

# Teoria e Prática no “Educar Pela Pesquisa”

Análise de Dissertações em Educação em Ciências

**Adriana Chilante de Paula<sup>1</sup>**  
**João Batista Siqueira Harres<sup>2</sup>**

## Resumo

---

Este estudo busca compreender como o princípio do Educar pela Pesquisa (EPP) tem sido levado à prática nas pesquisas de Mestrado na área de Educação em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS (PPGEDUCEM). Os dados são oriundos de nove dissertações defendidas no PPGEDUCEM nas quais os próprios autores das dissertações realizaram atividades didáticas utilizando o Educar pela Pesquisa como princípio educativo. A Análise Textual Discursiva foi utilizada como metodologia para a análise dos textos selecionados e apontou diferentes graus de apropriação das dimensões prática e teórica pelos sujeitos. As perspectivas epistemológica e didática também foram analisadas.

**Palavras-chave:** Educar pela pesquisa. Teoria e prática. Epistemologia.

## THEORY AND PRACTICE IN “EDUCATION THROUGH RESEARCH”: ANALYSIS OF MASTER DEGREE DISSERTATIONS IN SCIENCE EDUCATION

## ABSTRACT

---

This work aims to understand how the approach “Education through Research” (“Educação pela Pesquisa” – EPP, in portuguese) was applied in a master degree science and mathematics education program of PUCRS. The data come from nine dissertations texts concluded from 2008 to 2011 in this program that inquiry based teaching are developed in science classrooms practice by own author of each dissertation. The Textual Discursive Analysis was

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática, professora do curso de Licenciatura em Pedagogia do Instituto Superior de Educação Equipe e assessora pedagógica na Secretaria Municipal de Educação e Esporte de Esteio/RS. [adrianachilante@yahoo.com.br](mailto:adrianachilante@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Doutor em Educação, professor da Faculdade de Física da PUCRS e do PPG em Educação em Ciências e Matemática. [joao.harres@pucrs.br](mailto:joao.harres@pucrs.br)

used to reveal epistemological and didactics points of view of these applications. The results showed different between the theory and practice in the application of the EPP approach. Implications for future researches are show too.

**Keywords:** Education through Research. Theory and Practice. Epistemology.

O Educar pela Pesquisa (EPP) tem sido tomado como referência para muitas pesquisas na área de Educação em Ciências e Matemática. Em especial, isso tem ocorrido de forma intensiva no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS), tendo em vista que as primeiras elaborações teóricas desta abordagem coincidiram com a sua criação, duas ações que tiveram na linha de frente o professor doutor Roque Moraes.

Também têm sido apontadas em diversos estudos, e nas próprias Dissertações de Mestrado defendidas no Programa, evidências de que o EPP auxilia na qualificação das aprendizagens dos alunos e no crescimento profissional dos professores/pesquisadores.

Assim, como parte também de uma pesquisa de Mestrado (Paula, 2014), este estudo busca compreender como o princípio do Educar pela Pesquisa (EPP) tem sido levado à prática nas pesquisas de Mestrado na área de Educação em Ciências no PPGEDUCEM/PUCRS e pretende contribuir para uma visão mais ampla de como o EPP está chegando à sala de aula pelas mãos e mentes dos professores/pesquisadores da área.

## O Educar Pela Pesquisa

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). Na busca do conhecimento e da 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 destaca, no mesmo sentido, 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 (1999, p. 16, tradução nossa).

Dessa forma, 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 e, em última instância, a sua sobrevivência.

O início da tradição de introduzir a investigação em sala de aula, segundo Pedro Cañal (1999), está no final do século 19. Em obra anterior, em parceria com Rodriguez, esse mesmo autor apresenta John Dewey (1859-1952) como um dos teóricos que propuseram a investigação como estratégia para a educação escolar em Ciências já 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 20 nomes, entre clássicos e contemporâneos, que propõem os alunos atuando como investigadores. Nessa lista estão, entre outros, Locke, Rousseau, Piaget e Giordan.

No contexto deste trabalho, segundo Fantinel (2013), a abordagem teórica do Educar pela Pesquisa (Demo, 1997; Galiazzi, 2004) tinha como denominação inicial “Pesquisa em Sala de Aula” (Moraes; Lima, 2004). O seu início pode ser apontado como ocorrendo em meados da década de 90, quando, a partir dos trabalhos de Demo (1997), um grupo de pesquisadores (Galiazzi, 2004; Moraes; Lima, 2004) apresenta o EPP como uma perspectiva inovadora para a formação de professores. O contexto principal para o desenvolvimento desses estudos tem sido o PPGEDUCEM da PUCRS.

Para Demo (2011), a educação pela pesquisa tem quatro pressupostos principais e necessários. O primeiro pressuposto afirma que “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” (p. 7-8). Para ele, a escola baseada na aula copiada não se distingue de qualquer outro ambiente onde o aluno aprende a reproduzir. A pesquisa escolar deve: (i) ter a prática e a teoria lado a lado e o viés ético e político; (ii) conhecer para intervir e a intervenção como atitude necessária para conhecer, em um movimento de construção da cidadania com atitude e conteúdo formal; (iii) pesquisar não para encontrar e acumular informações e dados que são “insumos preliminares” (p. 9) para o questionamento da realidade com vistas à emancipação do sujeito.

O “questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política” (Demo, 2011, p. 12) é o segundo e, talvez, o mais importante pressuposto para a educação pela pesquisa defendida por Demo. 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” (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” (p. 13). Conhecimento inovador é conhecimento reconstruído, reinterpretado pelo sujeito, e não conhecimento novo, inédito. Na prática, Demo (2011) orienta para o aproveitamento das motivações pessoais, lúdicas, desafiadoras do aluno para a pesquisa, de modo que o questionamento e a renovação aconteçam de forma espontânea e minimamente disciplinada. O mesmo autor alerta, porém, que se deve 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” (p. 15), em uma atitude que passe a constituir o

sujeito. Para que isso aconteça, o autor indica a necessidade de o professor e de o 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 ideias alheias, sectário de outras doutrinas, lacaio de outros projetos, mas que tem a capacidade sempre renovada de ocupar espaço próprio e solidário (p. 15).

Por fim, Demo apresenta o quarto pressuposto como a ideia de que a educação é o “processo de formação da competência humana histórica” (p. 16). A competência humana, explica o autor, seria a capacidade de “saber fazer e, sobretudo, de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza” (p. 16). A partir do questionamento reconstrutivo existe 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 do princípio de Educação pela Pesquisa porque, segundo ele, receitas prontas são incoerentes com a ideia de competência. Ou seja, um professor competente, constituído a partir da educação pela pesquisa consistente 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, naquele momento ainda 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 (p. 11).

Assim, para estes autores, os três momentos principais do EPP são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação (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. Segundo os autores, a pergunta do aluno é o ponto central e o ponto de partida para qualquer estratégia de aprendizado pela pesquisa. 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 a fim de fundamentar aquele novo conhecimento de forma coerente e lógica para o sujeito. Para essa argumentação, é necessário o diálogo entre 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 que esses argumentos e esses novos conhecimentos sejam validados e, dessa forma, 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, colocado em dúvida e testado pela comunidade escolar. O aluno pesquisador entrará novamente em um processo de argumentação, desta vez coletivo, com a colaboração dos colegas e professores. É o momento de falar, de negociar, de reescrever e de reconstruir. Em todos os três momentos do EPP a linguagem é necessária. Nas suas funções comunicativa e epistêmica, a linguagem é indissociável da aprendizagem, tendo papel central. Questionar, argumentar e comunicar são ações mediadas pela linguagem.

Do ponto de vista prático, uma estratégia didática bastante identificada com o EPP são as Unidades de Aprendizagem (UAs), que pressupõem, tal 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 para a construção de conceitos, atitudes e habilidades (Freschi; Ramos, 2009). Precisa ser flexível para se adaptar a interesses, inclinações e acontecimentos que direcionem 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 (2009, p. 158).

Com base nas características epistemológicas teóricas e nos teóricos que servem de referência ao EPP, este pode ser visto como embasado em uma perspectiva construtivista, 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, coerente com as ideias de Maturana (1998).

## Metodologia

A presente pesquisa persegue a compreensão da aplicação na prática do EPP. Os dados foram buscados no ambiente da Pós-Graduação de uma universidade que aplica e dissemina o princípio a ser investigado. Foram coletados dados provenientes de descrições e/ou teorizações de atividades práticas envolvendo o EPP. O principal objetivo é a compreensão da forma na qual o

EPP está sendo aplicado e a relação desta com as teorias que o embasam. São levadas em conta, além dos dados explícitos sobre as metodologias utilizadas, também as posições implícitas no discurso dos mestrandos sobre a sua visão ou intenção com a prática realizada.

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, por fim, interpretação dos dados e resultados.

Como primeira etapa da seleção dos textos, foram lidos os resumos das 199 dissertações defendidas no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS, disponíveis no acervo eletrônico da biblioteca da PUCRS no momento do estudo. Foram selecionadas 76 que trataram das áreas de Química, Física, Biologia e Ciências. De posse do texto completo dessas dissertações, foram estabelecidos os seguintes critérios para a continuidade da seleção: a) adesão explícita do pesquisador ao EPP como princípio que baseou as atividades didáticas; b) realização de atividades didáticas com alunos do Ensino Fundamental ou Médio. Deste refinamento restaram 23 dissertações. Para evitar possíveis redundâncias, foram retiradas seis dissertações já analisadas em uma pesquisa semelhante (Ramos; Lima; Rocha Filho, 2009).

Além disso, também foi decidido manter na amostra apenas as dissertações defendidas no período de 2008 a 2012 para incrementar a atualidade dos resultados. Ao final, a amostra ficou composta de nove dissertações da área de Ciências. A amostra final, cujas referências aparecem no Apêndice A, contemplou dissertações construídas a partir de pesquisas realizadas em escolas públicas e privadas e em turmas de Ensino Fundamental e Médio. Mais detalhes são apresentados adiante, no Quadro 1.

As dissertações selecionadas são constituídas de diversos capítulos, seções e subseções nas quais são registradas as concepções filosóficas, teóricas e metodológicas dos pesquisadores e também aparecem trechos inteiros de teorias referentes aos conteúdos e temas sobre os quais as atividades didáticas

foram realizadas. Assim, após as primeiras leituras livres, foram separados os trechos nos quais os pesquisadores se posicionam teoricamente sobre o EPP e nos quais relatam e justificam as práticas realizadas com alunos. Todo este material foi submetido à Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2011).

A ATD se aplica à análise de textos e concebe 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” (Moraes; Galiuzzi, 2011, p. 7).

Na sua aplicação, 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. Essa estrutura está organizada em três momentos: a desconstrução dos textos, o estabelecimento de relações entre os fragmentos e a emergência de uma nova compreensão, que será comunicada e validada. Estes momentos também acontecem simultaneamente (2011).

A partir das primeiras leituras dos nove textos selecionados, foram emergindo questões de pesquisa e categorias que seriam utilizadas na próxima etapa. Com essas questões definidas, os textos foram sendo relidos e deles retirados trechos. Teve início, então, a etapa da análise propriamente dita, na qual o *corpus* relativo a cada questão ou categoria principal passou pelo processo de unitarização, categorização e construção dos metatextos.

A unitarização consistiu em separar os textos em unidades de significados que contivessem ideias e informações que pudessem responder à questão em análise. Também fez parte dessa etapa a reescrita dos fragmentos de texto unitarizados. De fato, os processos de categorização, interpretação e comunica-

ção já estavam em curso nesse momento. Por exemplo, nos textos referentes às concepções teóricas do pesquisador sobre o EPP, cada afirmação que revelasse uma concepção foi unitarizada, considerada uma unidade de significado. Já nas informações sobre as atividades didáticas realizadas, foi considerada unidade de significado cada aula aplicada.

Para contar com uma síntese das ideias de cada sujeito para cada questão, foi criado um metatexto individual a partir do processo de unitarização/reescrita, anterior ao processo de categorização, em um formato um pouco diferente em relação à teoria da ATD. As respostas para algumas questões de pesquisa foram buscadas a partir destes metatextos. Foram reunidos os metatextos de todos os sujeitos para aquela questão, que deram origem ao metatexto global. Ao se juntarem os metatextos individuais, as expressões semelhantes dos sujeitos, em resposta à questão analisada, foram sendo agrupadas, costuradas e interpretadas. Dessa forma, os textos finais surgiram de uma categorização.

Para outras questões, a resposta foi buscada com a realização da categorização das unidades de significado de todos os sujeitos. A partir desse agrupamento foram escritos os metatextos globais para cada categoria.

Essa variação aconteceu a partir do momento em que, ao ser feita a categorização formal de determinadas questões/categorias principais nas quais não havia abundância de informações para um dos sujeitos, expressão semelhante ou discordante de outros eram lembradas pelo pesquisador, 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 forma de proceder, foi decidido se partir direto dos metatextos e, quando necessário, fazer a consulta das planilhas de unitarização/reescrita, em um processo inverso. Atribui-se a variação à imersão nos textos e nas ideias dos sujeitos a partir de inúmeras leituras e do processo exigente de unitarização e reescrita. Dessa 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.

## Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados da análise sobre as categorias: “concepções sobre o EPP”, “embasamento teórico e epistemológico”, “conteúdos e conhecimentos desenvolvidos”, “estratégias didáticas utilizadas” e “atividades didáticas realizadas”. Com isso, pretende-se apresentar como o EPP vem sendo conduzido em sala de aula por pesquisadores nos seus trabalhos de dissertação. As dissertações e respectivos autores ou autoras foram identificados pelas letras de A a I, e têm as informações bibliográficas apresentadas no Apêndice A.

### *Concepções sobre o EPP*

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. As obras citadas são livros, capítulos de livros e artigos publicados. No total, os pesquisadores utilizam como referência 33 diferentes documentos. Destes, 5 são artigos publicados em periódicos; 14 são capítulos de livros e 14 são livros. No total, 23 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. Aparecem também representantes da vertente espanhola, análoga ao EPP, conhecida como “Modelo Didático de Investigação na Escola” (Cañal, 1997; Porlán, 1993), considerando que ambos são citados pelo Pesquisador B.

As obras mais citadas, em suas diversas edições, são Demo (2006), Demo (2011) e Moraes e Lima (2004). A primeira é citada por todos os nove pesquisadores, enquanto a segunda, por quatro dos nove. A terceira se trata de

uma coletânea de artigos sobre o tema da pesquisa em sala de aula organizada no âmbito da Pós-Graduação da PUCRS. Nessa obra, Pedro Demo é autor de dois dos artigos (Demo, 2004a, 2004b). A coletânea serviu de referência para oito dentre os nove pesquisadores e, de 14 artigos que a compõem, 8 são citados nas diferentes dissertações. O artigo mais utilizado é o de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004). Além deste, também se destaca o trabalho de Ramos (2004), citado por quatro mestrandos.

A base teórica para a aplicação do EPP nas dissertações pelos mestrandos, portanto, é, fundamentalmente, aquela estabelecida por pesquisadores do PPGEDUCEM/PUCRS, com a contribuição de Pedro Demo e Maria do Carmo Galiuzzi (FURG).

A conceituação do EPP não é um consenso entre os trabalhos pesquisados. Ao se referirem ao EPP, os autores das dissertações utilizam, entre outras, expressões como: “discurso pedagógico” (Pesquisador A), “referencial teórico” (Pesquisador A), “método educacional” (Pesquisador C), “enfoque propedêutico” (Pesquisador F). Apenas o Pesquisador B utiliza a expressão “pesquisa como princípio educativo”, quando afirma, baseado em Pedro Demo (2006):

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 (p. 134).

Os demais pesquisadores não expressam o entendimento de que o EPP ou a pesquisa em sala de aula seja um “princípio educativo” ou um “princípio pedagógico”, como é denominado por outros pesquisadores e teóricos (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2004; Demo, 2011; Azevedo; Reis, 2013; Jélvez, 2013; Nascimento, 2013) e em documentos legais (Brasil, 2013; Rio Grande do Sul, 2011).

Nesse sentido, considerando os textos analisados, parece que a compreensão do EPP como um princípio pedagógico ou educativo não está completamente consolidada entre os sujeitos. Mesmo assim, entre eles 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, uma vez que há uma reestruturação das relações, dos currículos e das responsabilidades e papéis de professores e alunos. Os professores passam a ser considerados mediadores, incentivadores, provocadores, pesquisadores e orientadores e, os alunos, sujeitos do seu conhecimento, pesquisando, perguntando, argumentando, construindo e decidindo conjuntamente. Dessa forma, defendem que a construção de conhecimentos relevantes e contextualizados visa à construção de um sujeito autônomo, crítico e cidadão.

Os pesquisadores referem-se ao questionamento reconstrutivo como princípio fundamental do EPP, citando um dos pressupostos do EPP estabelecidos por Demo (2011), qualificado por ele como “o cerne do processo de pesquisa” (p. 7). 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 (Pesquisadores B e C).

Pela filiação ao construtivismo, o Pesquisador A argumenta que o EPP “nega o processo de ensino e aprendizagem como simples transmissão unidirecional de conhecimentos no sentido professor-aluno” (p. 24-25). Já para 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 é igualmente sujeito do processo” (p. 23).

A principal característica docente apontada nas dissertações justificando a adoção do EPP é que ele seja um professor pesquisador. O Pesquisador I ressalta que para formar alunos pesquisadores é imprescindível que o professor seja ele também um pesquisador: “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” (p. 24-25). Os textos indicam que o papel do professor deve ser o de problematizador, questionador, mediador, para que o aluno encontre respostas as suas perguntas (Pesquisadores A, C, F, H e I).

Os pesquisadores destacam ainda que no EPP os alunos passam a ter o papel de protagonistas e não mais de coadjuvantes na sala de aula e no seu aprendizado, “pois sujeitos autônomos, capazes de tomar decisões próprias, podem agir de forma consciente e transformar a realidade em que vivem” (Pesquisador B, p. 30). O que é ressaltado pelo Pesquisador E ao afirmar que:

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 (p. 89).

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, o qual deve ter iniciativa e entender que a pesquisa, nesta lógica, não está em busca de respostas certas, mas, sim, da realização de novas descobertas de cada um, de forma cada vez mais complexa e coerente. O Pesquisador F argumenta que a pesquisa em sala de aula não é algo inacessível:

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, (...) entre outros (p. 72).

A pesquisa identificada teoricamente com o princípio do EPP pelos pesquisadores é aquela que tem caráter investigativo. Para eles, pesquisar é reconstruir e reorganizar pensamentos; significa interpretação própria, compreensão contextual, elaboração pessoal e inovação. 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” (p. 28).

Assim, é possível afirmar que nas dissertações está expressa, de forma coerente, uma visão relativista, interacionista e construtivista em relação ao EPP, isto é, quanto aos seus fundamentos epistemológicos, pedagógicos e metodológicos, de forma coerente com a filiação teórica do EPP a partir das expressões dos pesquisadores que o criaram.

Com o exposto até aqui, é possível a compreensão de que o EPP é conceituado nos textos dos pesquisadores/sujeitos como uma metodologia pedagógica embasada em um conjunto de princípios. Parece, porém, não ser visto como um princípio educativo, embasado epistemológica e metodologicamente, desenvolvido e estudado por um grupo de pesquisadores. A fundamentação teórica reputada ao EPP e, portanto, às ideias que embasam teoricamente a prática, estão apoiadas nos pesquisadores do próprio PPGEDUCEM, incluindo Pedro Demo e Maria do Carmo Galiazzi (FURG). Também é clara a relação feita entre os pressupostos do EPP e a visão da ciência, do conhecimento e da aprendizagem na vertente relativista, sociointeracionista e construtivista, coerente com o que é proposto teoricamente para o EPP.

De modo geral, pode ser considerado que os sujeitos expressam uma visão teórica adequada sobre o EPP em relação aos seus fundamentos epistemológicos, metodológicos e sociológicos. Em síntese, parece haver adesão a uma proposta de reinvenção da educação científica, da escola, do professor e do aluno.

### ***Embasamento teórico e epistemológico***

A adesão a vertentes epistemológicas ou a teorias de aprendizagem está explícita em três pesquisadores (H, B e I), os quais afirmam seguir a corrente sociointeracionista, na sua vertente sociocultural, baseados em Vygotsky, Wells, Wertsch, acrescidas das contribuições de Ausubel e Novak, quando tratam da aprendizagem significativa. As referências bibliográficas das obras citadas são apresentadas no Apêndice B.

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 (Pesquisador B, p. 26).

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 e D. A teoria de David Ausubel e colaboradores (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980) e a teoria da aprendizagem significativa (Moreira; Ostermann, 1993; Moreira; Dionísio, 1975; Moreira, 1994; Moreira, 2009) são utilizadas como referência para os pesquisadores E e F.

Quatro pesquisadores (B, E, F e I) fazem uma relação entre a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1918-2008) e 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 considerado dessa maneira por 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; Novak; Hanesian, 1980, p. 23).

É possível afirmar, portanto, que os posicionamentos teórico-epistemológicos explícitos e implícitos dos sujeitos são coerentes com os pressupostos do EPP, não apresentando afastamentos significativos que tornem incoerente a decisão do sujeito de adotar esse princípio para o desenvolvimento das suas práticas de sala de aula.

## ***Conteúdos e conhecimentos desenvolvidos***

Sobre as características dos conteúdos indicados a serem desenvolvidos a partir do EPP, os autores afirmam apenas que os temas trabalhados devem ser próximos aos alunos, ter identificação com eles e que contextualizar 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” (p. 36). Os conteúdos efetivamente abordados por pesquisador estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Temas e conteúdos abordados nas dissertações

Autor	Escola	Disciplina	Tema/conteúdo	Série/ano	Nº de alunos	Duração (horas-aula)
A	Pública	Ciências	Ética Ambiental	7ª série EF	10	16
B	Pública	Química	Combustíveis	3º ano EM	22	24
C	Privada	Biologia	Bioética	6ª etapa EJA EM	14	14
D	Pública	Química	Soluções	2º ano EM	20	8
E	Pública	Ciências	Seres Vivos	6ª série EF	35	4
F	Pública	Física	Energia	1º ano EM	Não informado	10
G	Pública	Ciências	Ecosistemas	5ª série EF	11	33
H	Privada	Ciências	Água	4ª série EF	18	12
I	Privada	Física	Eletricidade	3º ano EM	30	14

Fonte: Os autores, a partir das dissertações que compõem a amostra (2014).

Parece haver uma opção clara dos sujeitos pelo trabalho com 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 e 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.

Somente em um dos casos (Pesquisador F) foi possível notar a situação de ser necessário seguir uma listagem prefixada de conteúdos em determinado tempo. Demo (2011) discute essa situação defendendo 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 transmitido 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.

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).

### ***Estratégias didáticas utilizadas***

Nesta parte do estudo foram adotados os conceitos de “estratégia didática” e de “atividade didática” de acordo com Rodriguez e Cañal (1995) ao se referirem às práticas de sala de aula. Estratégia didática ou estratégia de ensino, segundo os autores, podem ser definidas 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 inter-relações” (p. 6, tradução nossa).

Já sobre atividade didática ou 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 (p. 7, tradução nossa).

As estratégias didáticas, portanto, são compostas pelas atividades didáticas escolhidas de forma a proporcionar que sejam atingidas as metas de aprendizagem. A coerência entre as estratégias escolhidas e as atividades que as compõem favorece que a aprendizagem ocorra a partir da fundamentação teórica adotada.

Como estratégia didática para a aplicação do EPP em sala de aula, sete dos nove mestrandos escolheram a Unidade de Aprendizagem (UA) e justificaram teoricamente essa escolha. Os autores em que se basearam para isso foram, praticamente, os mesmos que utilizaram na fundamentação teórica sobre o EPP e seus colaboradores. Essa coincidência parece evidenciar a proximidade teórica entre o EPP e a UA.

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 de modo coerente 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, pressupõe-se 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 da UA 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 que ela é uma forma adequada para a prática didática do EPP. O Pesquisador G, por exemplo, assevera:

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 (p. 40).

A coerência entre o EPP e a UA também fica evidenciada, por exemplo, quando o Pesquisador I apresenta a sequência didática proposta para uma UA, a qual 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 (p. 26).

A proximidade teórica apontada entre o princípio do Educar pela Pesquisa e a estratégia didática das Unidades de Aprendizagem em muitos momentos parece explicar a dificuldade de diferenciação entre uma e outra. Por exemplo, o Pesquisador A relaciona o EPP e a UA afirmando que o EPP pode embasar a construção de uma UA, expressando, dessa forma, claramente a diferença e a relação entre eles. Como, porém, se percebe na citação a seguir desse pesquisador ao manifestar-se sobre a organização de uma UA, verifica-se que a separação entre os conceitos não está clara.

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, p. 25).

Parece, portanto, que a utilização da UA pela maioria dos pesquisadores para a aplicação do EPP é uma decisão metodológica coerente e embasada teoricamente. Nota-se, porém, uma necessidade de maior clareza, pelo menos no texto escrito das dissertações, entre as diferenças e aproximações deste princípio com a estratégia didática.

### ***Atividades didáticas realizadas***

Uma característica geral das nove propostas didáticas é a busca dos pesquisadores/sujeitos em organizar as atividades de forma a privilegiar a interação social como condição para a aprendizagem, coerentemente com os pressupostos epistemológicos sociointeracionistas do EPP. São exemplos disso: 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. Na mesma linha, identifica-se um incentivo à expressão oral e escrita dos alunos durante as atividades, o que demonstra o entendimento e aplicação da linguagem como ferramenta epistêmica e comunicativa pelos pesquisadores, conforme Vygotsky (1998a, 1998b).

De modo geral, fica evidente uma tendência de organizar a UA a partir de um momento inicial de aplicação de um questionário para explicitação de conhecimentos prévios, seguido de atividades didáticas em torno dos temas e conteúdos das UAs 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 e nem em outro formato equivalente, os demais, explícita ou implicitamente, propõem atividades de questionamento, argumentação e comunicação, seguindo os três momentos que estruturam o EPP a partir de Moraes, Galiazzi e Ramos (2004). Na análise das atividades não foi possível associar o tipo de atividade didática exclusivamente a um desses três momentos como, por exemplo, no caso de uma atividade de confecção de pôsteres ou de confecção de cartazes como apenas um momento de comunicação. Nota-se uma indissociabilidade epistemológica entre eles, pois, nos momentos de debate para definição dos elementos que vão compor o documento ou nos momentos de escrita das comunicações, acontece também o questionamento e a argumentação.

Da mesma forma, fica evidenciada a dificuldade em separar cronologicamente ou de forma estanque as etapas. Atividades classificadas como de questionamento acontecem em diferentes momentos das UAs: no seu início, como forma de explicitar os conhecimentos prévios e problematizar os temas; durante o seu desenvolvimento, na abordagem de um 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.

As atividades que os pesquisadores denominaram de “avaliação”, portanto, podem ser identificadas em qualquer um dos três momentos, uma vez que as atividades que questionam os conhecimentos dos alunos os desafiam a argumentar sobre as suas concepções e servem para a comunicação das suas aprendizagens. Exemplo disso é a UA construída e aplicada pelo Pesquisador G, apresentada resumidamente no Quadro 2, com as respectivas atividades associadas a cada um dos momentos do EPP.

Quadro 2 – Exemplos de classificação de algumas atividades propostas pelo Pesquisador G segundo os momentos do EPP

Momento	Atividade
Questionamento Proposta de novas questões a serem abordadas durante a UA. Distribuição das questões emergidas no encontro anterior em categorias.	Aplicação do questionário inicial para levantamento das concepções prévias.
Argumentação	Atividade de pesquisa realizada pelos grupos
Comunicação	Socialização das principais ideias emergidas durante a pesquisa.
Argumentação Conhecendo e interagindo com o programa <i>Google Earth</i> . Pesquisa em grupo buscando compreender e descrever alguns aspectos sobre os biomas brasileiros.	Identificação e interpretação de imagens obtidas por sensoriamento remoto.
Comunicação	Apresentação e exposição das maquetes e cartazes aos demais colegas e à comunidade escolar.
Argumentação	Identificação e interpretação dos principais elementos encontrados nas imagens.
Questionamento	Troca dos textos entre alunos para sugestões e de possíveis melhorias.
Argumentação Exibição de imagens do planeta Terra e de charges.	Interpretação e descrição dos ecossistemas imageados em grupo.

Fonte: Os autores, a partir da Dissertação do Pesquisador G (2014).

Neste exemplo o questionamento permeou toda a UA, sendo intercalado com momentos de argumentação para a busca de respostas às questões e com momentos de comunicação, nos quais esses novos conhecimentos eram socializados e criticados, para que, assim, outro ciclo se iniciasse. Dessa forma, fica

caracterizado o que Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) denominam de “ciclo dialético que pode levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados” (p. 10).

Apesar da dificuldade na classificação das atividades didáticas realizadas pelos mestrandos, essa separação formal foi feita no momento do desenvolvimento da Análise Textual Discursiva – ATD. Isso permitiu que questionamento, argumentação e comunicação se constituíssem em três categorias a partir das quais se analisou metodológica e epistemologicamente a prática docente dos sujeitos a partir do EPP.

### ***Momento de questionamento***

Na realização das atividades práticas de questionamento nas UAs há uma tendência dos sujeitos em organizar esta etapa do EPP em três partes: a) explicitação de conhecimentos prévios dos alunos; b) problematização destes conhecimentos; e c) formulação de perguntas pelos alunos. Seis pesquisadores (A, C, D, G, H e I) iniciaram suas atividades práticas com a aplicação de um questionário inicial com perguntas ou com atividades dirigidas formuladas por eles para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos. Para isso, foram aplicados questionários com perguntas de respostas livres espontâneas, questões para desencadear construção de texto ou desenhos dos alunos.

Esta preferência pelo questionário elaborado pelo professor como primeira parte da etapa de questionamento parece ter servido para os pesquisadores como uma ferramenta de diagnóstico da condição dos alunos antes da realização das atividades, tendo em vista os seus objetivos com a pesquisa. Assim, essa aplicação foi necessária para que as respostas fossem comparadas com aquelas coletadas com o questionário final. Como explica o Pesquisador A:

As principais metas do pesquisador, neste momento, 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 (p. 38).

Dos três pesquisadores que não utilizaram esse instrumento (Pesquisadores B, E e F), apenas o Pesquisador B optou pela explicitação dos conhecimentos prévios a partir da elaboração de perguntas pelos alunos. Nesse sentido, o pesquisador declara que “é importante propiciar momentos em que o próprio aluno proponha perguntas, pois possibilitam que o professor perceba quais são os seus conhecimentos iniciais e contribui para o desenvolvimento de aprendizagens significativas” (p. 71). O Pesquisador F propôs um trabalho de recorte e colagem de forma espontânea sobre o tema. Já o Pesquisador E não relata atividade de explicitação de conhecimentos prévios, mas, sim, atividade de sensibilização para a técnica que é o foco da sua pesquisa (histórias em quadrinhos).

Após a explicitação 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, apresentação de slides e aulas expositivas. O Pesquisador C ilustra essa etapa:

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 (p. 33).

Os pesquisadores A, B, D, G, H e I estimularam, neste momento, os alunos a formular perguntas sobre o tema em questão. Fica claro que, para eles, 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 a ir buscar

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.

A elaboração de perguntas pelos alunos aconteceu de forma individual ou em grupo, com a socialização posterior. Também foram realizadas, em alguns casos, atividades de categorização das perguntas pelos próprios alunos.

O Pesquisador H 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” (p. 19). Ressalta, todavia, 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” (p. 21).

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 Bioética. Considera-se esta, também, uma forma de estimular a pergunta do aluno, pois na escolha dos assuntos pelos grupos houve, necessariamente, a elaboração de questões por aluno, mesmo que de forma oral. Do mesmo modo, as aulas expositivas dialogadas presentes em algumas UA também estimulam a formulação de perguntas.

Já o Pesquisador G organizou os alunos em duplas para a formulação de questões sobre o tema “Ecossistemas”. Ele justificou assim essa decisão: “que as questões precisavam ser abrangentes, sem se afastarem do tema em questão, pois serviriam para estudos posteriores, na continuidade da UA” (p. 64). No encontro seguinte, todas as questões elaboradas foram entregues para os alunos e divididas em grupos para que fossem categorizadas. Após, houve a socialização da categorização e a busca da construção de consenso sobre as categorias finais. Segundo, ainda, o Pesquisador G, “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” (p. 65).

Também foi considerada como momento de questionamento a aplicação dos questionários finais, 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” (p. 56). 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***

Há diversidade nas atividades de argumentação propostas e realizadas no decorrer das UAs: 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. Esta lista parece reforçar 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 foi evidenciado que a argumentação começou na etapa de questionamento, quando hipóteses foram construídas a partir dos debates, 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.

Foram classificadas 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 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”.

As atividades classificadas como “elaboração própria dos argumentos” são aquelas em que foi proporcionado 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 era possível 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). Por isso, as atividades de produção textual (cinco pesquisadores), de debate (três pesquisadores) e as experimentações exploratórias (quatro pesquisadores), foram consideradas como de “elaboração própria dos argumentos”.

Em relação ao papel da experimentação na etapa de argumentação, o Pesquisador F a reconhece como uma atividade importante. Ele caracteriza teoricamente a experimentação que o EPP indica como aquela investigativa, exploratória, a qual vai à 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” (p. 71).

Concluindo, em relação ao momento de argumentação pode se considerar que, de modo geral, o posicionamento epistemológico teórico dos pesquisadores, quando se manifestam sobre a pesquisa e a experimentação a partir do EPP, configura-se como uma perspectiva interacionista.

### ***Momento de comunicação***

Nas atividades realizadas pelos sujeitos, a comunicação ocorreu em diversos momentos, inclusive naqueles não classificados como tal, coerentemente com a teoria do EPP. Os pesquisadores utilizaram mais de uma forma de promover a comunicação durante suas aulas. As atividades denominadas 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 *fôlderes*, 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).

Em todo o ciclo dialético do EPP parece evidente a utilização da linguagem como ferramenta comunicativa, informativa, interpessoal e 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 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 considerada de caráter interpessoal, enquanto 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. Funções, portanto, 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.

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

## Considerações Finais

Neste trabalho foram analisadas nove dissertações produzidas no âmbito do PPGEDUCEM/PUCRS em relação ao uso do princípio do Educar pela Pesquisa em sala de aula pelos próprios autores das pesquisas de Mestrado.

As análises indicaram haver um bom entendimento teórico do EPP por parte dos sujeitos/pesquisadores, embora não o vejam como um princípio educativo, ou mesmo pedagógico, como é apresentado pelos autores que o conceberam. Existe uma relação coerente dos fundamentos dos pesquisadores com aqueles do EPP. A tradução das convicções teóricas e da adesão dos mestrandos ao EPP é feita utilizando a Unidade de Aprendizagem como estratégia didática. As atividades didáticas, dentro das Unidades, estão organizadas de forma a pri-

vilegiar a interação social como condição para a aprendizagem, e a linguagem é valorizada como a ferramenta epistêmica por excelência, coerentemente com os pressupostos epistemológicos sociointeracionistas. Os temas e conteúdos, também em consonância com o conceito do questionamento reconstrutivo que fundamenta o EPP, são relevantes e contextualizados no dia a dia dos alunos, desenvolvendo aprendizagem com qualidade formal e política.

Foi possível identificar, a partir das práticas dos sujeitos, a presença dos três momentos previstos teoricamente para o uso do EPP: questionamento, argumentação e comunicação. Talvez, entretanto, como evidência de uma abordagem complexa do EPP em sala de aula, não foi possível dissociar epistemológica e metodologicamente estes três momentos nas Unidades de Aprendizagens produzidas. O aluno questiona, argumenta e comunica simultaneamente. Assim, as atividades didáticas propostas, embora possam formalmente ser organizadas a partir da lógica fragmentada, acabam proporcionando que todo o ciclo aconteça.

Finalmente, pode-se afirmar que a metodologia utilizada é coerente com o EPP e organizada a partir das orientações dos teóricos da área. Em algumas situações, porém, a noção de realidade, de conhecimento válido e de qual conhecimento o aluno pode ou deve construir, está baseada em uma visão epistemológica absolutista na qual o único conhecimento válido é o conhecimento científico (Harres, 1999).

Essa aparente incoerência entre as posições teóricas e a prática em sala de aula em alguns momentos pelos sujeitos da pesquisa pode ser perfeitamente compreensível, uma vez que, por um lado, em muitos casos, a pesquisa de Mestrado foi a primeira experiência de pesquisa realizada com profundidade pelos sujeitos. Por outro lado, os contextos educativos regulares de aplicação das pesquisas, em geral, são pouco permeáveis às propostas que alteram a forma de abordagem dos conteúdos. Assim, conforme Wolffenbuttel, Harres e Delord (2013), é natural e até esperado que dificuldades e contradições sejam evidenciadas em estudos que visam a analisar os impactos da aplicação de práticas educativas que pretendem produzir inovações e mudanças.

## Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, J. C.; REIS, J. T. Democratização do Ensino Médio: a reestruturação curricular do RS. In: AZEVEDO, J. C.; REIS, J. T. (Org.). *Reestruturação do Ensino Médio*: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013. p. 25-48.
- 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. El profesor investigador. In: CAÑAL, P. et al. *Investigar en la escuela*: elementos para una enseñanza alternativa. Sevilha: Díada Editora, 1997. p. 57-65.
- \_\_\_\_\_. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. In: *Investigación en la Escuela*, n. 38, p. 15-36, 1999.
- DEMO, P. Pesquisa como princípio educativo na universidade. 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, 2004a. p. 39-64.
- \_\_\_\_\_. Iniciação científica: razões formativas. 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, 2004b. p. 77-92.
- \_\_\_\_\_. *Pesquisa*: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- \_\_\_\_\_. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1997.
- \_\_\_\_\_. *Educar pela pesquisa*. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
- FANTINEL, M. *O ensino pela pesquisa em ciências*: comparação de abordagens em uma perspectiva internacional. Porto Alegre: PUCRS, 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 156-170, 2009.
- 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, n. 3, p. 197-211, 1999.

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.

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

\_\_\_\_\_. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

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

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.

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*. 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. *Educar pela pesquisa em ciências na prática de pesquisa no PPGEDUC-EM/PUCRS: revisão de dissertações com olhar epistemológico*. Porto Alegre: PUCRS, 2014. 154 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PORLÁN, R. *Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada, 1993.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para argumentação. 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. 721-738.

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.

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](http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2014.

RODRIGUEZ, J. G.; CAÑAL, P. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. In: *Investigación en la Escuela*, n. 25, p. 5-16, 1995.

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

\_\_\_\_\_. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

WOLFFENBUTTEL. P. P.; HARRES, J. B. S.; DELORD, G. C. C. Um estudo exploratório internacional sobre o distanciamento entre a escola e a universidade no ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 2, p. 365-383, 2013.

## Apêndice A – Dissertações Analisadas

A	BINS NETO, R. C. <i>Desenvolvendo a ética ambiental por meio de uma unidade de aprendizagem sobre educação ambiental</i> . 2008. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2008.
B	FONSECA, M. C. <i>O desenvolvimento de competência em química no Ensino Médio: uma unidade de aprendizagem em ação</i> . 2011. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2011.
C	FRAGA, R. F. <i>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</i> . 2010. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2010.
D	LARA, J. I. M. <i>Ambientes interativos e a aprendizagem do conteúdo de soluções no Ensino Médio</i> . 2008. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2008.
E	NORNBERG, I. F. <i>Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos</i> . 2008. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2008.
F	OLIVEIRA, M. M. L. <i>O papel da experimentação no ensino pela pesquisa em física</i> . 2010. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2010.
G	PETRY, L. S. <i>Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de unidade de aprendizagem</i> . 2010. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2010.
H	PRESTES, R. F. <i>O uso de textos informativos no ensino de ciências</i> . 2009. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2009.
I	REBELLO, A. P. S. <i>Estudo do processo de reconstrução do conhecimento sobre associação de resistores com o auxílio do computador e de maquetes dinâmicas</i> . 2010. Dissertação (Mestrado) – PPGEDUCEM, PUCRS, 2010.

## Apêndice B – Referências das Obras Citadas nos Extratos Retirados das Dissertações

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

NOVAK, J. D. *Uma teoria de educação*. São Paulo: Pioneira; Ithaca, N.Y.: Cornell University, 1981.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 10, n. 2, p. 108-117, ago. 1993.

MOREIRA, M. A.; DIONÍSIO, P. H. Interpretação de resultados de testes de retenção em termos da teoria de aprendizagem de David Ausubel. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 5, n. 2, p. 245-252, dez. 1975.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. Disponível em: <[http://vicenterisi.googlepages.com/aprend\\_signif-PostWeingartner.pdf](http://vicenterisi.googlepages.com/aprend_signif-PostWeingartner.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2009.

MOREIRA, M. A.; AXT, R. O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 13, p. 95-103, 1994.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

Recebido em: 23/6/2015

Aceito em: 2/9/2015