a realidade como construção humana.	Epistemologia do EPP
1.A.4	Aprendizagem é reconstrução do conhecimento	Aprendizagem
1.C.25	Para aprender é necessário relacionar com o que já se sabe.	Aprendizagem
1.C.26	A coisa nova deve tornar-se sua.	Aprendizagem
1.C.30	Aprendemos algo quando conseguimos explicá-la com nosso vocabulário e dentro da nossa realidade.	Aprendizagem
1.F.4	A aprendizagem ocorre a partir de problemas significativos.	Aprendizagem
1.F.13	O conhecimento reconstruído não precisa ser novo, mas, sim, próprio.	Aprendizagem
1.F.14	A reconstrução não é repetir respostas definitivas.	Aprendizagem
1.F.16	Aprender é um processo interminável de complexificação do entendimento sobre a realidade.	Aprendizagem
1.F.18	A escola não pode desconsiderar a aprendizagem cotidiana e, sim, torná-la mais rica.	Aprendizagem
1.F.23	A apropriação dos discursos formais faz parte da aprendizagem.	Aprendizagem
1.F.25	A aprendizagem é potencializada pela afetividade.	Aprendizagem
1.F.26	Ser afetivo é buscar mecanismos que insiram o aluno na sociedade de forma capaz e digna.	Aprendizagem
1.F.35	Aprender requer impregnação e esforço, mas com prazer.	Aprendizagem
1.F.61	A educação formal se distingue pela construção, pesquisa e formulação própria.	Aprendizagem
1.G.13	Na reconstrução do conhecimento o aluno aprende a aprender.	Aprendizagem
1.G.14	A reconstrução é a complexificação dos conceitos.	Aprendizagem
1.I.21	O conhecimento, a partir da reflexão sobre a prática, vai se tornando mais complexo.	Aprendizagem

Posicionamento epistemológico dos pesquisadores

No geral, os pesquisadores não apresentam de forma explícita a sua adesão a vertentes epistemológicas ou a teorias e aprendizagem, com exceções apresentadas abaixo.

O Pesquisador B, que apresenta uma seção onde se posiciona claramente numa abordagem construtivista, sociointeracionista, e manifesta que uma teoria formada da união das ideias de Vygotsky, Freire e Novak é a que está mais de acordo com as suas ideias atuais sobre aprendizagem e conhecimento, nas suas palavras:

Nesse momento, dialogo com as ideias de Vigotski (1999), Freire (1994) e Novak (1981) para fundamentar o meu entendimento sobre a aprendizagem e sobre como ocorre o processo de construção do conhecimento. Acredito que um complementa o outro e que a teoria formada na união das ideias dos três teóricos está mais de acordo com o que penso no momento da escrita deste texto. (PESQUISADOR B).

O Pesquisador H, que faz uma retomada histórica das tendências para o ensino de Ciências e apresenta uma seção sobre o construtivismo no ensino de Ciências, onde adere a esta corrente, dissertando sobre autores construtivistas (Piaget, Moraes, Carretero) e caracterizando essa teoria, com clara relação com as características posteriormente apresentadas sobre o EPP:

Evidencia-se, pois, a necessidade de um novo olhar sobre a organização curricular do ensino de Ciências, que contemple as ideias prévias do aluno sobre uma situação desafiadora. O construtivismo rejeita a apresentação de conceitos prontos, propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupos, o desenvolvimento do raciocínio, entre outros. Enfatiza o erro não como tropeço, mas como ponto de partida para a aprendizagem. Ele serve como um indicador para que o educador possa delinear

novos caminhos que possibilitem a construção de novos conhecimentos. (PESQUISADOR H).

Ao fundamentar a Unidade de Aprendizagem construída e aplicada, o Pesquisador I adere à abordagem sócio-cultural (Vygotsky, Wells e Wertsch) e na aprendizagem significativa (Ausubel, Novak e Hanesian).

A UA, além de ser uma expressão do *educar pela pesquisa*, fundamenta-se na abordagem sociocultural de aprendizagem e desenvolvimento (VYGOTSKY, 1984 e 1996; WELLS, 2001; WERTSCH, 1998 e 2008), na qual a linguagem é valorizada na sua função epistêmica, como modo de aprender, além de comunicar. (PESQUISADOR I)

Partindo do pressuposto de que um dos caminhos para a efetivação da aprendizagem é a compreensão do que está sendo estudado e a reconstrução dos saberes a partir dos conhecimentos iniciais, este trabalho vem ao encontro da teoria proposta por Ausubel e seus colaboradores, que entende que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980). (PESQUISADOR I)

Os demais pesquisadores, embora não apresentem claramente as suas convicções pessoais sobre conhecimento e aprendizagem, citam autores ou fazem declarações que indicam as suas posições. Vygotsky é o mais citado, e o posicionamento construtivistas os mais sugeridos pelas declarações dos pesquisadores. Além disso, Paulo Freire também aparece nos textos dos pesquisadores C, D; e David Ausubel e seus seguidores (Novak, Hanesian e Moreira), e a teoria da aprendizagem significativa, são utilizados como referência para os pesquisadores E e F.

A adesão ao EPP por todos os pesquisadores também foi levada em conta para se considerar uma inclinação para a visão epistemológica interacionista, com uma visão de ciência e de realidade mais relativista, traduzida para uma teoria de aprendizagem construtivista, sociointeracionista, baseada, principalmente nas ideias de Lev Vygotsky.

Aprendizagem:

Os pesquisadores, a partir do posicionamento construtivista, afirmam que aprendizagem é reconstrução do conhecimento. O conhecimento reconstruído não precisa ser novo, mas, sim, próprio, a coisa nova deve tornar-se sua. Para aprender é necessário relacionar o novo com o que já se sabe. Aprende-se algo quando se consegue explicar com vocabulário próprio e dentro da própria realidade. Na reconstrução do conhecimento o aluno aprende a aprender.

A aprendizagem ocorre a partir de problemas significativos. O conhecimento, a partir da reflexão sobre a prática, vai se tornando mais complexo. A reconstrução é a complexificação dos conceitos. Aprender na escola, para eles, a partir do EPP, é a complexificação do cotidiano, já que o conhecimento científico advém da reflexão acerca do ambiente. Como o ambiente é interdisciplinar, é preciso integrar as áreas de conhecimento, acabando com a disciplinarização dos conteúdos escolares, que afasta o conhecimento escolar do conhecimento cotidiano. Segundo o Pesquisador F, a fragmentação do conhecimento fez surgirem especialistas competentes em resolver problemas já solucionados. (PESQUISADOR F).

A escola não pode desconsiderar a aprendizagem cotidiana e, sim, torná-la mais rica. A apropriação dos discursos formais faz parte da aprendizagem. A educação formal se distingue pela construção, pesquisa e formulação própria.

Pesquisa:

Em sintonia com as ideias teóricas que apresentam sobre o conhecimento e a aprendizagem, a pesquisa é reconhecida pelos pesquisadores como fundamento básico para o ensino de Ciências, na forma de uma atitude cotidiana em sala de aula. A atitude investigativa seria o meio para se fugir da aula copiada, da fragmentação do conhecimento, e para a formação cidadã, e eles reconhecem no EPP uma alternativa para isso.

A pesquisa identificada teoricamente com o princípio do Educar pela Pesquisa pelos mestrandos é aquela que tem caráter de investigação. Para eles, pesquisar é reconstruir e reorganizar pensamentos; significa interpretação própria, compreensão contextual, elaboração pessoal e inovação. Precisa ser acessível para o aluno, que deve ter iniciativa e entender que a pesquisa, nesta lógica, não está em busca de respostas certas, mas, sim, de novas descobertas por cada um. Ou seja, a pesquisa oferece conhecimento novo advindo da interpretação própria a partir da experiência.

O EPP, para eles, está de acordo com a visão de ciência em permanente construção, já que permanentemente questiona o discurso e as verdades, leva em conta a curiosidade inata do ser humano e pressupõe a realidade como construção humana.

Afirmam que o conhecimento é gerado na interação sujeito/objeto e que transforma ambos; que é impossível a

pesquisa sem a utilização de teorias, portanto, não há imparcialidade nas pesquisas científicas, elas estão vinculadas a seus autores.		
1.E.15	A problematização está inserida no EPP.	Questionamento reconstrutivo
1.C.15	O questionamento reconstrutivo constrói o sujeito.	Questionamento reconstrutivo
1.F.77	O EPP estimula a qualidade formal através do questionamento reconstrutivo.	Questionamento reconstrutivo
1.G.6	O diferencial do EPP é o questionamento reconstrutivo.	Questionamento reconstrutivo
1.I.5	O questionamento reconstrutivo é cerne do EPP e coloca alunos e professor em diálogo.	Questionamento reconstrutivo
1.I.19	O questionamento reconstrutivo coloca em dúvida o próprio conhecimento.	Questionamento reconstrutivo
1.A.14	O princípio fundamental do EPP é o movimento dialético, o ciclo do questionamento reconstrutivo.	Questionamento reconstrutivo
1.B.4	O contato pedagógico somente acontece mediado pelo questionamento reconstrutivo.	Questionamento reconstrutivo
1.C.12	Questionamento reconstrutivo para emergir a propriedade educativa escolar.	Questionamento reconstrutivo
1.F.12	Reconstrução é o caminho para a cidadania.	Questionamento reconstrutivo
1.I.26	Recomeçar não significa corrigir erros, mas, sim, evoluir.	Questionamento reconstrutivo
<p>Os pesquisadores referem-se ao questionamento reconstrutivo como princípio fundamental do EPP, citando um dos pressupostos do EPP estabelecidos por Pedro Demo (2007), qualificado por ele como “o cerne do processo de pesquisa” (p. 7).</p> <p>O Pesquisador G afirma, baseado em Demo, que o questionamento reconstrutivo é que diferencia o EPP: “De acordo com Demo (1998. p. 1), o diferencial da pesquisa como forma de ensino constitui-se em “[...] questionamento reconstrutivo, que engloba teoria e prática, qualidade formal e política, inovação e ética”.</p> <p>Segundo os mestrados, a pesquisa e o EPP estimulam a qualidade formal através do questionamento reconstrutivo (PESQUISADOR F). Entendem esse princípio como um ciclo, um movimento dialético de questionar, argumentar, comunicar e voltar a questionar, colocando em dúvida o próprio conhecimento. Entendem que o questionamento reconstrutivo constrói o sujeito e que contato pedagógico somente acontece mediado por ele, ou seja, ele é necessário para que se faça emergir a propriedade educativa escolar (PESQUISADOR B; PESQUISADOR C).</p>		
1.A.15	Os três momentos do questionamento reconstrutivo são: questionamento, construção de argumentos e comunicação.	Momentos do EPP
1.B.12	Momentos principais do EPP: questionamento, reconstrução de argumentos e a comunicação.	Momentos do EPP
1.F.20	Aprender e ensinar são processos que passam pela comunicação, argumentação e questionamento.	Momentos do EPP
1.G.15	É necessário trabalhar de forma dinâmica em um movimento espiralado ou cíclico.	Momentos do EPP
1.G.16	Primeiro momento do EPP: questionamento sobre o tema.	Momentos do EPP
1.G.17	Segundo momento do EPP: construção de novos argumentos a partir de pesquisa.	Momentos do EPP
1.G.18	Terceiro momento: comunicação para submeter à crítica o novo conhecimento.	Momentos do EPP
1.H.2	O EPP começa no questionamento, passa pela argumentação e chega à validação pela comunicação.	Momentos do EPP
1.I.29	O EPP é um processo cíclico de questionamento, construção de argumentos e comunicação.	Momentos do EPP
<p>Numa abordagem mais metodológica, a partir de Demo (2007) e Moraes, Galiazzi e Ramos (2004), principalmente, os mestrados apontam os três momentos do EPP: questionamento, construção de argumentos (ou argumentação) e comunicação. Compreendem a natureza dinâmica, cíclica ou “espiralada” (Pesquisador G) do EPP a partir destes três momentos.</p>		

1.A.9	O professor propõe atividades que questionam os conhecimentos prévios, iniciando o questionamento reconstrutivo.	Questionamento
1.A.16	No questionamento, os indivíduos são estimulados a expressarem as suas concepções sobre o tema.	Questionamento
1.B.13	A pergunta é o aspecto fundamental do EPP.	Questionamento
1.B.14	A escola deve ensinar o aluno a perguntar e ir em busca das respostas.	Questionamento
1.B.15	No EPP, o aluno deve elaborar suas próprias perguntas.	Questionamento
1.B.16	A pergunta do aluno revela seus conhecimentos prévios e seus interesses.	Questionamento
1.C.10	Questionamento das verdades propiciando argumentos que levam a novas verdades.	Questionamento
1.C.13	O questionamento leva a identificar conhecimentos prévios, elabora argumentos e busca novas soluções.	Questionamento
1.C.17	Questionar para conhecer sem reproduzir.	Questionamento
1.C.20	O questionamento perturba e atiça a curiosidade.	Questionamento
1.C.22	A perturbação leva ao desenvolvimento.	Questionamento
1.C.27	A falta abre caminho para a aprendizagem.	Questionamento
1.E.5	O questionamento leva à autonomia.	Questionamento
1.E.14	O diálogo com o conteúdo exercita a problematização e leva ao questionamento reconstrutivo.	Questionamento
1.F.60	Depois da pesquisa, o aluno questiona e reconstrói.	Questionamento
1.H.3	O EPP inicia nas perguntas surgidas na sala de aula.	Questionamento
1.H.6	O educador questiona para descobrir os conhecimentos prévios.	Questionamento
1.I.6	O questionamento permite a passagem de objeto para sujeito.	Questionamento
1.I.30	O questionamento parte do que o sujeito sabe, do que não sabe e do que quer saber.	Questionamento
1.H.5	No EPP os conhecimentos prévios são importantes e devem ser valorizados.	Conhecimento prévios
1.A.6	O EPP parte do que o aluno já sabe, conhecimentos prévios.	Conhecimentos prévios
1.C.4	No EPP os conhecimentos prévios dos alunos são considerados.	Conhecimentos prévios
<p>Questionamento: Sobre o primeiro momento do EPP, o questionamento, os mestrandos afirmam que ele deve começar pelo levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, a partir de atividades propostas pelo professor. A importância dos conhecimentos prévios é considerada “uma importante característica da educação pela pesquisa” (Pesquisador C) e esta importância é explicada pelo Pesquisador I, baseado nos teóricos: O questionamento é um modo de partir do que o sujeito sabe, do que não conhece e do que quer conhecer. É, portanto, uma forma de valorizar e de provocar a manifestação, e a própria tomada de consciência, dos conhecimentos prévios, essenciais à aquisição de novos significados. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2003). (PESQUISADOR I)</p> <p>No questionamento, os indivíduos são estimulados a expressarem as suas concepções sobre o tema. Para o Pesquisador A:</p> <p>A principal função do professor é propor atividades que, no primeiro momento, permitam que os alunos extravasem e tomem consciência de seus conhecimentos prévios. Após ele propõe novas atividades que questionem a validade dessas concepções, possibilitando assim o início do ciclo de questionamento reconstrutivo do conhecimento. (PESQUISADOR A)</p> <p>Os pesquisadores defendem que uma forma de se estimular a expressão dos conhecimentos prévios e dos interesses dos alunos sobre determinado tema é estimulá-los a formularem perguntas sobre este tema. O Pesquisador B diz:</p> <p>Na escola, o aluno deve ser ensinado a perguntar, para que ele possa encontrar por si próprio as respostas. Assim, ele poderá “participar de seu processo de conhecimento e não simplesmente responder uma pergunta com base no que lhe disseram” (FREIRE e FAUNDEZ, 1985, p. 51). Nesse sentido, Moraes, Ramos e Galiazzi (2007) apontam para a importância do aluno elaborar suas próprias</p>		

	perguntas, o que possibilita identificar seus conhecimentos iniciais e interesses sobre o assunto em estudo. (PESQUISADOR B)	
	Por isso, segundo os pesquisadores, a pergunta é o aspecto fundamental do EPP, e os alunos devem elaborar suas próprias perguntas. A escola deve ensinar o aluno a perguntar e ir em busca das respostas. O questionamento leva a identificar conhecimentos prévios, elabora argumentos e busca novas soluções. O questionamento parte do que o sujeito sabe, do que não sabe e do que quer saber.	
	O Pesquisador H também se refere à pergunta do professor como parte desta etapa de questionamento: “O educador, ao questionar, tem como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos educandos, a fim de saber o que eles sabem, o que eles pensam sobre determinados fenômenos”. Porém, ressalta que é primordial, no EPP, a pergunta do aluno, afirmando que “a pesquisa em sala de aula tem como objetivo propiciar aos educandos o envolvimento num processo de perguntar e responder, de construir desafios e procurar soluções para os questionamentos” (PESQUISADOR H).	
	Assim, pela pergunta do aluno e do professor, o EPP, a etapa de questionamento, segundo os mestrandos, tem o objetivo de questionamento das verdades propiciando argumentos que levam a novas verdades, de forma a conhecer sem reproduzir. O Pesquisador C afirma que o questionamento perturba e atíça a curiosidade e a perturbação leva ao desenvolvimento, assim, a falta abre caminho para a aprendizagem. O questionamento leva à autonomia, e permite a passagem de objeto para sujeito.	
1.A.17	Na construção de argumentos, a partir do diálogo, as concepções são criticadas e reconstruídas pelo sujeito.	Argumentação
1.B.17	Depois de questionar, é preciso preencher as lacunas e criar argumentos.	Argumentação
1.F.43	A argumentação é a estrutura principal na construção do conhecimento.	Argumentação
1.H.7	Na sua segunda etapa, o EPP desenvolve a capacidade argumentativa dos alunos.	Argumentação
1.H.9	É necessária a fundamentação teórica para os novos argumentos.	Argumentação
1.I.31	Reconstrução dos argumentos é agir na obtenção de respostas próprias.	Argumentação
	A etapa de argumentação é o segundo momento do EPP, e os pesquisadores consideram que nesta etapa se desenvolve a capacidade argumentativa dos alunos.	
	A etapa de argumentação é aquela onde as respostas para as perguntas formuladas a partir do questionamento são fundamentadas teoricamente, na qual as lacunas, a falta, vão sendo preenchidas. Os novos argumentos precisam sustentar as novas respostas, ou seja, os novos conhecimentos.	
	O Pesquisador B explica o processo: <p style="padding-left: 40px;">Porém, o questionamento por si só não é suficiente. Depois de conhecer as limitações de uma tese, é preciso construir os fundamentos da nova verdade, preenchendo as lacunas do conhecimento questionado e construindo novos argumentos para a sua defesa. (PESQUISADOR B).</p>	
	Reconstruir argumentos, para eles, é agir na obtenção de respostas próprias. Embora estas respostas sejam fundamentadas a partir do diálogo, as concepções são criticadas e reconstruídas pelo sujeito.	
	Para a construção de novos argumentos, o Pesquisador G indica diversas atividades: “Produção escrita; leituras; entrevistas; consultas a obras literárias, enciclopédias e Internet, entre outros procedimentos” (PESQUISADOR G). O Pesquisador H reforça: “Torna-se importante incentivar os educandos a procurar e investigar nas diversas fontes possíveis - livro didático, periódicos, textos informativos” (PESQUISADOR H).	
	Assim, compreende-se que a etapa de argumentação é considerada a etapa de “pesquisa” propriamente dita, quando os alunos vão em busca das suas respostas.	
1.A.19	Na comunicação, as novas concepções são divulgadas para fora do grupo e novamente criticadas, reiniciando o questionamento.	Comunicação
1.B.18	Os resultados da pesquisa, por escrito, devem ser validados pela comunidade.	Comunicação
1.B.19	Os novos conhecimentos, se aceitos pelo grupo, se constituem como verdades, mesmo que transitórias.	Comunicação
1.B.20	No EPP o diálogo é fundamental.	Comunicação
1.C.29	O conhecimento se consolida na troca de informações.	Comunicação
1.C.35	A comunicação tem o objetivo de confrontar ideias e confrontar realidades.	Comunicação
1.E.6	A reconstrução leva à elaboração própria, de autoria.	Comunicação
1.F.44	Ao se manifestar o aluno se assume como sujeito.	Comunicação
1.G.19	A crítica ao novo leva a novo questionamento e ao movimento espiral.	Comunicação

1.H.8	Questionamentos e argumentações precisam ser comunicados para novas verdades serem construídas.	Comunicação
1.H.10	Na terceira etapa do EPP, as novas compreensões são comunicadas para serem criticadas.	Comunicação
1.H.11	A comunicação propicia o diálogo, a defesa das ideias e novas argumentações.	Comunicação
1.H.12	A produção escrita também desenvolve a argumentação e a comunicação.	Comunicação
1.I.32	A comunicação busca a validação dos argumentos pela comunidade.	Comunicação
1.I.33	A comunicação também é um momento de compreensão.	Comunicação
<p>A comunicação, a terceira etapa do EPP, é apresentada pelos pesquisadores como um momento de divulgação das novas concepções o grupo ou para fora dele, para serem validadas ou criticadas, reiniciando o ciclo do questionamento reconstrutivo. A comunicação propicia o diálogo, a defesa das ideias e novas argumentações. O conhecimento se consolida na troca de informações.</p> <p>Assim, a comunicação tem o objetivo de confrontar ideias e confrontar realidades. Os novos conhecimentos, se aceitos pelo grupo, se constituem como verdades, mesmo que transitórias. O Pesquisador H argumenta que “esse processo de validação possibilita desenvolver o diálogo, o aprender a ouvir, a defender as idéias, a aceitar as críticas, a construir e reconstruir argumentos, que são processos essenciais para o aprender” (PESQUISADOR H).</p> <p>Nas palavras do Pesquisador C:</p> <p style="padding-left: 40px;">A comunicação, o diálogo e o confronto de idéias ampliam a visão dos alunos acerca do objeto em estudo, promovendo senso crítico, respeito a opiniões divergentes e, por vezes, mais questionamentos e perturbações que remetem os alunos a mais buscas de respostas.</p> <p style="padding-left: 40px;">A partir disso, fica explícito que o principal objetivo dessa comunicação não é meramente a transmissão de informações, ou a troca delas sem modificações, e sim, o confronto de idéias com o intuito de recriar hipóteses e conceitos, a partir de uma realidade que não é estática e não está pronta. (PESQUISADOR C).</p> <p>Defendem que não só os resultados finais devem ser comunicados, questionamentos e argumentações também, para que novas verdades sejam construídas. Recomendam que a comunicação seja feita por escrito, já que a produção escrita também desenvolve a argumentação e a comunicação e, ao se manifestar o aluno se assume como sujeito. Porém, a manifestação livre, a fala dos alunos, nas etapas de questionamento e argumentação são imprescindíveis numa sala de aula com EPP.</p> <p style="padding-left: 40px;">Logo, quando o aluno se manifesta em sala de aula se assume como sujeito no processo de ensino aprendizagem, não apenas aceitando discursos, muitas vezes impostos de forma arbitrária. Nesse contexto, fazer um trabalho ou relatório e entregá-lo ao professor não contribui de forma importante na construção da capacidade argumentativa e reflexiva, características que estão presentes nos pressupostos do educar pela pesquisa. (PESQUISADOR F).</p> <p>Os pesquisadores indicam, ainda, que uma das formas de aplicar o EPP, nos seus três momentos, de forma individual ou coletiva, são as Unidades de Aprendizagem.</p>		
1.F.47	Para o EPP é necessário: leitura, diálogo, escrita e pesquisa.	Metodologia
1.F.54	A experimentação no EPP é investigativa, sem respostas prontas.	Metodologia
1.F.55	No EPP experimentação não é demonstração.	Metodologia
1.F.56	Experimentação investigativa aproxima teoria e prática.	Metodologia
1.F.46	Para o EPP não há receitas, metodologia, e sim, atitude.	Metodologia
1.C.33	No diálogo, a realidade de cada um é questionada.	Metodologia
1.C.34	O diálogo amplia a visão do aluno acerca do objeto de estudo.	Metodologia
1.F.51	O lúdico não é só a surpresa da experimentação.	Metodologia
1.F.52	Não há dicotomia teoria e prática.	Metodologia
1.F.53	Experimentos que motivem podem diminuir o repúdio à ciência.	Metodologia
1.E.11	O livro didático pode ser fonte de pesquisa e não manual.	Metodologia
1.F.49	Aproximando a prática de sala de aula à da ciência aumenta a motivação.	Metodologia
1.G.26	Uma das formas de aplicar o EPP são as UAs.	Metodologia
1.H.13	No EPP as atividades investigativas das UAs podem ser individuais ou	Metodologia

	coletivas.	
1.C.32	Atividades em grupo facilitam a aprendizagem.	Metodologia
1.F.30	O trabalho em equipe é um início para preencher lacunas formadas pela fragmentação do conhecimento.	Metodologia
1.G.12	A coleta de materiais em equipe fundamental na pesquisa.	Metodologia
<p>O Pesquisador F traz a experimentação como uma atividade importante na etapa de argumentação. Caracteriza a experimentação que o EPP indica como aquela investigativa, que vai em busca de respostas e não “das” respostas. Ressalta que “a experimentação nesse contexto não pode ser confundida com demonstração, pois experimentar nessa metodologia necessita de alunos atores durante o processo, e não de meros espectadores”(PESQUISADOR F). Assim, acredita numa aproximação do teórico e do prático, minimizando a dicotomia existente aí.</p> <p>Afirma que “diversificando e aproximando a prática das características da ciência, como a investigação e a aplicação dos conhecimentos, cria-se nos alunos uma motivação que realmente contribui para a construção do conhecimento” (PESQUISADOR F). Defende, baseado em pesquisadores da área, que a experimentação pode significar e despertar o lúdico, de forma que a surpresa e o inesperado ajudem a construir um conhecimento de mais fácil compreensão pelo aluno.</p> <p>Experimentos que considerem aspectos motivacionais podem contribuir para que os alunos redefinam suas posições prévias de repúdio, podendo servir de objeto motivador, fazendo com que, inclusive, se dediquem às tarefas mais árduas e menos prazerosas. (PESQUISADOR F).</p> <p>Outra característica metodológica benvinda no EPP, segundo os pesquisadores C, F e G é o trabalho em grupo. O Pesquisador F argumenta:</p> <p>O trabalho em equipe é um excelente início para preencher algumas lacunas formadas. Ao trabalhar em equipe mostra (sic) diferentes visões sobre uma mesma realidade, diferentes modos de perceber um fenômeno ou de interpretar um problema, aumentando as chances de que o conhecimento construído através dessa integração seja mais abrangente do que apenas uma percepção unilateral. (PESQUISADOR F).</p>		
1.A.12	No EPP, os temas trabalhados devem ser próximos aos alunos e terem identificação com eles.	Conteúdos
1.A.13	No EPP, o foco está nas concepções dos indivíduos sobre os temas.	Conteúdos
1.F.58	Conhecimento inovador leva à cidadania plena.	Conteúdos
1.C.5	No EPP a contextualização torna os conhecimentos interessantes.	Conteúdos
1.E.4	Para o EPP é necessário reorganizar o currículo.	Conteúdos
<p>Sobre as características ou categorias de conteúdos indicadas a serem desenvolvidos a partir do EPP, os pesquisadores afirmam, apenas, que os temas trabalhados devem ser próximos aos alunos e terem identificação com eles e que a contextualização torna os conhecimentos interessantes.</p> <p>O Pesquisador A argumenta que a aproximação dos conteúdos com os alunos é um dos preceitos do construtivismo e que o EPP “tem como característica marcante o objetivo de sempre colocar no foco de discussão as concepções dos indivíduos do grupo em relação aos temas discutidos” (PESQUISADOR A).</p>		
1.C.41	O EPP modifica a avaliação, que se torna qualitativa e participativa.	Avaliação
1.F.85	A avaliação no EPP não pode se resumir a provas.	Avaliação
1.F.86	Avaliar perde o sentido se não houver retomada para preenchimento de lacunas detectadas.	Avaliação
1.F.87	Aprendizagens com o EPP só poderiam ser avaliadas se analisando toda a vida do aluno após esse processo.	Avaliação
1.F.88	Avaliação no EPP é processo acompanhado.	Avaliação
1.F.89	Avaliar é acompanhar a evolução contribuindo para resolver dificuldades detectadas.	Avaliação
1.H.14	No EPP a avaliação tem a função de acompanhar o processo de aprendizagem.	Avaliação
1.H.15	Na avaliação o professor passa a utilizar variados recursos.	Avaliação
1.H.17	No EPP a avaliação deve ser mediadora e estar presente em todo o processo.	Avaliação

A avaliação da aprendizagem, a partir do EPP, é considerada pelos pesquisadores como um processo de acompanhamento da evolução e complexificação dos conceitos pelos alunos, um processo contínuo e não um momento final, já que possíveis lacunas detectadas na avaliação precisam ser retomadas. Conforme o Pesquisador H: “A avaliação deve ser considerada como integrante de todo o processo e não como seu fim. Não deve ser confundida com aprovação ou reprovação”.

O Pesquisador C afirma que a relação estabelecida entre professor e aluno no EPP, na qual ambos são considerados sujeitos do conhecimento, que é “permutado” entre eles

modifica o método de avaliação em sala de aula, pois o professor analisa juntamente com o aluno seu crescimento, seu envolvimento com o conteúdo, passando a analisá-lo qualitativamente e não mais através de provas e conceitos decorados (PESQUISADOR C).

A partir dessas ideias, o Pesquisador F argumenta que:

a aprendizagem que se pretende atingir pelo educar pela pesquisa somente poderia ser avaliada através de uma análise a posteriori de toda vida do aluno, suas escolhas, suas atitudes perante os inúmeros problemas enfrentados, seu convívio com a natureza e com os outros, na sociedade. (PESQUISADOR F)

1.B.23	A escola precisa ser um espaço de pesquisa.	Papel da escola
1.G.10	A escola deve ter ambiente propício para a pesquisa.	Papel da escola
1.B.11	Com o EPP, o aluno passa a sujeito da sua aprendizagem.	Papel do aluno
1.C.3	No EPP os alunos são protagonistas do seu conhecimento.	Papel do aluno
1.C.6	No EPP os alunos são sujeitos de suas aprendizagens.	Papel do aluno
1.C.16	O aluno se sente autônomo para responder seus próprios questionamentos.	Papel do aluno
1.C.19	A motivação impele o aluno para a busca de respostas.	Papel do aluno
1.C.37	No EPP o aluno não é mais objeto de ensino.	Papel do aluno
1.E.8	Na pesquisa, o aluno busca materiais.	Papel do aluno
1.E.12	O aluno é estimulado a pensar com sua própria cabeça.	Papel do aluno
1.F.2	O EPP pode implantar a cultura de alunos pesquisadores.	Papel do aluno
1.F.5	Os alunos precisam se envolver no processo de aprendizagem.	Papel do aluno
1.F.6	No EPP, o aluno se assume corresponsável pela própria educação.	Papel do aluno
1.F.42	O EPP trata o aluno como sujeito.	Papel do aluno
1.F.59	Para a construção da cidadania o aluno precisa se envolver ativamente.	Papel do aluno
1.G.11	O aluno passa a ser sujeito da sua aprendizagem.	Papel do aluno
1.G.23	O EPP conduz os alunos a serem sujeitos da sua aprendizagem.	Papel do aluno
1.H.18	O EPP tem como objetivo envolver os alunos na procura de soluções para seus questionamentos.	Papel do aluno
1.I.11	Pesquisar torna o aluno parceiro do professor.	Papel do aluno
1.I.14	Aluno passa a ser agente da sua aprendizagem.	Papel do aluno
1.I.17	Alunos estimulados a perguntar e buscar respostas.	Papel do aluno
1.A.8	No EPP, a principal função do professor é propor atividades que permitam que o aluno tome consciência dos seus conhecimentos prévios.	Papel do professor
1.A.10	O professor não deve forçar a substituição de ideias prévias, mas fornecer ferramentas para que os próprios alunos as reconstruam, aperfeiçoando-as e assimilando o novo.	Papel do professor
1.C.8	O professor é mediador que auxilia na busca de respostas.	Papel do professor
1.F.1	O EPP pode redefinir o papel do professor	Papel do professor
1.F.7	O professor tem o papel de viabilizador da aprendizagem.	Papel do professor
1.F.21	Ouvir o aluno é fundamental.	Papel do professor
1.F.22	É importante considerar o aluno como parceiro.	Papel do professor
1.F.66	Para ser um professor pesquisador é necessário ressignificar a aula.	Papel do professor

1.F.73	Para o EPP o professor tenha a pesquisa como atitude cotidiana.	Papel do professor
1.F.74	Para o EPP é fundamental a produção de material próprio pelo professor.	Papel do professor
1.F.75	O professor pesquisador deve produzir pesquisa e publicar.	Papel do professor
1.F.81	As características do EPP são percebidas no professor que as tem.	Papel do professor
1.F.82	Pesquisa e questionamento reconstrutivo são características fundamentais de um professor que optou pelo EPP.	Papel do professor
1.F.83	Para um educador que use o EPP é necessário que viva os seus pressupostos essenciais.	Papel do professor
1.G.21	Para o EPP, o professor precisa ser pesquisador.	Papel do professor
1.I.12	Professor passa a ser mediador da aprendizagem.	Papel do professor
1.I.13	O professor deve orientar para a investigação.	Papel do professor
1.I.16	Não há superioridade e questionamento só do professor.	Papel do professor
1.I.22	O EPP exige professor pesquisador, que reconstrua seu projeto pedagógico próprio.	Papel do professor
1.I.25	No EPP o professor também está sempre reconstruindo seu saber.	Papel do professor
1.C.40	O conhecimento é permutado entre aluno e professor.	Relação aluno-professor
1.A.3	O EPP nega a transmissão unidirecional de conhecimento professor-aluno.	Relação professor-aluno
1.B.7	No EPP, a sala de aula é um espaço coletivo de trabalho entre alunos e professor.	Relação professor-aluno
1.C.7	Professores e alunos são parceiros de trabalho.	Relação professor-aluno
1.C.9	Alunos e professores são sujeitos.	Relação professor-aluno
1.D.1	No EPP professores e alunos são parceiros na aprendizagem.	Relação professor-aluno
1.F.76	O EPP só ocorre com a vontade de professores e alunos.	Relação professor-aluno
1.I.4	O EPP coloca aluno e professor numa posição ativa e de formulação própria.	Relação professor-aluno
1.I.23	O professor pesquisador oportuniza aos estudantes o gosto pela pesquisa.	Relação professor-aluno

Uma característica bastante ressaltada pelos pesquisadores quando se manifestam teoricamente sobre o EPP a partir das referências já apresentadas é a horizontalização da relação professor-aluno que o princípio exige para que, de fato, contribua na formação de sujeitos autônomos, capazes de questionar e reconstruir seus conhecimentos ao longo da vida. O Pesquisador I argumenta que “nessa concepção de aprendizagem não há mais espaços para relações de superioridade, nem tampouco questionamentos vindos somente do professor” (PESQUISADOR I). O Pesquisador F acredita que:

Seria um bom ponto de partida para a construção do conhecimento e do ambiente escolar, como órgão promotor de conhecimentos vivos, entender o educando, ouvindo e considerando o aluno como parceiro e não como alguém incapaz de contribuir na construção do saber. (PESQUISADOR F)

Pela filiação do EPP ao construtivismo, o Pesquisador A argumenta que este “nega o processo de ensino e aprendizagem como simples transmissão unidirecional de conhecimentos no sentido professor-aluno” (PESQUISADOR A); e, assim, segundo o Pesquisador C, baseado em Paulo Freire, “os educandos transformam-se em reais sujeitos da aprendizagem, construindo e reconstruindo o saber ensinado, assim como o educador que é igualmente sujeito do processo” (PESQUISADOR C).

A relação professor-aluno no EPP, segundo os pesquisadores, é de parceria, de trabalho coletivo e ativo, onde ambos precisam ser autores das suas aprendizagens e acreditarem na pesquisa como meio para isso. De acordo com o Pesquisador F:

Logo, a educação pela pesquisa, assim como o processo educativo escolar, não ocorre sem a vontade e o interesse mútuo das partes envolvidas e, portanto, seria ingênuo acreditar que seria possível ensinar para uma pessoa que não apresenta

interesse em aprender, ou ser um profissional da educação pela pesquisa para quem não está com vontade de tê-la como atitude diária. (PESQUISADOR F)

A partir desta necessidade de reinvenção da relação professor-aluno para que o EPP possa existir de fato, também fica claro para os pesquisadores que o papel e as competências do professor neste cenário são diferentes daqueles de uma sala de aula tradicional. O Pesquisador F aponta a necessidade de se redefinir o papel do professor e dos alunos, e que a pesquisa em sala de aula pode contribuir nessa direção.

A principal característica apontada pelos mestrandos para o professor a partir do EPP é que ele seja um professor pesquisador. O Pesquisador I ressalta que, para se aplicar o EPP, para se formar alunos pesquisadores é imprescindível que se tenha um professor pesquisador, e que:

Uma das características intrínsecas de um professor pesquisador é se permitir a sua reconstrução, inovar sua prática pedagógica constantemente e, principalmente, oportunizar aos estudantes o gosto pela pesquisa e o aprender a aprender. (PESQUISADOR I).

Porém, o Pesquisador F aponta que, para ele, a maior dificuldade em implantar o EPP está, justamente, no professor:

No entanto, acredita-se que o principal problema em utilizar pressupostos da educação pela pesquisa como ferramenta didática não se encontra na indisponibilidade de recursos, ou na escola que não apresenta local propício para tanto, mas sim na recuperação da competência do professor. O problema maior não está no aluno, mas na recuperação da competência do professor, vítima de todas as mazelas do sistema, desde a precariedade da formação original, a dificuldade de capacitação permanente adequada, até a desvalorização profissional extrema, em particular na educação básica. (PESQUISADOR F).

Diz que os professores não são formados para serem pesquisadores e que a maior parte deles não continua a sua formação nesta direção (PESQUISADOR F). E, para ele, o EPP só seria uma realidade em salas de aulas a partir da mudança do professor, a partir da sua transformação em professor pesquisador:

É necessária uma mudança que se inicia no professor para, em um segundo momento, propor mudanças de atitudes em suas aulas. Não adianta também tentar ser temporariamente um profissional da educação pela pesquisa, pois seria impossível conviver com todas estas recomendações e, portanto, um grande fardo para quem não considera importante no decorrer de suas práticas tais especificidades. Não se pode estar educador pela pesquisa, pode-se, sim, ser um profissional da educação pela pesquisa naturalmente, ou ainda se transformar em um profissional da educação pela pesquisa. (PESQUISADOR F).

Além de ser um pesquisador no sentido de estar sempre refletindo e inovando a sua prática docente, criando material e adaptando os currículos e as técnicas para a realidade de cada turma de alunos, também é apontada a necessidade do professor inculcar no aluno o espírito da pesquisa.

Portando, os mestrandos indicam que a postura do professor pesquisador deve ser de problematizador, questionador, mediador para que o aluno encontre as suas perguntas e as suas respostas (PESQUISADOR A; PESQUISADOR C; PESQUISADOR F; PESQUISADOR H; PESQUISADOR I).

O Pesquisador I resume da seguinte forma o papel do professor no EPP: “Desse modo a sua presença está intimamente relacionada com a orientação para a investigação, ajudando os alunos a buscarem soluções para os problemas investigados e a interpretar situações novas” (PESQUISADOR I).

Assim, os pesquisadores apontam algumas práticas que o professor pesquisador precisa tornar rotina em suas salas de aula. O Pesquisador A traz a necessidade de que o professor proporcione ao aluno momentos em que ele questione o seu próprio conhecimento para que, em seguida, o reconstrua:

A principal função do professor é propor atividades que, no primeiro momento, permitam que os alunos extravasem e tomem consciência de seus conhecimentos prévios. Após ele propõe novas atividades que questionem a validade dessas concepções, possibilitando assim o início do ciclo de questionamento reconstrutivo do conhecimento.

No caso de idéias prévias que se mostrem obstáculos ao ensino e à aprendizagem, é preciso que o professor não se empenhe em ‘forçar’ a sua substituição, mas sim que forneça as ferramentas para que os próprios alunos reconstruam seus conhecimentos, aperfeiçoando aquilo que já sabem e a assimilação daquilo que desconhecem. (PESQUISADOR A)

O Pesquisador F também traz o alerta de que o professor não deve “conduzir rigidamente o aluno ao longo do percurso” da reconstrução do seu conhecimento, mas ir “mostrando o caminho e indicando os procedimentos para alcançar seus objetivos”. E ressalta a importância da afetividade do professor nesta tarefa:

Algo que pode contribuir de forma prolífica nesse processo de complexificação é a afetividade entre professor e aluno. A aprendizagem é viabilizada de forma marcante nos ambientes onde a afetividade se encontra presente. Fala-se aqui de um sentimento benevolente, próximo a um sentir de pai ou mãe, que mesmo sabendo que o filho terá dificuldades em realizar algo sozinho o deixa fazê-lo porque sabe que faz parte do processo. Nesse sentido ser afetivo com o aluno não significa fazer as suas vontades, mas sim buscar mecanismos de formação que viabilizem sua inserção na sociedade de forma digna e capaz. O professor que vivencia esse sentimento em aula conquista o respeito e a admiração de seus alunos e, conseqüentemente, tem seu trabalho facilitado. (PESQUISADOR F)

Os mestrandos apontam, então, que a partir das atitudes do professor pesquisador, paciente e afetivo, no EPP os alunos passam a ter, também, outro papel na sala de aula e no seu aprendizado. Um papel de protagonistas e não mais de coadjuvantes.

O papel ativo do aluno na sua aprendizagem com o EPP é ressaltado pelos pesquisadores como uma das características básicas deste princípio, fazendo parte do ciclo do questionamento reconstrutivo, dando a qualidade política à educação científica, “pois sujeitos autônomos, capazes de tomar decisões próprias, podem agir de forma consciente e transformar a realidade em que vivem” (PESQUISADOR B). O que é ressaltado pelo Pesquisador E que afirma, baseado em Pedro Demo:

O “questionamento” envolve a formação de um sujeito autônomo, capaz de criar seu próprio caminho a partir de um olhar crítico e participativo, além de significar um redirecionamento de posição, que coloca o indivíduo como personagem principal de seu destino. A “reconstrução” significa imprimir uma marca pessoal no conhecimento através da intervenção pela elaboração própria, fugindo da reprodução de discursos alheios (PESQUISADOR E).

Para eles, a partir da pesquisa em sala de aula o aluno é sujeito da sua aprendizagem, protagonistas do seu conhecimento. A característica contextualizada e significativa dos conteúdos trabalhados oportuniza que os alunos façam seus próprios questionamentos e vão em busca das suas respostas, tornando-os autônomos.

1.C.23	O EPP gera o ambiente motivador.	Resultado
1.C.42	O EPP torna o ambiente motivador para alunos e professores.	Resultado
1.C.14	O EPP estimula a imaginação e a curiosidade.	Resultado
1.A.5	A pesquisa e o questionamento reconstrutivo tornam o aluno sujeito do seu aprendizado.	Resultado
1.A.7	Durante as atividades promovidas e mediadas pelo professor, os alunos constroem e reconstróem seus conhecimentos.	Resultado
1.B.9	O EPP desenvolve a autonomia e a argumentação.	Resultado
1.B.10	O EPP torna os alunos capazes de transformar a realidade em que vivem.	Resultado
1.C.2	O EPP possibilita o crescimento integral dos alunos.	Resultado
1.C.21	No EPP há a formação de diferentes habilidades.	Resultado
1.C.24	O EPP promove crescimentos além do intelectual.	Resultado
1.C.28	O EPP ajuda o aluno a enfrentar as incertezas de um mundo complexo.	Resultado
1.C.31	O EPP propicia a relação do aluno com o mundo.	Resultado
1.C.39	O EPP propicia a autonomia do aluno.	Resultado
1.E.2	O EPP forma um aluno questionador e crítico.	Resultado
1.E.3	No EPP o aluno pode desenvolver sua autonomia.	Resultado
1.E.7	A pesquisa leva à cidadania, a possibilidade de modificar a realidade.	Resultado
1.E.13	Com a interpretação própria, o aluno dialoga com o conteúdo.	Resultado
1.F.50	O EPP desperta o lúdico.	Resultado
1.F.64	O EPP pode contribuir na construção de conhecimentos e na formação de sujeitos competentes.	Resultado

1.F.78	O EPP supera a cópia e a decoreba.	Resultado
1.F.79	Com o EPP, o aluno sente-se capaz e importante e valoriza a teoria na busca das suas respostas.	Resultado
1.G.5	O EPP estimula a autonomia crítica e faz do aluno um parceiro de trabalho.	Resultado
1.G.20	A pesquisa forma indivíduos críticos da sua realidade social.	Resultado
1.G.24	O EPP leva a autonomia e à cidadania.	Resultado
1.G.25	O EPP propicia o desenvolvimento de argumentação e atitude científica.	Resultado
1.H.4	O EPP permite a expressão de opiniões e forma sujeitos críticos.	Resultado
1.H.21	O EPP permite ao aluno e ao professor desenvolverem a leitura, a escrita e a argumentação.	Resultado
1.I.1	O EPP permite a aprendizagem significativa.	Resultado
1.I.7	O EPP permite a autonomia.	Resultado
1.I.9	As mudanças a partir do EPP podem chegar à sociedade.	Resultado
1.I.18	A pesquisa possibilita que os alunos compreendam que se está aprendendo sempre, ciclicamente.	Resultado
1.I.20	O EPP pode formar pessoas capazes de refletir e decidir.	Resultado
1.F.17	A aprendizagem contínua permite indivíduos dominantes.	Resultados
1.F.33	O EPP pode gerar recursos financeiros para a escola.	Resultados
1.F.70	Com pesquisa, o desempenho dos alunos em exames melhoraria.	Resultados
1.F.84	A mudança inicia no professor e, depois, chega às suas aulas, e é irreversível.	Resultados

Como resultados esperados ou prometidos pelo EPP a partir da teoria, os pesquisadores apontam diversos, relativos a diferentes dimensões como: ambiente da sala de aula, motivação dos alunos e professores, comprometimento do aluno com seu aprendizado, autonomia, aprendizagem dos alunos, desenvolvimento global dos alunos, entre outras.

Em relação ao ambiente da sala de aula, os pesquisadores acreditam que, com o EPP, a sala de aula passa a ser um ambiente motivador para alunos e professores. Essa motivação, segundo eles, vem do tipo de atividade realizada na sala de aula e da importância de cada um neste ambiente.

As atividades, não mais de cópia e reprodução, mas, sim, de criação e produção a partir dos questionamentos concretos dos sujeitos envolvidos, de forma contextualizada e com significado, passam a ser instigantes e lúdicas, atraindo alunos e professores para elas. O Pesquisador C argumenta que “quando os alunos sentem-se parte ativa da formação de seus próprios conhecimentos e sentem-se desafiados, eles tendem a buscar diferentes recursos para responder a seus próprios questionamentos” (PESQUISADOR C).

Assim, a atitude ativa dos alunos e professores, promove um aumento na sua autoestima, na medida em que se sentem capazes de conhecer e capazes de ensinar, e um novo significado para os conhecimentos teóricos, que passam a ter sentido e ser úteis. Segundo o Pesquisador F:

Valendo-se da pesquisa como cerne das atividades escolares, o aluno se sente capaz de agir, torna-se importante ao longo do processo, e quando sente a necessidade de buscar conhecimentos teóricos percebe sua importância no contexto de sua pesquisa, e acaba atribuindo a essa revisão um papel importante. (PESQUISADOR F)

Quanto aos resultados em relação à aprendizagem dos alunos, os pesquisadores são unânimes no sentido de que podem ser potencializados com o EPP, apesar de não se referirem à aprendizagem de conteúdos específicos, mas, sim, à aprendizagem de atitudes e habilidades. Como exemplo, o Pesquisador H acredita que o EPP “permite tanto ao educador quanto ao educando o desenvolvimento da capacidade de ler, escrever e argumentar”(PESQUISADOR H); enquanto o Pesquisador C afirma que “a educação pela pesquisa promove outros crescimentos além do intelectual, pois os alunos tornam-se independentes, seguros de seus conceitos, confiantes em seus conhecimentos, com aguçado senso crítico, respeitando opiniões divergentes” (PESQUISADOR C).

Acreditam, ainda, que o EPP “favorece a aprendizagem por conta própria, o desenvolvimento da autonomia e da argumentação” (PESQUISADOR B); que o EPP “tem como consequência o crescimento integral dos alunos, pois os mesmos passam de ser simples espectadores do ensino, para tornarem-se os protagonistas de seus próprios conhecimentos” (PESQUISADOR C).

Também se referem à aprendizagem de atitudes de pesquisa. O Pesquisador C acredita que o EPP perturba e que:

A partir dessa perturbação, a curiosidade é instigada e o aluno passa a formular hipóteses e teorias através de suas análises procurando responder ao desafio. Essa

constante busca por informações desencadeia a formação de diferentes aptidões e habilidades, como a autonomia na busca do conhecimento, a formulação de teorias, análises, formação de diferentes pontos de vista. (PESQUISADOR C).

Da mesma forma, o Pesquisador I acredita que o EPP também pode colaborar na superação da concepção de ciência e de conhecimento como algo acabado e estático:

Outro aspecto relevante da pesquisa, como modo de aprender, está na concepção de que alunos podem perceber que o que se aprende em um determinado momento não se esgota em algumas aulas definidas em períodos. Aquilo que hoje é estudado não se torna acabado e totalmente aprendido, pois educar-se pela pesquisa consiste em assumir que se está aprendendo sempre, ciclicamente.

[...] Assim, o educar pela pesquisa é uma possibilidade de formação de pessoas capazes de reflexão sobre suas ações e de tomadas de decisões. (PESQUISADOR I)

Indo além da sala de aula e do papel de aluno do sujeito que aprende a partir do EPP, os pesquisadores acreditam que este princípio pode colaborar para o desenvolvimento de “indivíduos dominantes e não dominados” (PESQUISADOR F); de “sujeitos críticos” (PESQUISADOR H); e que “as possíveis transformações transcendem o espaço escolar e podem provocar mudanças em longo prazo na sociedade” (PESQUISADOR I), cumprindo o papel político que se propõe (DEMO, 2011; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

APÊNDICE F - EXEMPLO DE PLANILHA DE CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DOS METATEXTOS INDIVIDUAIS

4. Quais os conteúdos e conhecimentos trabalhados nas aulas e como o pesquisador justifica e/ou relaciona esses conteúdos/conhecimentos com os princípios do EPP?

CONTEÚDOS/ CONHECIMENTOS?

SUJ.	METATEXTO	CATEGORIA
A 4	O conteúdo que escolheu para trabalhar a partir do EPP foi a Ética Ambiental, numa abordagem em que considera a Ética ambiental fundo teórico de conceitos e valores que embasa a ética das relações com o meio. Procura trabalhar além de conhecimentos curriculares acerca de fenômenos físicos ou de apresentar condutas e posturas positivas, visa à construção de valores que orientem a relação ser humano/ambiente, a discussão em grupo do tema da proteção do ambiente.	CONTEÚDOS
B 4	<p>Opta pelo tema Combustíveis por possibilitar ampla abordagem e de forma investigativa.</p> <p>Acredita que por ser um tema presente no cotidiano e sendo abordado pela investigação, os alunos terão interesse e a aprendizagem seja significativa.</p> <p>Se ampara nos PCN +, amparada nos documentos oficiais e a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, a pesquisadora busca desenvolver 7 competências:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar combustíveis em relação a propriedades físicas e químicas; 2. Compreender a combustão e equacionar; 3. Conhecer os combustíveis: tipos, obtenção e origens; 4. Conhecer os usos dos combustíveis; 5. Analisar os impactos ambientais dos combustíveis; 6. Discutir as questões econômica, social e política em relação aos combustíveis; 7. Elaborar argumentos em relação à escolha dos combustíveis; <p>Dada a importância, o assunto escassez de petróleo e problemas ambientais causados pelos combustíveis fósseis não pode ficar de fora ou relegado a brechas nas listagens de conteúdos.</p> <p>Os impactos da utilização da energia dos combustíveis fósseis não tem seu lugar e por isso, devem ser incluídos no currículo.</p>	CONTEÚDO
C 4	<p>A bioética é um assunto importante e polêmico.</p> <p>O pesquisador escolheu o tema pelos seus interesses pessoais e por acreditar que deve fazer parte do currículo.</p> <p>O pesquisador justifica o conteúdo mostrando que ele está presente no dia a dia da escola (animais são maltratados na escola, pelos alunos).</p> <p>A necessidade pelo contexto e os interesses da pesquisadora levaram à ideia da pesquisa sobre este conteúdo.</p> <p>Incluir os conceitos trabalhados na vida dos alunos é benéfico para a sociedade.</p> <p>Pelo assunto ser polêmico, o professor é a pessoa indicada para abordá-lo, pela sua credibilidade com os alunos.</p> <p>É possível se desenvolver em sala de aula sujeitos “com caráter virtuoso, capazes de distinguir e preferir o que é correto”.</p>	CONTEÚDOS
D 4	<p>O conteúdo (Soluções) foi escolhido pelo professor antes, mesmo, da escolha da turma onde a UA seria aplicada.</p> <p>A ideia de visita ao museu é que fez o professor escolher o conteúdo (soluções) que poderia ser contextualizado lá (taxidermia) e resultar numa UA.</p> <p>O conteúdo envolve diversas habilidades e conhecimentos de outras disciplinas, permitindo um melhor uso da UA.</p> <p>Dentro da Química, o conteúdo envolve diversos conceitos e conhecimentos e é facilmente contextualizado.</p> <p>O conteúdo de fácil contextualização aproxima a sala de aula à realidade.</p>	CONTEÚDO
E 4	<p>O conteúdo, seres vivos, parece ter sido escolhido pelo fato de estar presente nas tirinhas e HQs.</p> <p>O estudo de seres vivos com as HQs permitiu a integração de conteúdos, desfragmentando o tema a partir de uma abordagem “ecológica e evolutiva”.</p> <p>O tema está no dia a dia dos alunos, isso aumenta o seu interesse.</p>	CONTEÚDOS

	Com a pesquisa, os alunos aprenderam a aprender. A pesquisa, pela aproximação aluno-aluno e professor-aluno, proporcionou a construção de conteúdos afetivos, éticos e de valores.	
F 4	Segundo o pesquisador, por questões de tempo e recursos, foi escolhido um único tópico como eixo das atividades. O tema foi escolhido por se adequar aos objetivos da pesquisa e por ser pouco explorado. O tópico inicial estava relacionado com o cotidiano e seria facilitador para os demais conteúdos que precisaram ser abordados por compromisso com a professora titular. Na prática, foi abordado o tema principal nas duas primeiras aulas (energia) e, nas demais, foram incluídos os conteúdos que estavam no currículo da série e que deveriam ser trabalhados pela professora titular.	CONTEÚDOS
G 4	O conteúdo é significativo para a sociedade porque aborda um problema real, que atinge diretamente os alunos. O conteúdo colabora na formação da cidadania e proporciona a formação de valores.	CONTEÚDO
H 4	O tema foi escolhido por possibilitar discussões nas diversas áreas do conhecimento. O tema está presente na vida dos alunos e pode ser trabalhado de forma contextualizada. O tema é importante e urgente, possibilitando a formação da cidadania dos alunos, já que a ação de cada um pode colaborar.	CONTEÚDOS
I 4	A dificuldade dos alunos com o conteúdo, observada pela professora, motivou a utilização deste na pesquisa. A própria dificuldade da pesquisadora com metodologias para trabalhar o assunto e o desejo de encontrar metodologias, amparadas pela teoria, mais eficientes para a aprendizagem dos alunos, foi critério para a escolha.	CONTEÚDO

APÊNDICE G – ATIVIDADES DIDÁTICAS

PESQ.	ATIVIDADES E COMENTÁRIOS
A	<p>As atividades propostas na realização da UA pelo Pesquisador A, que aconteceu em 10 encontros, foram, quase que na totalidade, elaboradas e propostas pelo pesquisador/professor a partir dos seus objetivos com a UA.</p> <p>As atividades realizadas foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questionário inicial elaborado por ele para levantar ideias prévias dos alunos sobre o tema da UA (Ética Ambiental). - Leitura e discussão de texto trazido pelo professor para problematizar concepções dos alunos sobre tema escolhido por ele. - Vídeo clipe de música e de filme escolhidos pelo professor para discussão de tema escolhido por ele. - Jogos trazidos pelo professor para motivar os alunos a confeccionarem outros jogos, propiciando discussão sobre os temas escolhidos para os jogos. - Exposição de tema pelo professor e elaboração conjunta de perguntas para entrevista aplicada na comunidade com objetivo de contextualizar o tema. - Exposição pelo professor de conceitos e realização de atividade pelos alunos sobre o exposto para se promover a discussão e formar nos alunos uma atitude desejável. - Categorização de frases produzidas pelos alunos sobre um conceito e formulação de um documento a partir dessa categorização. - Apresentação de uma atividade realizada pelo professor como forma de orientar a mesma atividade a ser feita pelos alunos como fechamento da UA. - Questionário final. <p>Nota-se a preocupação do pesquisador em relacionar as etapas da UA aplicada aos momentos básicos do EPP, do questionamento reconstrutivo: questionamento, argumentação e comunicação.</p> <p>Segundo o pesquisador, o questionamento como forma de levantar conhecimentos prévios dos alunos foi realizado, embora as perguntas tenham sido formuladas pelo professor e respondidas pelos alunos. O próprio pesquisador admite que os seus objetivos eram levantar dados para sua pesquisa e estimular a reflexão do aluno.</p> <p>O questionamento reconstrutivo foi utilizado em outros momentos da UA, segundo o pesquisador, não apenas no levantamento das concepções iniciais. Após a entrevista com a comunidade e apresentação do relatório, os alunos foram questionados sobre a situação do município em relação à EA. Assim, puderam expressar opiniões e argumentos que as sustentavam. Essas opiniões foram registradas por escrito como Conclusão do relatório da entrevista para contextualização do tema.</p> <p>A etapa de construção de novos argumentos teria começado com a discussão de um texto trazido pelo professor. Segundo o pesquisador, a discussão do texto ajudou na argumentação porque as diferentes concepções iniciais dos alunos foram colocadas à disposição do grupo e criticadas à luz do texto lido. Um exemplo de argumentação que ele traz é um momento em que houve uma discussão oral entre aluna e professor a partir de uma pergunta formulada pela aluna. O professor “respondeu” à pergunta da aluna e esta não concordou, contrargumentando. A partir daí deu-se a discussão, onde, segundo ele, houve o exercício argumentativo. A “concepção provisória” que prevaleceu foi a do professor por ser o “melhor argumento”, nas palavras do próprio.</p>

	<p>Houve momentos de discussão e diálogo, porém sempre “comandados” pelo professor e sobre os temas que ele trouxe.</p> <p>Foi elaborada uma entrevista em conjunto como estratégia para a contextualização do tema para os alunos. A entrevista foi aplicada na comunidade e seus resultados apresentados pelos alunos em aula.</p> <p>A comunicação dos resultados, última etapa do questionamento reconstrutivo, foi realizada na forma de preparação de materiais para divulgação das novas concepções construídas para a comunidade escolar, expondo essas novas concepções à crítica. Esse material foi um Código de Ética Ambiental, a partir de frases criadas pelos alunos. Não ficou claro se o documento criado para comunicação foi compartilhado com a comunidade.</p> <p>Ao final da UA foi feita atividade de elaboração de “rede de conteúdos” pelos alunos a partir de um modelo feito e apresentado pelo professor. Acredita-se que estas redes tenham sido utilizadas como questionário final para que o pesquisador avalie a aplicação da UA.</p> <p>O novo ciclo de questionamento reconstrutivo, após a comunicação, segundo o pesquisador, aconteceu após o término da UA.</p>
B	<p>A UA sobre Combustíveis foi organizada em 12 encontros, com 24 períodos no total. Antes do início da UA, foi aplicado pelo pesquisador/professor questionário inicial onde os alunos elaboraram perguntas sobre o tema proposto, que foram categorizadas pelo pesquisador. O pesquisador afirma a importância das perguntas dos alunos como forma de levantar os conhecimentos iniciais e de se desenvolver aprendizagens significativas. Para isso, baseia-se teoricamente em Wertsch, Freschi e Ramos.</p> <p>As atividades da UA foram elaboradas e organizadas de forma a responder às perguntas dos alunos que foram organizadas por categoria e, ao mesmo tempo, buscaram dar conta de sete competências em Química eleitas pelo pesquisador para serem desenvolvidas nos alunos. Houve modificações na UA durante o seu andamento.</p> <p>O pesquisado organizou as atividades em cinco etapas: exploração inicial, aprofundamento, argumentação, pesquisa, argumentação. Por fim, aplica questionário final. Cada uma das etapas foi formada por diversas atividades, apresentadas abaixo:</p> <p>a) Exploração inicial de conhecimentos prévios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discussão inicial para levantar ideias prévias dos alunos sobre o tema. <p>O pesquisador lança perguntas para serem respondidas pelos alunos durante a conversa inicial. São perguntas cujas respostas o pesquisador já conhece. Houve uma conclusão sobre o tema que, segundo o pesquisador, veio dos alunos e corresponde a uma informação “correta”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escrita individual pelos alunos, com suas palavras, do conceito chave do tema (combustíveis). - Discussão em grupo a partir de questionamento do pesquisador sobre um aspecto do tema (qual o melhor combustível?) <p>Justifica seus questionamentos durante o debate como forma de tornar o aluno consciente das respostas que não sabe, motivando-o a ir em busca delas. Segundo ele, alguns alunos se motivaram, enquanto outros ficaram ansiosos esperando pelas respostas. O pesquisador afirma a importância do questionamento para que os alunos dêem importância aos estudos, mesmo quando a dúvida não surgiu diretamente deles, mas, sim, a partir de um tema proposto pelo professor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa de conceitos, palavras e expressões em texto trazido pelo professor (já

que o LABIN estava em reforma).

O pesquisador justifica ter orientado a pesquisa por meio de perguntas para que os alunos soubessem o que ele “queria que eles pesquisassem”. Acredita, ainda, que os alunos precisam de orientação sobre o que pesquisar para que as suas dúvidas sejam sanadas. Reflete sobre a validade da atividade de pesquisa dirigida e chega à conclusão de que foi uma etapa necessária no caminho da autonomia do aluno, uma transição do tradicional para uma nova abordagem. Avalia como significativas, mesmo que pequenas, as mudanças propostas.

Foi retomada a construção individual do conceito de combustível e oportunizada a sua reescrita.

b) Aprofundamento e complexificação dos conhecimentos

- Experimentação proposta pelo professor (queima de dois combustíveis) para proporcionar observação de fenômenos químicos e, partir dela, introduzir um conteúdo.

Justifica a prática demonstrativa pelo perigo que oferecia, embora alguns alunos tenham colaborado na sua execução. A prática foi realizada a partir de um roteiro, com coleta de dados e resposta a perguntas a partir dos dados.

O pesquisador percebeu aumento do interesse dos alunos na atividade prática e os alunos confirmaram isso no questionário final.

- Cálculos a partir da observação feita abordando o conteúdo (combustão).

O pesquisador notou dificuldades dos alunos nos cálculos após a demonstração e justifica, com isso, ter ajudado resolvendo-os no quadro.

- Exercício de formulação de hipóteses a partir de situações apresentadas pelo professor sobre o conteúdo (combustão) para a construção de conceito e compreensão do fenômeno.

Foram respondidas questões que levaram os alunos para as “suas” conclusões, que foram escritas. Os alunos “perceberam” o que o professor desejava que percebessem. Tiveram dificuldades em relacionar o que viram com conteúdos que tiveram na série anterior (equações químicas). O professor decidiu ir fazendo questionamentos e dando informações e explicações para que lembrassem e fossem construindo as respostas solicitadas, “percebendo” a “verdade” e chegando às conclusões “desejadas”.

Foi realizado exercício onde os alunos deveriam levantar hipóteses sobre fenômenos envolvendo os conteúdos trabalhados de forma a chegarem a conclusões esperadas. Houve socialização das conclusões, quando o professor fez uma exposição de outras informações.

Foi feita relação com outro conteúdo (funções orgânicas) e o pesquisador concluiu que com essas relações, os conteúdos ficam mais significativos.

c) Argumentação

- Aula expositiva com a apresentação de um modelo molecular para apresentação de informações e considerações sobre as atividades anteriores.

Foi utilizado um modelo molecular como ilustração para a abordagem de vários conteúdos relacionados de forma a contextualizar o assunto, trazendo para a realidade do aluno. Ao notar desinteresse dos alunos porque o conteúdo não era relevante, já que era muito específico, o pesquisador manifesta que é impossível adequar o conteúdo aos interesses individuais dos alunos; e que o professor deve mostrar a importância do conteúdo, já que ele tem mais “experiência e conhecimento sobre o assunto”.

O pesquisador se dá conta, a partir da fala dos alunos, que deveria dar mais oportunidade para os alunos buscassem as respostas “como prevê o EPP”, porém,

continua considerando que as questões devem partir do professor. Considera que o que os desinteressou foi o fato de estarem passivamente ouvindo explicação.

Afirma o caráter de processo de construção coletiva da aprendizagem, das dinâmicas da sala de aula; e a importância dos laços.

- Experimentação com roteiro a ser seguido e respostas a serem dadas a partir da observação.

Foi realizada atividade experimental com roteiro prévio e com o objetivo de levar os alunos a “redescobrirem” conhecimentos esperados a partir dos questionamentos do professor. O pesquisador reforça o prazer e o dinamismo que sente na turma com aulas práticas. O conteúdo é relacionado a fatos históricos e econômicos, contextualizando o conhecimento. O pesquisador questiona o lugar da prática, afirmando que deveria ter sido aplicada como estratégia de problematização, antes da teoria.

Os estudantes afirmam que têm curiosidade sobre o assunto, por isso gostaram da atividade.

Avaliando a UA até aqui, o pesquisador se dá conta de que os alunos poderiam ter pesquisado para chegar às respostas que ele trouxe para os questionamentos que ele fez, se fossem do interesse da turma. Se dá conta que foi a “fonte única de saber” e que não houve espaço para as perguntas dos alunos. Afirma que os alunos carecem de espírito investigativo e que isso é reflexo das atitudes dos professores. Partilhou com os alunos a sua percepção da apatia deles e solicitou maior participação.

d) Pesquisa

- Proposta de um problema prático (qual o melhor combustível?) pelo professor.

Neste momento da UA, que o pesquisador chama de etapa de Pesquisa, foi realizada uma atividade de cunho investigativo a partir de um problema que parece ter vindo do professor. Os alunos colaboraram definindo os critérios para a comparação dos combustíveis.

- Questionamentos sobre o tema a ser pesquisado.

No início da fase investigativa da UA, os alunos responderam individualmente a questões formuladas pelo professor. Segundo ele, o objetivo era levantar os conhecimentos prévios. Os alunos se sentiram desconfortáveis em responder sobre “o que não sabiam”. O professor percebeu que os alunos não estão acostumados com a postura investigativa e ficaram preocupados em responder certo, pensando que receberiam notas, reflexo das aulas tradicionais. Apesar de ter “acalmado os alunos”, o professor parece não ter deixado claro os objetivos de cada etapa da investigação.

O pesquisador analisou as respostas ao questionário e confirmou que eram necessários estudos mais aprofundados sobre o assunto. Afirma a importância do momento em que o aluno nota o que não sabe e fica curioso para descobrir. E que, com essa noção, consegue avaliar o progresso que fez após a construção de novo conhecimento.

- Escolha dos objetos da pesquisa e estabelecimento de critérios.

Os alunos escolheram os combustíveis para pesquisar e o professor estabeleceu questionamentos para que eles definissem os critérios que os orientariam na procura da resposta ao problema escolhido. Cada grupo pesquisou em fontes bibliográficas um combustível, escolhido por sorteio, e foi solicitado que ao final se posicionassem contra ou a favor do seu uso. Os resultados foram socializados numa apresentação de slides e houve discussão.

Houve dificuldades de estrutura para a realização da pesquisa. O pesquisador

	<p>ressalta a importância de se pensar em alternativas para essa possibilidade. Reflete sobre limites que existem na formação dos professores para utilização de tecnologias e o quanto isso os leva a se limitarem a aulas tradicionais. Notou que os alunos ao trabalharem em grupo não trabalham coletivamente. Cada um faz sua parte e depois tudo é juntado. Ele se sentiu incapaz de modificar essa prática naquele momento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação dos resultados. <p>Na apresentação dos resultados da pesquisa, os alunos foram estimulados a perguntarem coisas do seu interesse aos colegas, o que foi feito. Segundo o pesquisador, pelos comentários dos alunos, esta atividade foi das mais significativas para a sua aprendizagem, pois precisaram comunicar o que aprenderam de forma clara. Nota o quanto a necessidade de comunicar foi importante para o desenvolvimento de habilidades de linguagem e comunicação, porém não comenta o papel cognitivo da linguagem para a aprendizagem dos conteúdos.</p> <p>e) Argumentação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura e discussão de textos e reportagens trazidos pelo professor para enriquecimento de pontos de vista. - Escrita de um parágrafo pelo aluno sobre o tema abordado. - Debate sobre textos lidos. - Avaliação da aprendizagem com a resposta a questionário final que teve como questão central a construção de um mapa conceitual sobre Combustíveis e entrevista a quatro alunos. <p>O professor propiciou momento de leitura de notícias, síntese por escrito, posicionamento sobre ela (argumentação) e debate das posições de alguns alunos. A avaliação, dos alunos e do professor, é que foi uma atividade muito agradável e produtiva porque todos puderam expressar-se. Não é feita reflexão sobre a importância da argumentação e da linguagem.</p> <p>A avaliação da aprendizagem dos alunos com a UA se confundiu com o questionário final do pesquisador.</p>
C	<p>A UA foi desenvolvida em sete encontros, teve como tema a Ética Animal e aconteceu após a turma ter trabalhado o conteúdo de Ecologia. Ou seja, a UA, segundo o pesquisador/professor, estava relacionada a temas já trabalhados e ao cotidiano dos alunos e houve a preocupação de contextualizá-los.</p> <p>A sequência de atividades foi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questionário inicial para identificar conhecimentos prévios e elaborar as atividades da UA. <p>O professor realizou associação entre os conteúdos anteriores e os apresentados na ocasião, argumentando sobre a sua necessidade e, segundo ele, os alunos os aceitaram. Os alunos responderam ao questionário inicial. O professor explicou o significado de uma UA.</p> <p>A partir do questionário inicial, o pesquisador relata que os alunos “desconheciam” o tema e apresentavam dificuldades em expressar o seu ponto de vista. Porém, afirma que respondendo as questões “construíram seu conhecimento”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aula expositiva com multimídia para sensibilização e motivação. <p>O professor apresentou os slides com imagens de sofrimento animal e questionou os alunos para que se sentissem perturbados pela falta de informações e surgiu daí o desejo de buscar conhecimento, o que, segundo ele, aconteceu.</p> <p>Segundo o pesquisador, a aula elaborada para sensibilização foi feita porque os</p>

alunos tinham pouco conhecimento do tema e pela necessidade de contextualizá-lo. Pela sua análise, a aula despertou a curiosidade e levou os alunos a sugerirem a inclusão de assuntos na proposta, assumindo “o controle da proposta”, tornando-se parte ativa.

Após a apresentação, os alunos formaram grupos por afinidade para discutirem assuntos que gostariam de trabalhar em aula.

- Trabalho de pesquisa em grupos de assuntos escolhidos pelos alunos.

Cada grupo informou aos demais o assunto escolhido. As pesquisas foram feitas na sala de informática e na biblioteca. Os alunos pesquisaram individualmente. Não houve questões ou roteiro de pesquisa. O professor acompanhou e questionou os alunos durante a busca de informações.

No trabalho em grupo, os alunos discutiram os temas e a forma de apresentação. O professor justifica essa atividade com a importância do diálogo e da troca de opiniões e vivências para a construção das aprendizagens individuais de cada sujeito.

Na avaliação do pesquisador, as discussões em grupo levaram os alunos a assumirem o “controle estratégico da proposta”, adotando mais autonomia.

- Confecção de cartazes.

Os alunos foram reunidos nos grupos e, de posse do material pesquisado, confeccionaram cartazes que deveriam representar o ponto de vista do grupo sobre o assunto escolhido.

Para o pesquisador, a confecção dos cartazes foi um momento de construção e comunicação dos conhecimentos, já que para a confecção dos cartazes os alunos sintetizaram e interpretaram as informações na sua linguagem e a partir da sua realidade, o que deu segurança para a apresentação oral.

O pesquisador avalia que houve avanço na autonomia e construção de “aprendizagem transformadora”, já que os grupos selecionaram e organizaram diversos assuntos.

- Confecção de folders.

Na etapa de confecção dos folders, segundo o pesquisador, houve dúvidas e curiosidade dos alunos sobre leis, por isso ele distribuiu material com as leis, cuja leitura causou desconforto entre os alunos por não serem cumpridas. O pesquisador considera que a sua contribuição com o material trazido embasou melhor as opiniões dos alunos e aprofundou seus conhecimentos.

O professor considera que o desconforto ao conhecerem as leis se deu pela percepção dos alunos de que na realidade elas eram contrariadas e mostrou a sua “impotência”. O professor justifica que esse desconforto, essa desconformação, é que leva o aluno a aprender pela necessidade de se reequilibrar com a nova realidade.

- Apresentação

Os grupos apresentaram seus trabalhos, cartazes e folders. Foram utilizados recursos de data show.

O professor organizou a sala em semi-círculo para “facilitar a comunicação e tornar o ambiente mais suscetível a conversas, debates e opiniões”, o grupo que apresentava ia para a frente.

O professor elogia as apresentações e as atividades realizadas. Segundo ele, alguns alunos foram além da pesquisa bibliográfica e visitaram espaços; uma aluna contou a sua experiência pessoal com o tema, o que gerou espanto da turma. Alguns grupos convidaram a turma para interagir.

O pesquisador avalia que nas apresentações os alunos buscaram utilizar uma

	<p>linguagem dentro da sua realidade e notou a utilização de conhecimentos trabalhados anteriormente à UA, mostrando a “assimilação” do novo a partir do que já conheciam. Relata que, nas apresentações, os questionamentos dos alunos para a turma geraram debates, possibilitando o “questionamento crítico”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debate sobre todos os temas abordados. <p>Os alunos leram e analisaram os folders entregues e opinaram sobre eles. Houve uma reflexão final da turma. Os alunos responderam o questionário final.</p> <p>Os debates que aconteceram durante as apresentações mostraram para o professor que os alunos estariam desenvolvendo uma atitude crítica de questionar as informações, demonstrando compreender que os resultados das pesquisas não são verdades absolutas.</p> <p>O pesquisador avalia que a pesquisa em grupo levou os alunos a uma mudança de consciência e atitude e que nas apresentações conseguiram contextualizar os temas para a realidade da turma, mostrando que houve “domínio” e não apenas replicação.</p> <p>Um aspecto que chamou a atenção do pesquisador foi que os alunos utilizaram o questionário inicial aplicado por ele para embasarem o trabalho de pesquisa e a apresentação. Ele considera que isso aconteceu porque aquelas questões os desafiaram, já que não sabiam a resposta.</p> <p>A partir das apresentações, o professor conclui que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As pesquisas se deram a partir das dúvidas dos alunos e questionamentos feitos durante as aulas pelo professor e pelos colegas; - As pesquisas foram associadas à realidade dos alunos; - Houve abordagem social, mostrando a compreensão sobre a necessidade de mudanças; - Os pontos de vista e opiniões passaram a ter embasamento teórico;
D	<p>A unidade de aprendizagem sobre Soluções foi criada em quinze etapas, segundo o pesquisador, com a anuência dos alunos. Os 15 itens da UA foram divididos em cinco partes com o objetivo de organizar melhor e potencializar a UA.</p> <p>a) Parte 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o uso de soluções. <p>O levantamento de conhecimentos prévios foi feito com a aplicação de uma questão pelo professor (o que são soluções?), com resposta espontânea dos alunos. Segundo o pesquisador, as respostas iniciais dos alunos aconteceram de uma forma “não promissora”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Categorizar as respostas do levantamento de idéias dos alunos. <p>Em seguida, o professor entregou textos para a leitura. Cada aluno escolhia um texto que lhe interessava e fazia anotações. Os demais textos deviam ser lidos em casa, com anotações. Na aula seguinte, depois da leitura, os alunos trouxeram suas “ideias prévias” que foram categorizadas pelo grande grupo.</p> <p>Nesta mesma aula, o professor apresentou nova pergunta: “O que você entende por soluções?”. Houve reflexão pelos alunos e debate sobre as respostas que foram surgindo. As respostas foram anotadas para futura categorização.</p> <p>O professor considera que a falta de compreensão conceitos estruturantes sobre o tema pelos alunos dificultou as respostas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar os conceitos de soluções, misturas, dispersões, classificação das dispersões. <p>Aula expositivo-dialogada para revisar conceitos, utilizando os exemplos dos textos lidos e outros trazidos pelos alunos. Ao final das revisões, os alunos respondiam outras questões trazidas pelo professor. Novamente as respostas foram</p>

anotadas e categorizadas.

b) Parte 2:

- Escolher cinco categorias principais e dividir os alunos em cinco grupos. As respostas dos alunos geraram cinco categorias que foram entregues uma para cada grupo.

- Cada grupo deverá fazer cinco perguntas para si e para os outros grupos.

Cada grupo fez perguntas sobre a sua categoria que deveriam responder e entregar para que os demais grupos respondessem.

- Categorizar as perguntas feitas pelos grupos para facilitar as pesquisas das respostas a estes questionamentos.

Cada grupo categorizou as perguntas que recebeu para facilitar a pesquisa.

c) Parte 3:

- Promover as pesquisas bibliográficas e eletrônicas.

- Promover visitas em fábricas e museus.

- Respostas aos questionamentos.

Pesquisa bibliográfica para responder as perguntas. Visitas a museu e a empresas que utilizam soluções. Respostas às questões em grupo.

O professor justifica a importância do trabalho em grupo: solidariedade, responsabilidade, diálogo. O professor sugeriu atividades, visitas para cada grupo a partir das perguntas que precisavam responder. No intervalo entre aulas, os grupos fizeram visitas a empresas e outros espaços de acordo com o seu tema. A turma visitou museus.

O pesquisador chama a este momento de “pesquisa” e justifica a sua realização como momento de produção do saber pelo aluno, a construção o seu conhecimento que, depois, será compartilhado.

d) Parte 4

- Socialização das descobertas através da apresentação em grupo.

Os grupos socializaram as respostas e a forma como chegaram a elas. O pesquisador justifica a importância da socialização como momento de democratização do ensino.

- Atividade prática experimental sobre soluções.

Prática no laboratório envolvendo o assunto de cada grupo. Cada grupo teve um horário no laboratório para realizar a sua prática, porém, como houve interesse, também fizeram a prática dos outros grupos. O professor escolheu e preparou as atividades práticas, que se constituíam de roteiros para a obtenção de algum produto (sabão/sabonete), investigação sobre a forma de ação de remédios (bicarbonato de sódio), simulação da digestão de alimentos, investigação da pureza de combustíveis, entre outras, onde, em algum momento, estava presente a preparação de soluções.

- Avaliação do grupo pelos outros grupos.

Cada grupo avaliou a apresentação dos demais grupos quanto à significância das respostas encontradas. Cada grupo fez uma autoavaliação que foi apresentada para a turma quanto ao cumprimento dos objetivos. O professor fez a avaliação de cada grupo e leu para a turma quanto ao cumprimento dos objetivos e à qualidade da apresentação.

A autoavaliação é justificada como um momento de aprendizado desta prática, como um momento de reflexão e novas aprendizagens,

e) Parte 5

- Avaliação pelos alunos, do trabalho realizado.

- Avaliação e análise do professor.

	<p>Foi aplicada prova com questões do ENEM, sem prévio aviso, individual e sem consulta, para se avaliar a aprendizagem durante a UA.</p> <p>Para o pesquisador, o trabalho em grupo durante a UA proporcionou a vivência de situações de conflito e sua superação. O trabalho em grupo, segundo ele, proporciona que os alunos tenham voz, que ouçam, que falem e que exercitem a sua cidadania.</p> <p>Na avaliação do pesquisador, a UA ajudou os alunos a superar as concepções sobre a disciplina de Química como sendo difícil. Os alunos gostaram da proposta, da dinâmica e da contextualização. A UA desenvolveu a criatividade dos alunos. Alunos reconheceram que tiveram autonomia na realização do trabalho.</p> <p>Ele declara que o resultado da atividade organizada a partir da pesquisa era desconhecido de todos, inclusive do professor, diferentemente de trabalhos copiados. Explica que os alunos reconheceram que tiveram liberdade de ação e isso lhes deu segurança. Pensa que a UA, com liberdade de ação, proporcionou liberdade de pensamento, levando os alunos “a um patamar acima, a uma nova realidade de aprendizagem”. Para ele, a liberdade dá direito ao diálogo, ao debate e ao erro.</p> <p>Avalia que a apresentação dos trabalhos e a possibilidade de crítica pelos outros grupos aumentou a responsabilidade dos alunos e os fez refletirem sobre o que fizeram e que os alunos se sentiram sujeitos ao “darem a sua aula”, e se empenharam em aprender para saber e não porque o professor mandou.</p>
E	<p>O pesquisador explica que “no trabalho com tirinhas” sobre Seres Vivos houve duas etapas, realizadas em um mês de aula (4 encontros):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reflexões sobre tirinhas levadas pelo professor; 2. Pesquisa a partir de tirinhas que os alunos levaram. <p>a) Etapa 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aula expositiva sobre a história das histórias em quadrinhos para estabelecer ligação entre o “objeto de estudo” e os alunos, de forma a mudar o seu pensamento sobre ele. - Trabalho individual de interpretação, por escrito, de uma tirinha levada pelo professor. - Sequência do trabalho individual de interpretação com uma segunda tirinha. <p>O professor selecionou as tirinhas a partir do seu “potencial de análise” sobre o conteúdo “Seres Vivos”. O objetivo da atividade de interpretação de tirinhas foi o de compreender o “universo de cada aluno”. Entende-se que seria equivalente a se levantar os conhecimentos prévios.</p> <p>O pesquisador faz a análise das interpretações feitas pelos alunos. Nessas análises, ele vai compreendendo as ideias dos alunos sobre os temas científicos presentes nas tirinhas e vai sugerindo formas de se trabalhar esses temas a partir das ideias prévias e das tirinhas. Ele apresenta a sugestão de que as histórias em quadrinhos sejam mais um instrumento para se levantar conhecimentos prévios, no lugar de questionários, entrevistas, etc.</p> <p>Porém, essas compreensões e sugestões que ele foi retirando das análises não foram utilizadas na sequência das atividades didáticas da pesquisa.</p> <p>b) Etapa 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa individual. <p>Os alunos levaram tirinhas para a aula e foram orientados a escolherem um ser vivo que aparecesse e pesquisarem sobre ele para, posteriormente, apresentarem para os colegas. A justificativa desta atividade foi para “tornar o ambiente da sala de aula um ambiente de pesquisa”.</p>

	<p>Orientou os alunos a escolherem tirinhas que tivessem entendido, para que a pesquisa iniciasse num “ponto significativo”. Para ele, a pesquisa a partir de tirinhas aproximou a vida do aluno da sala de aula.</p> <p>Apareceram diversos animais diferentes, para surpresa do professor. A partir da ausência de plantas entre os seres vivos pesquisados, o professor questionou a diferença entre animais e plantas.</p> <p>Houve orientação do professor durante a pesquisa dos alunos, para deixá-la “mais completa”.</p> <p>Alguns alunos não estavam participando, mesmo podendo escolher sobre o que pesquisar. O professor considera que o número de alunos que não participaram foi menor do que nas “aulas copiadas”.</p> <p>Segundo o pesquisador, a pesquisa aproximou o professor dos alunos, tornando o contato mais produtivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral dos resultados (individual) <p>Cada aluno apresentou oralmente os resultados da pesquisa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resumo escrito dos resultados (individual) <p>Cada aluno entregou um resumo escrito.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulação de pergunta (individual) <p>Cada aluno formulou uma pergunta por escrito sobre o assunto apresentado por cada colega e poderiam formulá-la ao colega oralmente para ser respondida também oralmente. Dessa forma, os alunos puderam “exercitar a arte da pergunta”, segundo o professor.</p> <p>O objetivo do professor com as perguntas dos alunos era romper com a tradicional pergunta do professor e resposta decorada do aluno. O pesquisador considera difícil elaborar boas perguntas, e possibilitou espaço para que o aluno exercitasse sua “atitude questionadora”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa das respostas (individual) <p>Cada aluno deveria pesquisar a resposta à pergunta formulada por ele ao colega, mesmo que este tivesse respondido. O professor considera a busca das respostas mais um momento de “ampliação do conhecimento”.</p> <p>A produção escrita foi incentivada pelo pesquisador porque é considerada como a consolidação de um processo argumentativo, que leva a uma maior reflexão e torna o conhecimento mais permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação das respostas (individual) <p>Como encerramento, foi feita uma aula em que cada aluno apresentou a resposta pesquisada, que o pesquisador considerou um momento de síntese e de maior interatividade.</p>
F	<p>As atividades didáticas realizadas pelo Pesquisador F sobre “Energia e suas transformações” aconteceram em 10 encontros. As aulas eram planejadas, porém poderiam ser modificadas aproveitando as situações, sendo que o pesquisador não elegeu uma estratégia didática em especial para a organização dessas aulas. Chamou de “situação exemplo” a parte prática da sua dissertação.</p> <p>Segundo o pesquisador, as aulas foram preparadas com base no EPP e atendendo os documentos legais.</p> <p>a) Primeira aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foi apresentado o projeto, tema, (energia e suas transformações) proposta de trabalho e forma de avaliação. - Identificação de conhecimentos prévios. <p>Trabalho de recorte de imagens que os alunos acreditavam estar relacionadas com o tema e justificativa de forma escrita. Os conhecimentos prévios eram buscados,</p>

segundo o pesquisador, para, a partir deles, serem construídos conceitos “cientificamente mais bem estruturados”.

- Leitura individual de material trazido pelo professor sobre o tema;

O professor explica que o material teórico teve como objetivo dar um suporte teórico de qualidade ao trabalho.

- Apresentação pelo professor sobre o mesmo tema;

- Classificação de desenhos

Os alunos classificaram os desenhos e colagens anteriores a partir das explicações do professor. Este material foi recolhido e analisado pelos professores e serviu também como atividade avaliativa para os alunos.

- Apresentação de slides pelo professor, problematizando e contextualizando o tema.

b) Segunda aula:

- Produção escrita.

Redação extraclasse baseada nos slides apresentados.

c) Terceira aula:

- Leitura das redações

O professor indicou os três alunos, autores das melhores redações elaboradas na aula anterior, para que fizessem a leitura para a turma.

- Atividade experimental

As atividades experimentais foram aplicadas para compreensão do conteúdo e para introduzir temas desconhecidos dos alunos, segundo o pesquisador.

Os alunos deviam medir o comprimento da quadra da escola sem utilizar instrumento de medida ou unidade de medida. Na sequência, os alunos deveriam explicar uns aos outros qual afinal a medida da quadra na sua escala de medida.

- Aula expositiva

O professor apresenta o Sistema Internacional (SI) com o apoio de material escrito.

- Avaliação

Individualmente, os alunos realizaram produção textual com consulta e contendo os itens exigidos em folha de orientação.

d) Quarta aula/quinta aula:

- Demonstração pelo professor do uso de um instrumento de medida após leitura de material escrito.

- Atividade experimental.

Construção individual do mesmo instrumento de medida com material entregue pelo professor (o mesmo material para todos os alunos) e com a ajuda do professor. Medidas com o aparelho construído.

e) Sexta aula

- Exercícios

Resolução de exercícios sobre outro tema relacionado (Notação Científica), com o auxílio do professor, após a leitura em conjunto de texto entregue pelo professor.

Os exercícios foram corrigidos em conjunto.

f) Sétima aula

- Avaliação individual sem consulta (prova).

g) Oitava aula

- Discussão da prova.

Discussão em conjunto sobre as questões dissertativas. O professor apresentou slides sobre como as questões de cálculo poderiam ter sido resolvidas.

- Coleta de conhecimentos prévios sobre outro tema (Velocidade) com discussão em grupo.

	<p>- Aula expositiva Apresentação de slides com introdução ao conteúdo.</p> <p>- Atividade para casa sobre outro tema (Terremoto) Leitura de material entregue pelo professor.</p> <p>h) Nona aula</p> <p>- Uso de um Applet (aplicativo eletrônico) para exercícios e fixação de conceitos de tema anterior (Velocidade).</p> <p>- Pesquisa/experimento Em duplas, os alunos mediram a velocidade do andar com diversos instrumentos de medida de comprimento e de tempo, a partir de roteiro estabelecido pelo professor.</p> <p>i) Décima aula: Mini Salão de Iniciação Científica, proposto e explicado na primeira aula. Foram confeccionados <i>banners</i> de cartolina a partir de modelo, e expostos.</p>
G	<p>A UA sobre Ecosystemas foi organizada em 11 encontros com diversas atividades. O pesquisador apresenta cada atividade e fundamenta-as a partir do EPP, baseando-se em teóricos. Nota-se que houve uma preocupação em aplicar o EPP de fato.</p> <p>a) Primeiro encontro - Levantamento das ideias prévias</p> <p>- Apresentação e explanação da proposta e dos objetivos da aplicação da UA.</p> <p>- Aplicação do questionário inicial para levantamento das concepções prévias. Foi aplicado questionário inicial com perguntas elaboradas pelo professor sobre o tema. Segundo o pesquisador, o questionário inicial evidenciou que os alunos ignoravam um conceito-chave, por isso fez uma aula expositiva para explicar este conceito. Foi solicitado também desenho representando as ideias que surgiram ao responder as perguntas que foram socializados.</p> <p>- Proposta de novas questões a serem abordados durante a UA Em dupla os alunos formularam questões sobre o tema a partir do seu interesse. O pesquisador fundamenta esta atividade como forma de levantar conhecimentos iniciais a partir das perguntas e como forma de compreender os interesses dos alunos em relação ao tema. Considera este o início do ciclo do questionamento reconstrutivo baseada no EPP e fundamenta fortemente essa ação nos teóricos.</p> <p>b) Segundo encontro - Categorização</p> <p>- Retomada das questões emergidas no encontro anterior.</p> <p>- Construção do processo de categorização.</p> <p>- Distribuição das questões emergidas no encontro anterior em categorias.</p> <p>- Socialização e comunicação dos resultados.</p> <p>- Distribuição de categorias por grupo para estudos posteriores. O pesquisador realizou todo o processo de categorização em conjunto com os alunos, que trabalharam em grupos. Foi explicando e coordenando cada etapa do processo. Justifica essa atitude nos teóricos do EPP e da ATD que defendem a categorização como um momento importante de impregnação, aprendizagem e reconstrução de ideias sobre o tema em questão. Relata que durante a atividade houve muito debate, discussão, argumentação e questionamento. Todos os grupos fizeram a categorização de todas as questões e, depois, cada um apresentou para os demais o seu resultado e os critérios que utilizou para separar as questões. Essa etapa é classificada pelo pesquisador como um momento de comunicação. A turma precisou chegar a um consenso sobre as categorias.</p> <p>c) Terceiro encontro - Atividade de pesquisa e socialização de novos conhecimentos</p> <p>- Discussão nos grupos sobre os conhecimentos pré-existentes.</p>

- Atividade de pesquisa realizada pelos grupos – aprofundamento das questões referentes às categorias.

Cada grupo recebeu uma categoria de questões para responder por meio de pesquisa em diferentes fontes. Segundo o pesquisador, essa atividade fundamenta-se no EPP e no fato de que a procura de respostas instiga a iniciativa e a autonomia dos alunos. Os alunos foram orientados a escrever um texto com as respostas de toda a categoria. O pesquisador justifica com a metodologia da ATD, que sugere a criação de metatextos de cada categoria. Segundo ele, a pesquisa serviu para ampliar e complexificar o conhecimento dos alunos.

- Socialização das principais ideias emergidas durante a pesquisa.

Cada grupo relatou aos demais as principais ideias surgidas com a pesquisa. Houve debates e comentários. Para o pesquisador, esta etapa foi de comunicação e defesa das novas ideias pelos alunos e permitiu a reflexão e o estabelecimento de conexões entre assuntos diversos.

d) Quarto encontro - Representando e (re) organizando o conhecimento

- Apresentação e explicação de exemplos de mapa conceitual para a compreensão do processo.

- Proposta de construção de um mapa conceitual pelo grupo.

- Construção de um mapa conceitual constituído das principais ideias surgidas durante a pesquisa - pelos grupos.

- Socialização dos mapas construídos com os demais colegas.

O pesquisador defende a validade dos mapas conceituais como ferramentas para a aprendizagem e para a avaliação de aprendizagens significativas a partir de teóricos. Foram apresentados exemplos de mapas conceituais para os alunos e explicado como são construídos. Durante a explicação já houve sugestões dos alunos de melhorias nos modelos, o que, para o pesquisador, mostrou que os alunos estavam se sentindo participantes e ativos no processo. Foi construído um mapa conceitual em conjunto como exercício, atividade justificada como um momento de interação entre aluno-professor e aluno-aluno, conforme teóricos. Os alunos sugeriram estratégias para busca de mais informações sobre o conceito que estavam utilizando no exercício.

Em seguida, cada grupo construiu o mapa conceitual relativo aos resultados das suas pesquisas anteriores e os mapas foram apresentados para a turma. Houve interação, questionamento e argumentação, já que poderia haver sugestões de melhorias nos mapas. Esta etapa é justificada pelo pesquisador como um momento de aprendizagem significativa.

e) Quinto encontro - Tecnologia e informação em sala de aula

- Construção do conceito de Sensoriamento Remoto.

- Identificação e interpretação de imagens obtidas por Sensoriamento Remoto.

- Conhecendo e interagindo com o programa *Google Earth*.

Foi feita uma aula expositiva sobre Sensoriamento Remoto e os alunos experimentaram a utilização de imagens a partir de fotos tiradas por eles mesmos das paisagens próximas e do *Google Earth*. Foi discutida a forma e a importância da utilização das imagens aéreas para o tema em estudo. Foi construído o conceito de Sensoriamento Remoto.

f) Sexto encontro - Construção de maquetes representando os biomas brasileiros

- Apresentação de conceitos e curiosidades referentes aos biomas brasileiros.

- Pesquisa em grupo buscando compreender e descrever alguns aspectos sobre os biomas brasileiros.

- Construção de maquetes, representando os biomas estudados e confecção de cartazes.

Com data show, foram apresentadas as informações sobre o conteúdo. O pesquisador justifica a atividade como forma de instigar a curiosidade dos alunos. Foram aproveitados os dados pesquisados sobre o assunto por um dos grupos. Houve questionamentos e debate durante e conclusões ao seu final.

Em seguida, a turma foi dividida em grupos que deveriam pesquisar sobre cada bioma, por afinidade. A pesquisa deveria conter alguns itens sugeridos pelo pesquisador.

A partir da pesquisa, cada grupo construiu, em casa, uma maquete do bioma que, segundo o pesquisador, foram muito criativas.

g) Sétimo encontro - Socialização dos trabalhos sobre biomas

- Apresentação e exposição das maquetes e cartazes aos demais colegas e à comunidade escolar.

Cada grupo apresentou a maquete para a turma. Na apresentação, além de explicar a maquete, os grupos trouxeram informações geográficas, históricas e sociais sobre a região. O pesquisador reputa este desempenho ao princípio do EPP e ao fato das pesquisas terem resultado de questionamentos e organizações dos próprios alunos.

h) Oitavo encontro - Uso do SR durante as aulas de Ciências: contato com as novas tecnologias

- Projeção de imagens obtidas via satélite, disponíveis no *Google Earth* de ecossistemas integrantes dos biomas brasileiros.

- Identificação e interpretação dos principais elementos encontrados nas imagens.

- Escolha de uma imagem para proceder ao imageamento.

A justificativa inicial é de inovação no ensino de Ciências. Os alunos trabalharam no Labin, com o software *Google Earth* e exploraram imagens de regiões onde vivem e de outras distantes da sua realidade. O pesquisador considera este um momento de questionamento, investigação e complexificação dos conhecimentos. Após a atividade foi entregue o resultado para o pesquisador, que corrigiu e devolveu.

i) Nono encontro - Trilha ecológica

- Trilha ecológica interpretativa de ecossistemas

Foi realizada trilha com o objetivo de aproximar o aluno do conteúdo e de proporcionar uma atividade prática. Antes da atividade os alunos receberam questões que deveriam ser observadas para posterior produção textual. O pesquisador justifica a atividade como um momento de interação, de levantamento de dúvidas e curiosidades, de questionamento e de investigação.

j) Décimo encontro - Compartilhando saberes e expressão de sentimentos na forma de poesia

- Troca dos textos entre alunos para sugestões e de possíveis melhorias.

- Acesso e leitura no site do Instituto Rã-bugio: <http://www.ra-bugio.org.br/>

- Interpretação e descrição dos ecossistemas imageados em grupo.

Após a realização da Trilha Ecológica, os alunos produziram textos a partir de um roteiro prévio. O pesquisador justifica como uma estratégia para consolidação do conhecimento e de avaliação da aprendizagem. Baseado em teóricos do EPP, explica que os textos foram trocados entre os alunos para que fossem lidos e recebessem sugestões de melhorias, num momento que classificou como de crítica. Após as sugestões, os textos foram reescritos pelos seus autores. O professor recolheu, corrigiu e devolveu.

k) Décimo primeiro encontro - Encerramento das atividades da UA

	<ul style="list-style-type: none"> - Exibição de imagens do planeta Terra e de charges. - Reflexões e elaboração de poema. - Aplicação do questionário final da UA. - Entrevistas gravadas em áudio. <p>No final da UA foi aplicado questionário final contendo as mesmas questões do questionário inicial e outras que o pesquisador julgou necessárias. O objetivo era de avaliar os resultados da aplicação do UA a partir do EPP no sentido da reconstrução dos conhecimentos iniciais. Também foram utilizados os recursos de desenho e texto poético para a expressão, pelos alunos, do que julgavam que a UA havia contribuído para o seu conhecimento.</p> <p>Durante a UA, continuamente, os alunos foram avaliados por meio da “visualização” pelo professor das suas atitudes e produções. Houve autoavaliação ao final.</p>
H	<p>O pesquisador apresenta as atividades realizadas sobre “Água” que compuseram a UA de 12 aulas já classificadas nos três momentos sugeridos pelo EPP: questionamento, argumentação e comunicação. Nota-se uma reflexão aprofundada a cerca de cada atividade e a sua relação com o EPP.</p> <p>Como o tema principal da pesquisa foi a leitura, essa foi a estratégia aplicada. Nas palavras do pesquisador: “Foram desenvolvidas estratégias de leitura, propostas em três momentos - antes da leitura, durante a leitura e depois da leitura - que correspondem a uma forma de organizar a atividade de leitura em aula”.</p> <p>Segundo o pesquisador, na UA a produção escrita fez parte do processo por favorecer o desenvolvimento da linguagem e a construção de conceitos científicos complexos. O diálogo possibilitou a reflexão, o pensamento crítico e a argumentação pelos alunos.</p> <p>a) Questionamento</p> <p>Primeira aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da proposta para os alunos. - Apresentação e entrega de diário para os alunos. <p>O diário foi utilizado pelos alunos durante a realização da pesquisa para registro de dúvidas, questionamentos, sugestões e atividades desenvolvidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questionamento inicial (por que a água é tão importante para a nossa sobrevivência?) <p>Registro individual no diário, sob forma de um desenho sobre o quê o aluno entendia do assunto e, posteriormente, produção escrita explicando o desenho.</p> <p>Segundo o pesquisador, o questionamento inicial levantou conhecimentos prévios e serviu como base para a seleção de textos. Relata que a partir deste trabalho compreendeu que o levantamento de conhecimentos prévios permite a seleção de textos com base no que o aluno já conhece e orienta sobre a complexidade dos textos a serem utilizados.</p> <p>A utilização de desenhos nesta etapa é justificada com Vygotsky e com a importância do desenho como forma de expressão do que a criança sabe. Da mesma forma, a escrita de textos nesta etapa foi justificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socialização, no grande grupo, do desenho e da produção escrita. - Discussão das idéias apresentadas pelos alunos no grande grupo. <p>O pesquisador reforça a importância do momento de socialização e debate como oportunidade dos alunos confrontarem as suas teorias com a dos colegas, compreendendo que um tema pode ter diversas interpretações. Também ressalta a validade do momento como de exercício da escuta, tanto para os alunos quanto para o professor.</p>

Segunda aula:

- Elaboração de questionamentos a partir dos temas abordados na aula anterior e das dúvidas e curiosidades despertadas.

Os questionamentos abrangeram diferentes áreas do conhecimento, porém mantendo o foco do assunto. É justificada pela importância da pergunta do aluno como momento de problematização do seu conhecimento e de formulação de teorias que façam sentido para ele.

- Formação de uma mesa-redonda para leitura e análise crítica dos questionamentos elaborados individualmente.

As questões foram apresentadas e, em alguns casos, reelaboradas pelo grande grupo. A reelaboração das questões, a partir da apresentação oral, mostrou ao pesquisador a importância deste momento de autoria dos alunos e do professor ser ouvinte e não respondente.

- Sistematização pelo professor das perguntas formuladas pelos alunos e organização do material para ser digitado e utilizado na aula seguinte.

Terceira aula:

- Categorização das questões em grupo.

Justificada como momento de formação de habilidades investigativas nos alunos. Foram utilizadas cores para tornar o processo mais lúdico, em função da faixa etária dos alunos.

Inicialmente, o trabalho foi realizado em pequenos grupos e, a partir daí, houve a análise das categorias iniciais formadas pelos grupos e formação coletiva das categorias finais.

O pesquisador relata que as dúvidas surgidas no processo foram utilizadas como momento de autorreflexão sobre o seu saber. Segundo ele, houve diálogo e negociação para se estabelecer o consenso sobre as categorias, considerado momento de decisão compartilhada, onde o aluno foi autor e pode exercer a sua autonomia no processo de aprendizagem.

- Elaboração de questões de pesquisa para cada categoria final formada.

As questões de pesquisa, segundo o professor e os alunos, ajudaram na seleção dos materiais de pesquisa.

b) Argumentação**Quarta aula/quinta aula/ sexta aula/sétima aula**

- Leitura de textos com diferentes estratégias: fazer previsões, fazer questionamentos, levantar os conhecimentos prévios, formular e responder perguntas,

Como o foco principal da dissertação é a leitura de textos informativos como estratégia para o ensino de ciências, o pesquisador aplicou nesta etapa de “argumentação” dinâmicas diferentes de leitura.

A cada aula o professor explicava a dinâmica que seria aplicada na leitura de textos selecionados por ele ou pelos alunos que traziam informações e argumentos sobre uma das categorias de questões criadas pelos alunos na etapa de “questionamento”. Para a seleção ou a leitura dos textos os alunos visitaram o laboratório de informática em algumas ocasiões.

Após a leitura, de acordo com cada dinâmica, houve etapas de registro e comunicação dos conhecimentos, que variou de acordo com cada dinâmica: palavras chave, resumos, esquemas, debates, apresentações. Ao final de cada aula o pesquisador fazia uma retomada e uma sistematização das ideias principais.

O pesquisador justifica a aplicação das dinâmicas como uma forma de motivar o aluno para a leitura atenta, em busca de confirmar as suas previsões, responder seus

	<p>questionamentos, etc.</p> <p>Oitava aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de uma visita à estação de tratamento da água. <p>Como preparação da visita houve a elaboração individual de perguntas para a entrevista com o palestrante e o responsável pela estação de tratamento da água e posterior categorização das perguntas e divisão da turma em grupos de acordo com os interesses com a visita.</p> <p>Após a visita foi feita produção textual individual e socialização dos textos.</p> <p>c) Comunicação</p> <p>Nona aula/ décima aula/décima primeira aula/ décima segunda aula:</p> <p>Após as etapas anteriores, quando os alunos aprenderam estratégias de leitura, de registro, de questionamento, de entrevista, sempre tendo como objeto o tema da UA “Água”, foi feito um trabalho em grupo de interesse de sistematização e organização dos conhecimentos para ser apresentado ao final da UA para toda a comunidade escolar na Feira do Conhecimento (na forma de cartazes, folders, apresentação em power point e atividade recreativa).</p> <p>O pesquisador reforça a importância do trabalho em grupo com organização e ambiente aberto e de respeito. Justifica como um momento de exercício da cidadania coletiva e da autonomia. Foram constituídos grupos de interesse em relação ao assunto, com liberdade do aluno escolher o seu.</p> <p>A cada aula desta etapa, segundo o pesquisador, houve a oportunidade de crítica dos alunos sobre a sua produção e a dos colegas, permitindo novo questionamento e nova reconstrução. A comunicação, para o pesquisador, também permite a avaliação das aprendizagens.</p>
I	<p>A UA sobre “Circuitos Elétricos” foi constituída de sete aulas. Segundo o pesquisador, as atividades foram selecionadas de forma a oportunizar a participação efetiva dos alunos e os alunos se envolveram graças à problematização, aos diálogos, à escrita de sínteses, ao trabalho com software, à construção e apresentação de maquetes e das respostas aos testes inicial e final.</p> <p>a) Aula 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problematização do conhecimento inicial dos alunos por meio da aplicação de um questionário (teste inicial) constituído de seis questões amplas, seguido de debate com os alunos, para identificar outros questionamentos e interesses sobre o tema; <p>b) Aula 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre os circuitos utilizados cotidianamente, com vistas à compreensão da associação de resistores em série e paralelo, bem como da álgebra para o entendimento das distintas associações e realização de exercícios; <p>c) Aula 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de uma situação-problema para que os alunos, ao tentar buscar respostas, reconstruíssem seu conhecimento sobre as diferentes combinações de associações; <p>d) Aula 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientações para a construção de maquetes dinâmicas, a serem confeccionadas em atividade extraclasse, devendo apresentar um projeto escrito e representar tridimensionalmente e em pequena escala algum ambiente idealizado pelo grupo, com iluminação dotada de circuito em série e paralelo com alimentação contínua e chaves interruptoras. <p>Segundo o pesquisador, para a construção das maquetes, os alunos fizeram pesquisas por iniciativa própria, em livros e consultando pessoas. Assim, os alunos colocaram conhecimentos em prática, desenvolveram as relações interpessoais e</p>

argumentaram sobre o que construíram e aprenderam.

e) Aula 5

- Atividade com a utilização do programa Crocodile Physics® (Crocodile, 2006), que permite a construção virtual de circuitos elétricos.

O software de simulação foi utilizado com um roteiro com problemas que os alunos deveriam resolver, com possibilidade de erros e acertos. Para o pesquisador, a representação gráfica das simulações contribuiu para a capacidade de abstração dos alunos e a simulação no software dos circuitos elétricos esquematizados proporcionou a reorganização mental dos alunos pela necessidade de abstração, e a complexificação da linguagem. Além disso, a construção do esquema técnico após a confecção das maquetes, oportunizou a verificação da compreensão.

f) Aula 6

- Apresentação pública na escola das maquetes construídas pelos alunos, durante a qual cada grupo explicou o seu funcionamento e apresentou o esquema técnico correspondente elaborado a partir da aula anterior por meio do software referido.

Na apresentação pública das maquetes, os alunos explicitaram oralmente suas estratégias. Essa ação contribuiu para o desenvolvimento da linguagem e da argumentação, enquanto pensavam no que haviam construído, na avaliação do pesquisador.

g) Aula 7

- Debate sobre a exposição, identificando possíveis dúvidas sobre o assunto e aplicação do teste final, para avaliar as aprendizagens dos alunos.

O pesquisador avalia que a utilização do software, os esquemas e a maquete significaram a reconstrução de conhecimentos iniciais e que o uso de tecnologias da informação estimulou o interesse dos alunos, a busca de informações complementares, o estabelecimento de relações e a cooperação.