

A reconstrução da prática docente de ciências por meio do Educar Pela Pesquisa: uma experiência dialógica envolvendo pesquisadores, professores, pais e estudantes

Valderez Marina do Rosário Lima, Maurivan Güntzel Ramos, João Batista Siqueira Harres e Gabriela Carolina Cattani Delord

PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre, RS, Brasil. E-mails: valderez.lima@pucrs.com.br, mgramos@pucrs.com.br, joao.harres@pucrs.br, gabriela.delord@acad.pucrs.br.

Resumo: Se apresenta um estudo de caso desenvolvido no escopo de uma pesquisa internacional intitulada Transformative Research Activities Cultural Diversities and Education in Science - TRACES -, com objetivo de analisar as repercussões da formação continuada de professores quando delineada de modo colaborativo e dialógico entre esses e pesquisadores, com a participação intensa de estudantes e pais. Os dados foram coletados por meio de oito instrumentos distintos, direcionados a estudantes, professores, pesquisadores e pais. A análise dos dados foi procedida por meio de Análise Textual Discursiva – ATD – que originou três categorias, as quais expressam a visão de professores, estudantes e pais sobre o processo de aprender quando se utiliza o Educar Pela Pesquisa – EPP. A experiência de formação continuada, envolvendo pais, professores, estudantes e pesquisadores, propiciou maior coerência e integração entre os processos educativos que ocorrem em casa, na escola e na universidade.

Palavras-chave: formação continuada de professores, educar pela pesquisa, interação universidade – escola, ensino de ciências.

Title: The reconstruction of science teaching practice through Education by Research: a dialogical experience involving researchers, teachers, parents and students.

Abstract: A case study is presented developed in the scope of an international research titled Transformative Research Activities Cultural Diversities in Science and Education – TRACES. The goal were to examine the impact of in-service teacher education program developed in a collaboratively and dialogical way, involving actively researchers, students and parents. Data were collected applying eight different instruments, addressing students, teachers, researchers and parents. Data analysis was performed using Textual Discursive Analysis that gave rise to three categories, whose writing express the teachers, students and parents views about the learning process when using the Education by Research as a theoretical and innovative practice perspective in science teaching. The experience of continuing education involving parents, teachers, students, and researchers, allowed greater for great consistency and integration between the educational processes that occur at home, at school and at university.

Keywords: in-service teacher training, education by research, interaction university–school, science education.

Introdução

Reconhecendo o pequeno avanço transformativo da Educação em Ciências frente às pesquisas e práticas pedagógicas levadas para a sala de aula, desenvolveu-se no período 2011-2013 uma pesquisa de caráter internacional intitulada *Transformative Research Activities Cultural Diversities and Education in Science* - TRACES - Pesquisa financiada pela Comissão Científica da União Européia no âmbito do FP7- SCIENCE-IN-SOCIETY (n° 2009-1-244898). A referida pesquisa buscou compreender os obstáculos que distanciam teorias e práticas inovadoras advindas da universidade e práticas de salas de aula da Educação Básica. A investigação envolveu universidades de seis países: Universidade Nacional de Salta (Argentina), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Centro Universitário UNIVATES (Brasil); Universidade Pedagógica Nacional (Colômbia), Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha), Universidade de Nápoles, Universidade de Milão e Universidade de Bologna (Itália), Universidade Hebraica de Jerusalém (Israel).

Ao final dessa pesquisa foram produzidas, de forma coletiva, diretrizes e recomendações com vistas a contribuir para a diminuição da lacuna (*gap*) existente entre os atuais conhecimentos, sugestões e princípios gerados pela pesquisa em Educação em Ciências e as práticas correntes de ensino e aprendizagem nas escolas. No Brasil, o estudo contou com a participação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS -, por meio do envolvimento de pesquisadores do programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática - PPGEDUCEM - em parceria com o Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES.

A pesquisa estruturou-se em três etapas principais. A primeira etapa caracterizou-se por um estudo exploratório para compreender como pesquisadores, professores, gestores educacionais e demais representantes do ensino avaliam as pesquisas acadêmicas e suas contribuições para a escola. Mais detalhes desta etapa podem ser encontrados em Harres, Wolffenbüttel e Delord (2013).

Ao final dessa etapa, a partir do estudo de todos os contextos envolvidos (Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, Israel e Itália), concluiu-se que, em geral, a universidade realiza pesquisas impostas e descontextualizadas da realidade das escolas. Após, os pesquisadores dos seis contextos envolvidos elaboraram, coletivamente, princípios de ação que serviram de referência para o planejamento da segunda etapa da pesquisa, apresentados sucintamente a seguir: (1) planejamento conjunto de atividades entre pesquisadores e professores; (2) desenvolvimento das atividades planejadas, respeitando o contexto escolar, os conteúdos desenvolvidos na escola e a carga horária disponível; (3) elaboração de ações flexíveis e não baseadas em roteiros rígidos.

Assim, a segunda etapa da pesquisa caracterizou-se pela seleção e construção de casos a serem estudados com o objetivo de analisar ou desenvolver ações inovadoras em escolas de Educação Básica.

No Brasil, devido a questões de logística, foram escolhidas as cidades de Guaíba, Lajeado e Porto Alegre, todas no Estado do Rio Grande do Sul, para realizar essas ações. Embora esse panorama não fosse representativo do sistema educacional brasileiro, o objetivo principal era conhecer melhor o contexto no qual as ações de campo seriam desenvolvidas.

Dessa forma, foram estruturados no Brasil três estudos de caso com perspectivas diferenciadas, atendendo à expectativa de contribuir para a compreensão do objetivo geral, estabelecido pela pesquisa TRACES. O Estudo de Caso Guaíba - ECG - focalizou a interação escola-universidade que ocorre por meio das ações desenvolvidas por pesquisadores da universidade. Nesse estudo, investigou-se a implementação de ações inovadoras em escolas de Educação Básica, a partir da estreita colaboração entre professores pesquisadores da universidade e professores de Ciências das escolas do ensino público.

O Estudo de Caso Lajeado – ECL – investigou como uma escola seriada desenvolveu uma estrutura interdisciplinar de ensino sem o auxílio da universidade. O Estudo de Caso Porto Alegre - ECPA - investigou como a interação escola-universidade, a partir do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – (<http://capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>) pode contribuir para melhorar a prática do ensino de Ciências.

As características desses estudos de caso permitiram analisar de três diferentes formas a interação entre a universidade e a escola. No ECG analisou-se o que professores podem aprender e conseguem desenvolver na escola com o auxílio da universidade. No ECL analisou-se principalmente o que a universidade pode aprender com a escola. Finalmente, no ECPA investigou-se a interação entre a universidade e a escola de modo simultâneo.

Finalmente, na terceira etapa da pesquisa, os investigadores das universidades participantes entrecruzaram os resultados das análises dos estudos de casos para assim produzir diretrizes para a diminuição do distanciamento (*gap*) entre a pesquisa acadêmica e prática escolar.

Neste artigo, retomam-se as ações realizadas na segunda etapa escolhendo, para expor de forma detalhada, atividades, análises e resultados relativos ao contexto do ECG. Em especial, este estudo de caso foi escolhido por ilustrar e discutir como a formação teórica (advinda da universidade), desenvolvida em uma perspectiva colaborativa e dialógica entre pesquisadores e professores, com envolvimento dos estudantes e de pais, pode contribuir para a melhoria das práticas de sala de aula.

Na sequência, são apresentados os pressupostos das atividades realizadas, seguida da exposição dos elementos que sustentaram a metodologia da pesquisa em pauta. Em continuidade, apresentam-se os resultados e a discussão efetuada ao longo do estudo, as conclusões e as implicações.

Pressupostos teóricos: o Educar Pela Pesquisa

Educar Pela Pesquisa - EPP - consiste em uma abordagem de natureza metodológica cujo desafio é construir a capacidade de (re)construir qualidade formal e política à educação básica e superior (Demo, 1998). Considera a importância da pesquisa para a educação escolar e acadêmica (superior), na perspectiva de um processo inovador de formação da competência humana, com qualificação técnica, política e ética. Tem por critério diferencial o questionamento reconstrutivo, o qual envolve esses elementos numa perspectiva teórica e prática, crítica e criativa.

Essa abordagem implica que o professor tenha a pesquisa como atitude cotidiana e a maneje como princípio educativo e científico, mostrando-se como um profissional da educação pela pesquisa em detrimento de um profissional perito em aula na qual a cópia é o centro do ensino e o estudante é um objeto (Demo 1998). Desse modo, o professor tem condições de fazer chegar a pesquisa ao estudante no sentido de um companheiro de trabalho e de um sujeito de suas experiências e de seus saberes.

Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p.11), apontando para a prática do EPP, referem que:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionamento dos estados de 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.

Nesse sentido, a estruturação de uma Unidade de Aprendizagem é um dos modos de praticar a pesquisa na sala de aula, que visa à superação do planejamento linear vigente em grande parte dos atuais currículos e livros didáticos adotados nas escolas (Freschi e Ramos, 2009). Em uma Unidade de Aprendizagem as atividades são organizadas a partir do conhecimento e dos interesses dos estudantes e, principalmente, de suas perguntas.

Assim, as atividades têm a intenção de construir respostas aos questionamentos em um processo de investigação e diálogo no ambiente de sala de aula. Superando o planejamento sequencial de conceitos, contribui para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares, envolve atividades estrategicamente selecionadas, valoriza o conhecimento dos estudantes e possibilita a compreensão mais complexa do fenômeno estudado (Fernandez et al, 1999). Essa valorização possibilita a conexão do processo de ensino e aprendizagem com a realidade e o modo como os estudantes a percebem, problematizando-a e investigando-a para melhor compreendê-la.

As ações desenvolvidas na pesquisa em sala de aula têm por objetivo a construção de aprendizagens com significado para os estudantes, propondo-se a problematizar seus conhecimentos, desenvolver um questionamento dialógico e reconstrutivo, construir novos argumentos e oportunizar a comunicação dessas aprendizagens, por meio de modos de expressão tais como a fala e a escrita, para valorizar a função epistêmica desses processos (Moraes, Galiazzi e Ramos, 2004). Por isso, possibilita desenvolver a

autonomia e a autoria. Assim, o professor passa a ser autor junto com seus estudantes e o estudante também deixa de ser espectador e contribui ativa e decisivamente para a qualidade da aprendizagem que se desenvolve em aula (Galiazzi, Garcia e Lindemann, 2004).

É também importante considerar o papel das ações presentes em processos do EPP no desenvolvimento social dos estudantes, pois essas ações contribuem para a formação conceitual no âmbito de diálogos reconstrutivos, possibilitando uma produtiva convivência no grupo e a aprendizagem em relação ao trabalho em equipe, de modo que, além de aprender a interpretar e a analisar informações, o estudante aprende a aceitar críticas e a comunicar-se (Freschi e Ramos, 2009). Portanto, na medida do crescente contato com ações investigativas na escola, amplia-se a capacidade de crítica, a criação, a discussão, a escrita, a argumentação, o debate, o questionamento e a comunicação na interação com os estudantes.

A seguir, são apresentados o contexto e os procedimentos metodológicos da investigação realizada.

Contexto e procedimentos metodológicos

A investigação estruturada na segunda etapa da pesquisa TRACES caracterizou-se como um estudo qualitativo, de abordagem naturalística - construtiva (Guba e Lincoln, 1994; Denzin e Lincoln, 2006), pois pretendia alcançar a compreensão dos fenômenos investigados examinando-os no contexto em que ocorrem. Tratou-se, ainda, de uma pesquisa do tipo Estudo de Caso (Triviños, 1987; Bogdan e Biklen, 1994; Yin, 2005) pela flexibilidade de seu delineamento e por analisar em profundidade uma experiência específica, desenvolvida na parceria universidade-escola, por meio do PPGEDUCEM e um grupo de professores, estudantes e pais de escolas do município de Guaíba (RS).

Para a implementação das ações de campo do ECG, foi elaborado e divulgado um edital da pesquisa TRACES elaborado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação da cidade de Guaíba. O edital convidava professores de Ciências para participar voluntariamente de um curso de formação de curta duração na universidade para planejamento coletivo de ações em sala de aula baseadas na metodologia do EPP (Demo, 1998; Moraes e Lima, 2004).

De início, doze professores se inscreveram e permaneceram no curso oito professores de nove escolas públicas. Neste sentido, cabe ressaltar que a rede municipal de ensino contava na ocasião com um total de quatorze professores de Ciências. Ao longo desse curso foram realizadas ações que visavam a estudos teóricos e reflexões sobre a prática de pesquisa em sala de aula. Durante o projeto, os pesquisadores assessoram os professores no planejamento e na realização das atividades de forma conjunta. Ao final as atividades foram vinculadas com ações educativas no Museu de Ciências e Tecnologia da universidade - MCT/PUCRS (<http://www.pucrs.br/mct/>).

Nessa parceria, a Secretaria Municipal de Educação assumiu o transporte dos professores entre a universidade (em Porto Alegre) e o município de Guaíba para a participação dos encontros, que foram organizados

quinzenalmente. Além disso, responsabilizou-se pelo transporte dos estudantes desde as escolas para visitas ao MCT e pela organização da Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências realizada ao final das ações de campo na prefeitura do município, a qual compareceram pais, professores, estudantes e pesquisadores da equipe TRACES.

Para o planejamento do estudo foram necessárias 60 horas. Após essas horas de estudos teóricos e de planejamentos conjuntos das ações de campo, iniciaram as atividades nas nove escolas envolvidas, baseadas na teoria do EPP sob a orientação dos professores das escolas, os quais, por sua vez, eram orientados pelos pesquisadores da universidade.

O processo de negociação ocorrido ao longo das ações de campo foi sempre muito positivo e sem entraves ou conflitos. Desde a aceitação para participação no projeto, todos os docentes mostraram-se receptivos e colaborativos. Essa colaboração deu-se tanto na participação dos encontros e na realização de todas as atividades, quanto no fornecimento de informações por meio de instrumentos específicos.

Os professores envolvidos possuíam formação superior na área de Ciências e/ou em Biologia. A Tabela 1 apresenta um detalhamento do perfil desses docentes. As escolas onde esses professores lecionavam estão localizadas no perímetro urbano e na zona rural do município de Guaíba. As escolas estão situadas principalmente em bairros populares (classe baixa). Os estudantes são em sua maioria de pele clara, como em quase toda a área do estado do Rio Grande do Sul, no qual a descendência predominante é de imigrantes portugueses, alemães e italianos.

Sujeito	Idade	Anos de docência	Pós-graduação (latu sensu)
1	33	12	Não
2	44	26	Sim
3	54	24	Sim
4	52	22	Não
6	45	14	Não
7	54	33	Sim
8	33	04	Não
9	30	04	Não

Tabela 1.- Perfil dos professores participantes do estudo de caso.

Também participaram deste estudo vinte e dois estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental com idade entre dez e quatorze anos e com igual distribuição dos gêneros masculino e feminino. Os familiares desses estudantes (trinta pais, dezesseis mães e quatro com outros vínculos) também foram considerados como fonte de coleta de dados.

As atividades do estudo foram estruturadas em quatro momentos:

(1) *Estudo da metodologia do Educar Pela Pesquisa*: os professores foram até a universidade estudar juntamente com os pesquisadores sobre aspectos teóricos e práticos da pesquisa em sala de aula;

(2) *Realização de ações de pesquisa em sala de aula*: após os estudos realizados na universidade, os professores desenvolveram ações de pesquisa com os estudantes em sala de aula. Para isso, cada professor selecionou temas e os estudantes, em grupos, selecionaram o que eles gostariam de pesquisar sobre aquele tema por meio de perguntas, base para as investigações. Por exemplo, uma professora trabalhou com o tema "Corpo Humano e Saúde" e incentivou os estudantes a formularem perguntas cujas respostas desejavam conhecer e a sugerirem o que lhes interessava investigar. Após a escolha do tema de interesse, os estudantes coletaram dados de vários modos, como leituras, entrevistas, experimentos, e produziram textos com possíveis respostas aos seus questionamentos. Em sequência, participaram de momentos nos quais comunicaram seus resultados para os colegas, de modo a receberem críticas e ideias dos demais estudantes para reelaborarem os trabalhos;

(3) *Exposição dos trabalhos no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*: os estudantes, após terem reelaborado seus trabalhos em sala de aula, apresentaram as produções em uma exposição específica no MCT. Os estudantes também conheceram os trabalhos das demais escolas e tiveram a oportunidade de interagir e aprender com o trabalho dos outros grupos;

(4) *Exposição dos trabalhos para os pais*: ao final das atividades de pesquisa em sala de aula, estudantes, professores, pais e pesquisadores se reuniram na Secretaria Municipal de Guaíba para que os estudantes apresentassem seus trabalhos para seus pais. A Tabela 2 apresenta os instrumentos utilizados para coleta de dados e a codificação utilizada para os sujeitos.

Nº	Documento	Fonte de dados
1	Questionário de informações pessoais e concepções iniciais sobre pesquisa.	Professores: T(1 a 8)
2	Registro de observações das ações em sala de aula por pesquisadores TRACES.	Observação de professores: T(3, 4, 5, 7)
3	Entrevistas em grupo focal durante a Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências no MCT/PUCRS.	Estudantes: S(1 a 22)
4	Conteúdo dos <i>banners</i> expostos durante a Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências no MCT/PUCRS.	Banners dos grupos de estudantes: B(1 a 13)
5	Questionário de autoavaliação ao término do desenvolvimento das ações de campo.	Professores: T(1 a 8)
6	Entrevista em grupo focal ao final das ações de campo.	Professores: T(1 a 8)
7	Entrevista em grupo focal com os pais realizado durante o evento final em Guaíba.	Pais: P(1 a 6)
8	Questionário respondido ao final das ações de campo.	Pais: P (4 a 47)

Tabela 2.- Instrumentos utilizados para coleta de dados.

A entrevista em grupo focal com estudantes foi realizada no MCT, durante a Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências. Nessa ocasião, os estudantes foram solicitados a avaliar as atividades desenvolvidas pelo projeto TRACES e a relatar como a família participou desse processo. A entrevista em grupo focal com pais foi realizada durante a cerimônia de encerramento das ações de campo do ECG, organizada conjuntamente pela

equipe TRACES e pela Secretaria Municipal de Educação de Guaíba. Sete pessoas participaram: um casal e mais cinco mães de seis estudantes participantes. Ainda, um questionário foi enviado aos pais de todos os estudantes participantes da Mostra de Trabalhos, o que permitiu uma ampliação para 75% de respondentes.

Após as ações, todos os documentos foram submetidos à Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes e Galliazi, 2007). Esse processo é organizado em torno de quatro focos principais:

(a) **Unitarização:** momento inicial de desconstrução dos textos para identificar e isolar ideias importantes e significativas. Este processo de desmontagem resulta em “unidades de análise” ou “unidades de sentido”, que expressam aspectos referentes ao fenômeno que está sendo investigado;

(b) **Categorização:** fase na qual as unidades de análise são agrupadas em categorias iniciais e utiliza-se como critério o estabelecimento de relações entre as ideias anteriormente fragmentadas. As ideias reunidas em uma categoria têm perspectivas de convergência e de dissonância. Na etapa subsequente, mas ainda nessa mesma fase, as categorias iniciais são reunidas em categorias mais abrangentes e em menor número, denominadas categorias intermediárias. Por fim, as categorias intermediárias são reorganizadas em um número reduzido de categorias;

(c) **Produção de metatextos:** fase em que a rigorosa análise das categorias formadas dá origem à produção de diferentes tipos de texto, denominados metatextos. Estes são continuamente aperfeiçoados resultando na construção do texto final que contempla descrição e interpretação;

(d) **Comunicação:** etapa da análise na qual são explicitados, de forma escrita e verbal, os argumentos construídos ao longo do processo.

Resultados e discussão

A análise dos dados coletados por meio de diferentes instrumentos gerou três categorias que expressam as perspectivas de distintos sujeitos sobre o EPP. A Categoria 1, *O Educar Pela Pesquisa e o papel do professor no processo de aprender*, expõe a visão dos professores, tratando da formação continuada e do modo como eles conduziram as atividades com os estudantes de Educação Básica. A Categoria 2, *O Educar Pela Pesquisa e o papel dos estudantes no processo de aprender*, exprime o ponto de vista dos estudantes, abordando suas resistências e envolvimento gradativo nas atividades planejadas por seus professores. Finalmente, a Categoria 3, *O Educar Pela Pesquisa e o papel da família no processo de aprender*, apresenta a compreensão dos familiares sobre o envolvimento das crianças no processo do EPP, levantando aspectos e contribuições das atividades que foram importantes para o desenvolvimento de seus filhos.

Categoria 1 - O Educar Pela Pesquisa e o papel do professor no processo de aprender

A categoria em questão apresenta discussões sobre a relevância da formação continuada para a transformação da prática pedagógica dos

professores, com destaque à percepção dos docentes sobre esta formação continuada específica, fundamentada no EPP. Aborda ainda, as mudanças no entendimento sobre pesquisa em sala de aula que ocorreu ao longo do trabalho desenvolvido em parceria com a Universidade. Portanto, com esse olhar, a categoria encontra-se subdividida em duas subcategorias que serão apresentadas a seguir.

Subcategoria 1.1 - A formação continuada de professores

A fim de analisar de que maneira a formação de professores pode modificar a prática docente e influenciar o seu entendimento sobre a realização de pesquisa em sala de aula, foram coletados dados referentes à participação em atividades de educação continuada e sobre suas concepções de pesquisa, em dois momentos distintos.

No Documento 1, os professores descrevem suas experiências em atividades de formação continuada. Alguns deles mencionaram a realização de cursos de extensão em universidades que são referências no Rio Grande do Sul: “particpei do Projeto Museu-Escola da PUCRS” (T5, Doc1) e “realizei curso de Extensão sobre Educação Ambiental, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul” (T1, Doc1). Apenas um deles (T7, Doc1) comentou haver participado de grupos de pesquisa ainda durante a formação inicial.

Os professores destacaram como aspectos positivos das vivências de educação continuada: a oportunidade de “sair da acomodação do dia a dia” (T2, Doc1); o fato de “ser um momento que propiciou a inovação” (T8, Doc1) e a possibilidade de “conviver com colegas e professores” (T7, Doc1). Apenas um aspecto negativo foi citado: pouco tempo disponível para se dedicarem à realização das atividades propostas pelos cursos de educação continuada.

Na atualidade, formação continuada mais que compromisso é exigência em todas as áreas de atuação profissional tendo em vista a acentuada velocidade na produção e disseminação de conhecimentos e informações. Particularizando para a área da Educação, atender aos desafios deste século exige do professor clareza sobre a sociedade desejada e sobre o sujeito que pretende formar. Tais definições encaminham para uma nova visão de escola com repercussões na forma de compreender os processos de ensino e de aprendizagem. Um possível espaço para a construção de respostas provisórias a essas questões são os eventos de formação de professores, nos quais há oportunidade para reflexão e debate coletivo, tomando como ponto de partida a prática pedagógica dos participantes (Zabalza, 2004; Schön, 1992).

Especificamente sobre o Projeto TRACES, os professores consideraram sua participação como “um divisor de águas para minha prática pedagógica” (T3, Doc5); “um grande aprendizado para mim e para meus estudantes” (T4, Doc5). Outro professor manifestou que “o Projeto mexeu com meus conceitos, quebrou alguns paradigmas, me fez crescer como profissional e como pessoa” (T1, Doc5). Aprendizagem, mudanças, transformações, até mesmo de ordem paradigmática, foram os conteúdos emergentes nas falas dos docentes sobre a experiência no Projeto TRACES, evidenciando o que Demo (1998) chama de “processo permanente de recuperação da competência” e afirma ser uma responsabilidade de educadores em geral e,

de modo especial, do professor que tem a pesquisa como princípio referencial de seu fazer docente.

Numa outra perspectiva, e como o foco das atividades era a pesquisa, os docentes foram questionados sobre o tema e manifestaram-se afirmando que pesquisar é: “Procurar respostas para os questionamentos, fazendo experimentos, levantando hipóteses” (T1, Doc1); “Buscar informações sobre determinados assuntos para compreensão dos mesmos” (T2, Doc1); “É o ato de aprofundar o conhecimento em fatos já descobertos ou estudados” (T5, Doc1); “Traçar objetivos a fim de resolver problemas ou encontrar respostas” (T7, Doc1).

Embora as respostas dos professores nem sempre expressassem o conceito de pesquisa de forma completa, é possível afirmar que essas concepções iniciais encontram-se próximas de um entendimento empirista. Elas se referem às etapas do “método científico” e associam o processo investigativo à descoberta de algo pronto. A pesquisa parece ser compreendida como forma de ampliação do conhecimento sobre a realidade ao mencionarem a resolução de problemas e a busca de compreensão de determinados assuntos.

Os diversos modos de conceber uma pesquisa foram discutidos durante as atividades na universidade. Ali foi abordado o tema “pesquisa na escola”, discutindo-se os pressupostos fundamentais do EPP, reconhecendo as várias nuances em relação à pesquisa como modo de ensinar e aprender na escola (Demo, 2007; Maldaner, 2000; Moraes, Galiuzzi, Ramos, 2004; Moraes, Ramos e Galiuzzi, 2004; Delval, 1998; National Research Council, 2000; Cañal, 2000; Flor, 2000) e guardando coerência com o princípio de indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa, proposto por Freire (1997, p.30) ao afirmar que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”, pois esses se encontram um no corpo do outro.

A temática da pesquisa em sala de aula esteve presente em todos os encontros e foi estimulada por meio de discussões sobre o modo pelo qual os professores desencadeariam e executariam o trabalho com o EPP nas escolas. Nesse contexto, o trabalho desenvolvido durante as ações de campo deste estudo de caso privilegiou atividades teóricas e práticas que envolviam estudos, reflexões e debates.

Durante o último encontro realizado entre professores e pesquisadores, ao término das ações de campo, foram registradas as percepções dos professores sobre o processo de EPP, possibilitando comparar as concepções dos professores antes e depois da participação nas atividades do projeto TRACES. Ao responderem a questões sobre suas percepções relativas à pesquisa em sala de aula e sobre a viabilidade de implementar de forma permanente tais princípios em sua ação docente, os professores que participaram do projeto expressaram uma visão mais alargada sobre o processo de ensinar e sobre o uso de princípios de pesquisa como favorecedores do processo de aprender, conforme é apresentado a seguir.

Sobre o EPP e o papel do professor no processo de aprender, um professor comenta que, anteriormente às ações do projeto TRACES, não propunha aos seus estudantes, de forma rotineira, atividades de investigação. Segundo um dos professores, “eram poucos os momentos em

que fazia trabalho de artigos em aula, pedia pesquisa, mas para fora do momento de aula" (T1, Doc5). Outro professor relata que costumava trabalhar com questionamentos importantes para ele. Em suas palavras: "anteriormente ao projeto, eu formulava as questões que eu acreditava serem importantes para os alunos" (T2, Doc5). Um terceiro professor percebia a pesquisa como busca de informações sobre um determinado tema: "o professor dá o título da pesquisa e o aluno procura responder" (T3, Doc5).

Os relatos apresentados indicam que a decisão sobre os conteúdos conceituais (Coll et al, 1998) a serem estudados era prerrogativa exclusiva do professor. A pesquisa, quando proposta, versava sobre um tema definido pelo docente. Tal cenário caracteriza a aula típica da pedagogia centrada no professor (Grillo e Lima, 2008), na qual ele é único responsável pelo processo de aprendizagem de seus estudantes. Nesse modelo de aula, frequentemente, o conteúdo é um fim em si mesmo e o ensino é visto como um processo de transferência de conhecimento. Compete ao professor a apresentação da realidade aos estudantes de forma clara e organizada. Conforme Grillo e Lima (2008, p.24), neste modelo pedagógico, o professor tende a acreditar que, "independentemente da natureza do conteúdo, a forma de ensinar é sempre a mesma, não importando a complexidade do conceito em jogo".

No entanto, a compreensão de pesquisa simplesmente como sinônimo de busca de informações sobre um tema proposto pelo docente (T3, Doc5) contradiz um pressuposto essencial do ato de pesquisar, pois este tem como ponto de partida uma situação problemática. Ele visa a construir respostas a partir do estabelecimento de relações entre diversos elementos empíricos e teóricos. Tais respostas não se encontram prontas em nenhum lugar. Assim, é possível dizer que a compreensão do professor T3 é coerente com o modelo pedagógico em questão. Para ele, a solicitação de uma "pesquisa" não envolve desafio, mas, simplesmente, a realização pelo estudante de um conjunto de atividades previsíveis e lineares.

Contudo, ao relatarem suas práticas docentes durante a vivência no projeto, os professores referem mudanças em seu papel no processo educativo. Tais mudanças indicam afastamento do modelo de pedagogia centrado no professor. A mudança mais visível foi relativa à convicção de que os conteúdos trabalhados precisam ser de interesse dos estudantes: "Um projeto de pesquisa tem que ser com tema que seja do interesse do aluno" (T5, Doc6); "Partindo do interesse do aluno, a pesquisa (ou a pergunta) será um trabalho/atividade, quem sabe, sempre melhor produzido, indo além de nossas expectativas" (T3, Doc5); "A partir da questão formulada pelo estudante, do interesse que ele tem sobre determinado assunto surgem muitos novos conhecimentos, que despertarão novas curiosidades" (T2, Doc5).

Entretanto, trabalhar para que o tema seja de interesse do estudante não significa que o docente deva abdicar de função de coordenador do processo de aprendizagem, deixando todas as decisões a cargo dos estudantes. O professor deve criar mecanismos para que ocorra a adesão voluntária à pesquisa que está sendo proposta. Sobre essa questão, Galvão et al (2011) discutem a importância de, na sociedade contemporânea, os cidadãos

possuírem elevada literacia científica e defenderem que a educação em Ciências tem compromisso com a construção dessa aprendizagem. Esses autores destacam a essencialidade de contextualizar as atividades a fim de aumentar o interesse dos estudantes e propiciar que queiram deliberadamente aderir ao estudo.

Muitas vezes as reações dos alunos a determinados temas assentam em escolhas não informadas, i.e., os alunos não manifestam qualquer interesse por um tema porque não compreendem sua importância para aspectos de sua vida ou de seu cotidiano, ou porque não compreendem a importância de determinados conceitos ou procedimentos científicos para compreender determinados fenômenos (Galvão et al, 2011, p.28).

Além de respeitar os interesses dos estudantes, os docentes manifestaram ter deixado de “pensar só nos conteúdos formais, tentando colocá-los juntamente à investigação” (T3, Doc5). Eles apontaram que seu papel é “levar o aluno a ter expectativas. Querer mais, pensar grande, não se frustrar com as quedas” (T6, Doc5) e “de orientar, de instruir” (T2, Doc6). Contudo, demonstraram reconhecer que o envolvimento do estudante com a sua aprendizagem é determinante: “hoje eu entendo que o aluno deve ser o agente neste processo” (T1, Doc6).

Como síntese das percepções dos professores do CS1 sobre a pesquisa como princípio educativo, é possível afirmar que eles valorizam a experiência vivida em parceria com os pesquisadores da universidade e que houve complexificação nas concepções do grupo de professores. A análise mostra que a utilização do EPP propiciou aos professores a apropriação de uma concepção de aprendizagem associada à construção de significados. Eles reconhecem a importância de o estudante participar do processo de construção de conhecimentos e identificam como atribuição do professor a tarefa de motivar os estudantes para a aprendizagem.

Subcategoria 1.2 - O processo de orientação das pesquisas dos estudantes

A orientação aos estudantes pelos professores ocorreu de vários modos e em vários locais e tempos. Essa orientação ocorreu geralmente no ambiente escolar, o qual tem algumas características. O ambiente é simples e carente de recursos.

O ambiente escolar é simples e os recursos do professor (mídia, computador) pertencem a ele. O professor também possui microscópio próprio e este é emprestado à escola. O professor está comprando todos os materiais necessários para os alunos desenvolverem suas pesquisas (T7, Doc5).

O trabalho era realizado na sala de aula, principalmente em pequenos grupos. Os estudantes também realizaram ações em casa e na comunidade. Nas observações de aula constatou-se que as salas estavam arrumadas para isso (registro de observação de aula do professor). Foi verificado também que o ambiente era muito agitado, no bom e natural sentido: “A professora com domínio do andamento das atividades no meio da bagunça e ainda atendendo cada um em seus desejos e necessidades” (T4, Doc2).

O trabalho não foi todo feito em sala de aula. Os estudantes se reuniam fora da sala de aula. Nesse momento, eles produziam alguma coisa, um texto, depois traziam pra mim o andamento. Algumas aulas a gente usava só para isso. Eles queriam muito ter sempre alguma coisa para trazer, por exemplo, uma maquete. E só a sala não era suficiente. Foi bom o crescimento deles no projeto (T1, Doc6).

Alguns [alunos] se reuniam em casa, mas a maioria fazia ali (na sala de aula). Eles traziam as questões que eles queriam, traziam (consultas da) internet. Perguntavam se estava bom. Faziam um pequeno texto sobre que eles já tinham feito (T2, Doc6).

O papel do professor como mediador e como alguém que buscava tranquilizar os estudantes foi muito importante durante o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula. Esse processo era novo para eles e, portanto, gerador de ansiedade. "Aos poucos eu fui tranquilizando, fui mostrando como a gente ia fazendo, e assim eles foram se envolvendo" (T1, Doc6); "O professor não possui postura autoritária. Ele é calmo e estimula a curiosidade dos alunos. A aula é interessante e os alunos estavam dispostos a desenvolver as tarefas" (T7, Doc2); "Ela deixou os alunos bem à vontade, mas ficou se movimentando, respondendo e fazendo perguntas" (T4, Doc5); "Eu estava ali assessorando, ajudando. Eu acho que aquela ficha ajudou bastante. Eles [os estudantes] tinham um roteiro para ir fazendo. Isso foi muito bom. Eles cresceram" (T3, Doc6).

No processo de mediação, além da segurança que o professor transmite para tranquilizar os estudantes, existe também a segurança do próprio professor em relação ao conhecimento. Conforme (Paín, 1999), "não se aprende de qualquer um, aprende-se daquele que está no lugar do conhecimento, seja pai ou mestre. [...] Aprende-se de quem se supõe saber" (p.3). Desse modo, mesmo em um processo de pesquisa, os estudantes confiam naquele que pode propor novos caminhos a serem experimentados.

Segundo os professores, entretanto, é necessário também atuar com firmeza, guiando os estudantes durante o processo. Os registros de observação de aula confirmam isso. Em uma das aulas da professora T4 observou-se que ela informou que os estudantes deveriam fazer um cartaz explicativo sobre os peixes. Para isso ela disponibilizou papel pardo, revistas e alguns livros. Durante a tarefa, a professora passava nos grupos e perguntava o que eles iam fazer e apresentava sugestões. Algumas vezes ela não dava respostas às solicitações e afirmava apenas: "não sei, vocês é que devem fazer o trabalho" (registro de observação de aula do professor T4, Doc2). Nesse caso, a professora enuncia as etapas da atividade de pesquisa e os estudantes desenvolvem o solicitado. No entanto, sente-se a presença do professor realizando a orientação, mas deixando clara a importância de o estudante tomar decisões e de ser protagonista na situação de aprendizagem criada.

Outras manifestações dos professores corroboram o envolvimento do professor.

Eu disse: vamos ensaiar. Vocês têm que saber. Não precisa decorar. Se vocês souberem o assunto, vai ser interessante. Um [aluno] que

havia decorado, travou no meio. Eu repeti: Vocês têm que saber, não precisa decorar (T3, Doc6).

Eu faço muito isso. Eu direciono sobre aquele assunto que eu quero que eles pesquisem. Eles pesquisam, fazem trabalho, e apresentam para mim, porque eu disse que queria que eles fizessem. Não era uma curiosidade deles. Algumas vezes até o tema é bom. Mas não foi muito grande a empolgação que essa turma demonstrou (T2, Doc6).

Ao refletir sobre o EPP, Demo (1998) alerta para a essencialidade de o professor ser autor de seu projeto de trabalho, declinando da condição de consumidor de projetos alheios. Nessa medida, o professor não só formula o quadro geral das atividades a serem desenvolvidas como concretiza o projeto em aula, exercendo a dimensão mais fundamental da prática docente: a medição pedagógica (Perrenoud, 1993; Grillo, 2001; Meirieu, 2002). Mediar a aproximação do estudante ao objeto de conhecimento, dando sentido aos conceitos estudados, requer a permanente intervenção do docente de modo a possibilitar a integração entre “o já conhecido e o novo, a continuidade e a inovação, a incerteza e a ousadia” (Grillo e Lima, 2008, p.53).

A aula com pesquisa favorece a mediação pedagógica porque, no próprio método, estão presentes oportunidades para o estudante questionar, buscar informações, ensaiar respostas às questões inicialmente formuladas e elaborar argumentos com crescente grau de complexidade para expressar sua aprendizagem sobre o tema estudado. Os excertos anteriormente apresentados ilustram os professores aproveitando o desenvolvimento do trabalho como oportunidades para dialogar com os estudantes, para mediar a relação destes com o objetos de estudo.

Ocorreram, ainda, momentos de exercício da crítica em sala de aula, conforme mostra a fala a seguir “Mas eu expliquei que nem tudo o que está na internet, nos *sites* é realmente [verdadeiro]. Vocês vão ter que ver no livro. E no livro nem tudo está certo também. Foi um crescimento que eles tiveram, pois eles mesmos conseguiam comparar” (T4, Doc6). Esse excerto remete à reflexão sobre pesquisa, informação e pensamento crítico (Tenreiro e Vieira 2003; Vieira e Tenreiro, 2013). Pesquisar supõe buscar informação e em tempos em que essa é fartamente disponível, o desafio é estabelecer parâmetros para selecionar conteúdos fiáveis e que contribuam para o estudo que está sendo realizado. Ao discutir com os estudantes a importância de avaliarem as fontes de consulta, a professora propõe uma reflexão que contribui para os estudantes desenvolverem competência e autonomia para realizarem uma leitura crítica da realidade. Para a UNESCO (2005, p.25), “um elemento central da sociedade do conhecimento é a capacidade de identificar, produzir, transformar e utilizar a informação, com vistas a criar e aplicar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento humano”. Ao assumir o EPP como método, o professor cria espaços efetivos para o entrelaçamento de conteúdos escolares e realidade, num processo que visa à realização de aprendizagem com qualidade formal e política além de alinhada às características necessárias para viver no mundo contemporâneo.

Os relatos apresentados justificam o quanto o papel de mediador desempenhado pelo professor é fundamental. O professor apoia e direciona

o trabalho, enquanto permite que o estudante tenha liberdade suficiente para desenvolver sua autonomia. Desse modo, o acompanhamento do professor possibilita identificar os avanços dos estudantes e as dificuldades que apresentam ao longo do processo.

Categoria 2 - O Educar Pela Pesquisa e o papel do estudante no processo de aprender

A análise do envolvimento dos estudantes com suas aprendizagens, tema central desta categoria, é explicitada a partir da resistência dos estudantes à proposta de trabalho que envolve a pesquisa e dos modos como a superação vai ocorrendo na medida em que os estudantes se envolvem com as atividades propostas. Com esse olhar, a categoria encontra-se subdividida nas duas subcategorias apresentadas a seguir.

Subcategoria 2.1 - O desencadeamento do processo de pesquisa com os estudantes: das resistências à vontade de perguntar e buscar respostas

Após o período inicial de preparação da pesquisa na escola (reuniões entre professores e pesquisadores), os professores apresentaram aos estudantes a proposta da atividade. Os professores relataram que a primeira reação dos estudantes foi de resistência, conforme evidenciado a seguir: "Alguns alunos tiveram certa resistência: mas eu vou ter que trabalhar muito! Mas por quê? Mas a senhora nem ensinou esse conteúdo ainda!" (T5, Doc5); "Houve resistência, estranheza. Eles não sabiam bem o que fazer, até por serem pequenos" (T1, Doc5); "O envolvimento dos estudantes foi lento no início. Nem sabiam pesquisar" (T4, Doc5).

Estudantes também expuseram a resistência às novas propostas de ensino e alegaram que se sentiam mais confortáveis com a professora explicando o conteúdo do que sendo autores das suas próprias descobertas: "Eu gosto da minha aula como é. Eu acho que não daria aulas com filmes, eu prefiro a professora explicando" (S12, Doc3); "Prefiro a professora explicando, ela explica bem certinho" (S11, Doc3).

A resistência é natural diante do novo. É difícil para os estudantes e professores a desestabilização provocada pela nova proposição de trabalho. A aula tradicional, apesar das críticas feitas a ela, é dominada pela maioria. Contudo, uma ação de ensinar e aprender que envolva a participação do estudante gera resistência, pelo menos no início, quando ainda não se conhece como o processo ocorrerá. Um dos fortes motivos para essa resistência é o fato de os estudantes estarem acostumados com a rotina e, principalmente, com o conteúdo sendo lhes apresentado pronto.

Os professores relatam ainda: "Havia alunos totalmente envolvidos. A curiosidade e o interesse foram estimulantes para resolverem a questão. Outros alunos não conseguiram desenvolver os assuntos. Eles querem que o professor faça por eles" (T3, Doc5); "Antes eles não se interessavam. Eles ficavam olhando para o quadro, dormindo. E eu dava meio pronto e eles tinham que ir. Agora não" (T4, Doc6).

A partir da afirmação do professor T4, é possível perceber a correlação entre o tipo de aula proporcionada pelo professor e as reações dos estudantes. Assim, "dar tudo pronto" não significa facilitar a aprendizagem, mas sim provocar apatia e desânimo.

De acordo com Delval (1998),

A motivação do sujeito para agir e, portanto, para aprender, é intrínseca, encontrando-se nele próprio e nos resultados alcançados por ele. Se o conhecimento o satisfaz e responde às perguntas que se colocou, continuará sua busca e continuará aprendendo; do contrário se deterá (p.154).

O primeiro envolvimento dos estudantes com a pesquisa ocorreu por meio da solicitação dos professores de que elaborassem perguntas sobre o que gostariam de aprender. A pergunta é o passo inicial para desencadear a procura, pois "o movimento do aprender através da pesquisa inicia-se com o questionar" (Moraes, Galiazzi e Ramos, 2004, p.12).

Esse momento foi interessante. Alguns professores delimitaram os temas. Outros propuseram temas bastante amplos. Aqueles que delimitaram obtiveram bons resultados em relação a perguntas interessantes. Já aqueles que propuseram temas amplos tiveram dificuldades, pois surgiram também perguntas muito abrangente como, por exemplo, "quem é Deus?". Em um dos encontros com os pesquisadores essa questão foi repensada, pois os professores perceberam a importância da delimitação dos temas para a obtenção das perguntas dos estudantes.

O fato de os estudantes elaborarem as perguntas foi um ponto importante do processo de pesquisar. Além de partirem do seu conhecimento, eles mostraram, por meio das questões, quais eram os seus interesses. Esse fato foi evidenciado pelos professores: "Todos os assuntos escolhidos eram criativos: refluxo, cirurgia plástica, sistema urinário, cérebro, etc." (T5, Doc5); "Eles mantiveram um engajamento grande durante todos esses meses. Se não fosse a curiosidade, a vontade de aprender, eles teriam desistido" (T5, Doc6).

Esses depoimentos destacam a forte relação dos temas presentes nas perguntas com o cotidiano dos estudantes. Deste modo, valorizar a curiosidade dos estudantes foi importante para o sucesso do trabalho, pois ela está associada aos seus interesses e tem o significado de uma "inquietação indagadora", conforme afirma Freire (1997, p.35):

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimentos, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital.

A valorização da liberdade na escolha do que estudar por parte dos estudantes foi percebida por professores, conforme se destaca a seguir: "Dá trabalho para eles, mas sendo eles que se envolvem, a curiosidade é mesmo verdadeira. Eles se envolvem e vão. Depois fica tranquilo" (T1, Doc6). De fato, em uma das observações de aula, verificou-se que a professora permitiu que seus estudantes desenvolvessem autonomia na busca das respostas, na escolha do tema e na comunicação dos mesmos (registro de observação de aula da professora T5, Doc2).

Assim, acredita-se que a motivação para a pesquisa inicia no processo de perguntar, pois é a pergunta que direcionará para a busca de explicações. Vários autores têm se posicionado sobre a importância da pergunta como

ponto de partida para a investigação em sala de aula. Por exemplo, Izquierdo e Sanmartí (2000) afirmam que “nas classes de ciências há uma atividade que se considera básica: explicar. Porque o que nos interessa é a compreensão, o estabelecimento de relações, a negociação de significado em aula” (p.181).

Na mesma linha, Freire e Faundez (1985) defendem que aquilo que o professor deveria ensinar – porque ele próprio deveria sabê-lo – seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Um argumento decisivo relaciona o vínculo das perguntas dos estudantes aos seus conhecimentos iniciais. Os estudantes muitas vezes possuem crenças falsas e interpretações ingênuas que devem ser consideradas pelos professores. Esses e muitos outros autores, tais como (Bransford, Brown e Cocking, 2000) destacam o papel da pergunta do estudante como modo de desencadear ações motivadas voltadas ao aprender:

Uma extensão lógica da visão de que o novo conhecimento deve ser elaborado a partir do conhecimento existente é que os professores precisam prestar atenção aos entendimentos incompletos, às crenças falsas e às interpretações ingênuas dos conceitos que os aprendizes trazem consigo [...] Se as ideias e as crenças dos alunos são ignoradas, a compreensão que eles desenvolvem pode ser muito diferente da que era pretendida pelo professor (Bransford, Brown e Cocking, 2000, p.27).

Os professores relataram assim a forma como os estudantes exercitaram o perguntar a partir de seus interesses: “Depois disso acabou a relutância. Então foi outra etapa do projeto. Todos queriam fazer a sua proposta: professora, a senhora acha que essa pergunta é boa?” (T5, Doc6); “Eles fizeram as perguntas. Então eu disse que eles é que iriam procurar as respostas para aquelas perguntas. Eles ficaram desesperados. Aos poucos, eu fui tranquilizando-os” (T4, Doc6).

Os pais também perceberam a importância de ser desenvolvido um processo de pesquisa em sala de aula a partir dos interesses dos estudantes. Os pais relataram que aquilo que os seus filhos mais gostaram em todo o processo foi justamente o fato de pesquisar e aprender sobre o tema que eles mesmos escolheram: “Meu filho gostou de pesquisar, de se apropriar desse conhecimento transformando em sua própria produção” (P40, Doc7); “Meu filho se sentiu valorizado, podendo escolher de forma autônoma quanto ao desenvolvimento do trabalho e viu que existe algo mais que livros, mais que teorias” (P44, Doc7).

Finalmente, as opiniões dos estudantes sobre a pesquisa em sala de aula foram muito esclarecedoras: “Na pesquisa a gente aprende mais que no livro porque tem que ler em várias coisas” (S14, Doc3); “Eu aprendi não só com a minha pesquisa, mas também com a dos outros colegas” (S12, Doc3).

Desse modo, percebe-se que o perguntar tornou-se estimulante, envolvendo os estudantes no processo de pesquisar, na busca de novos argumentos (Moraes, Galiazzi e Ramos, 2004). A pesquisa foi uma forma de construir em sala de aula um espaço onde não somente os professores perguntaram, mas todos se sentiram “epistemologicamente curiosos”

(Freire, 1997, p.96). Nesse ambiente, os sujeitos interagem e perguntam para tentar satisfazer as suas dúvidas, suas curiosidades.

Subcategoria 2.1 - O envolvimento e a motivação dos estudantes: a visita ao museu como motivo para pesquisar

As resistências dos estudantes também podem ser percebidas a partir da necessidade de o professor convencê-los a realizar a tarefa. Nesse contexto, o MCT foi um elemento que estimulou os estudantes para a realização do trabalho e conseqüentemente para a superação das resistências iniciais. A partir de então, os estudantes perceberam de modo diferente o ensino e a aprendizagem em Ciências.

Durante o projeto, ocorreram diferentes etapas de envolvimento dos alunos. Inicialmente, tiveram que ser convencidos a participar e, para isso, a visita ao MCT foi muito importante. Após a visita, além de querer participar, eles também queriam ser escolhidos para retornar ao museu (T5, Doc5).

Os relutantes, quando chegaram ao museu e se depararam com aquele universo, pensaram: ah, eu vou poder participar disso, eu vou poder fazer alguma coisa, eu vou voltar aqui! Então, acabou a relutância (T5, Doc6).

Além disso, os professores também perceberam o quanto é importante para o desenvolvimento do trabalho o fato de os estudantes realizarem as atividades em grupos, aprendendo com os colegas. Conforme relata um professor, "um colega ia falando e corrigindo o outro colega nas questões erradas. Cada um lia e respondia, até que notavam que haviam feito as mesmas descobertas e que o que estava nos livros estava em alguns sites da internet" (T4, Doc5). Esse fato foi também percebido pelos pais, os quais relataram que seus filhos gostaram de trabalhar em grupo ou em duplas e de interagir com alunos de outras escolas: "[Ele gostou de] se reunir com os colegas para pesquisar" (P30, Doc8); "[O que ele mais gostou foi de] interagir com outras escolas" (P17, Doc8).

Por fim, é preciso salientar que foi motivador o fato de os estudantes terem que preparar o trabalho para apresentar a outras pessoas. Inicialmente, em cada escola, os estudantes apresentaram seus trabalhos para os colegas de aula. Observando um desses momentos, percebeu-se grande entusiasmo no relato aos pesquisadores, comentando as respostas encontradas para as perguntas interessantes por eles investigadas (registro de observação de aula do professor T5, Doc2). Em outra aula observada verificou-se que os estudantes eram participativos e recorriam ao professor muitas vezes para mostrar o que estavam desenvolvendo (registro de observação de aula do professor T7, Doc2).

Em cada turma envolvida no EPP um trabalho foi selecionado para a Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências. Os selecionados deveriam apresentar seus trabalhos aos colegas, ao professor e aos visitantes do MCT. Caso tivessem suas pesquisas selecionadas, teriam que apresentar aos colegas, ao professor ou aos visitantes do museu, durante a Mostra de Trabalhos Escolares de Ciências. Sobre a importância de comunicar aos outros o resultado do trabalho, Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004, p.19) afirmam que: "é necessário que as ações de pesquisa em sala de aula

atinjam um estágio de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões [...], o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando”.

É importante ainda destacar que a presença dos estudantes no MCT significou também a proximidade de um ambiente acadêmico, antes desconhecido. O contato com a universidade, ainda que breve, motivou o grupo a pensar no futuro, especialmente no que diz respeito a frequentar um curso universitário. Uma das alunas relatou que ficou muito curiosa em saber o que tem dentro da universidade, dizendo que “gostaria de conhecer a universidade e ver o que tem lá, como ela é” (S2, Doc3).

Em síntese, estiveram presentes no processo de pesquisa em sala de aula vários aspectos motivadores. Entre eles podemos listar: (a) a proposição de perguntas pelos estudantes; (b) a escolha de temas do seu cotidiano, com significado para a sua vida; (c) a realização da visita ao museu, com atividades estimulantes e desafiadoras; (d) a realização das pesquisas em grupo; (e) a possibilidade apresentar os resultados das pesquisas a outras pessoas, inclusive aos visitantes do museu.

Categoria 3 - O Educar Pela Pesquisa e o papel da família no processo de aprender

A terceira categoria estabelecida trata das percepções dos pais e responsáveis pelas crianças sobre as atividades realizadas com base no EPP. Salienta-se que o envolvimento dos familiares foi um aspecto desafiador e intrigante do estudo de caso, pois tanto para pesquisadores quanto para professores as respostas advindas dos familiares eram imprevisíveis. Mais tarde, a análise dos dados coletados indicou que conversar com os pais permitiu conhecer as repercussões das atividades de pesquisa em sala de aula fora da escola.

De acordo com Faria Filho (2000), compreender a relação entre escola e família é uma das questões que vêm sendo discutidas por pesquisadores, gestores e unidades de ensino em quase todo mundo. A ponderação de Nogueira (2006, p.161), de que “o meio privilegiado para a realização dos ideais pedagógicos será – ao menos no plano do discurso – o permanente diálogo com os pais”, evidenciou-se no contexto deste estudo, pois foi perceptível a interação dos pais com os filhos durante o desenvolvimento das ações de campo. Os pais demonstraram estar cientes das atividades e saber o que seus filhos tinham pesquisado. Em seus depoimentos indicaram que o processo da pesquisa promoveu uma interação maior entre eles e os filhos e que escutaram as vivências e as aprendizagens dos filhos durante o processo. “Meu filho fala muito pouco sobre as coisas da escola, a gente tem que estar sempre perguntando e desta vez não, ele chegou em casa contando.” (P1, Doc7); “Nossa filha pediu para irmos ver o trabalho dela no museu, mas não tínhamos como ir” (P3, Doc7).

Em outra perspectiva de interação, há evidências de que alguns pais participaram da elaboração dos trabalhos dos estudantes como, por exemplo, apoiando a compra de materiais. “Quando tinha que comprar material para fazer trabalho da escola, meu filho me dizia: “mãe compra isso”, desta vez ele foi comigo até a livraria porque ele queria procurar o material. Eu o via preocupado procurando material para reproduzir um

olho" (P2, Doc7). Nesse depoimento, percebe-se que o desenvolvimento de uma atividade inovadora na escola envolveu os estudantes na realização da tarefa, levando a uma maior profundidade e relevância dos trabalhos de pesquisa dos estudantes. Esse empenho na atividade de pesquisa foi percebido e valorizado pelos pais, que passaram a fazer parte do processo de aprendizagem dos filhos, reforçando e estimulando essa nova postura adotada. "Meu pai ficou orgulhoso de que eu vim apresentar meu trabalho no museu" (S7, Doc3); "Meu pai chegou ontem do serviço, ele chega só à noite, aí ele viu o meu trabalho" (S6, Doc3).

Os pais relataram ainda que, em um diálogo familiar, longe dos olhos de professores e pesquisadores, as crianças mencionaram que o que mais gostaram das atividades do projeto foi a visita ao MCT, quando tiveram a oportunidade de comunicar (apresentar) o que esses produziram (pesquisaram). Assim, seguem algumas evidências: "Eu acho que ela gostou de apresentar o trabalho em público" (P25); "Falar com as pessoas e mostrar o seu trabalho (P26)".

Além de apresentar o trabalho, os pais também afirmaram que os filhos gostaram de visitar o MCT, espaço de educação não formal (Dib, 1988; Coombs, 1989). Muitas vezes, as escolas até mesmo por dificuldades de deslocamento e demais motivos, pouco levam os seus estudantes a ambientes informais como em museus. No entanto, atividades que tirem os estudantes da sala de aula, em alguns casos, podem despertar diferentes leituras e interpretações sobre Ciências e suprir a carência de espaços, ausentes na maioria das escolas públicas, como laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros (Dias, 2011; Herr, 2008).

Outra dimensão importante foi o destaque que alguns pais deram à possibilidade de os estudantes trabalharem em grupo e interagirem com estudantes de outras escolas: "Ele gostou do trabalho em grupo, da troca de ideias, da prática do conhecimento teórico e de realizar a maquete" (P28, Doc8); "A pesquisa de campo, apresentação em outra cidade e convívio com outras pessoas" (P24, Doc8). Nesta perspectiva, evidenciamos que pesquisar em sala de aula também estimula o convívio social e fomenta a reconstrução coletiva do conhecimento (Demo, 1998).

Como síntese da categoria é possível dizer que os pais avaliaram a contribuição da pesquisa em sala de aula para a aprendizagem dos seus filhos e, ao fazê-lo, validaram a proposta do EPP sem sequer conhecê-la ou ouvir falar dela. Também ficou evidente que os pais relataram percepções que nós, pesquisadores e professores, muitas vezes não percebemos durante as atividades com os estudantes. Essas reflexões corroboram a importância da pesquisa em sala de aula e o modo como as atividades propostas podem significar um potente instrumento de qualificação do processo educativo.

Conclusões e implicações

Neste estudo de caso encontramos conclusões importantes sobre formas de aproximação da universidade com a escola e sobre os modos como essa parceria pode reverberar no ensino de Ciências na Educação Básica.

Sobre a formação continuada de professores, apesar de a avaliação positiva da parceria desenvolvida entre professores e pesquisadores não garantir a ocorrência de transformação nas ações futuras em sala de aula, ficou evidente a importância de programas de formação continuada. Essas ações proporcionam novo significado ao processo educativo, no qual se torna possível pensar e discutir a prática docente em sala de aula. Destaca-se a importância de os professores discutirem e refletirem com os pesquisadores na universidade sobre as suas práticas com os estudantes. Isso possibilitou a reflexão sobre a ação com avanços para a prática docente e para a aprendizagem dos estudantes.

O único aspecto negativo mencionado pelos professores coincide com o que eles já haviam percebido em outras oportunidades de educação continuada. Para eles, é necessário haver mais tempo em suas jornadas de trabalho para a realização das atividades propostas.

Salienta-se, ainda, que embora os professores tenham escolhido apenas uma turma para participar das atividades, eles ministram aulas de Ciências para um número muito maior de turmas (no total, 78 turmas e 2.496 estudantes), o que amplia o potencial de impacto das ações vivenciadas na formação continuada.

Sobre a metodologia proposta nessa formação continuada, o EPP, as ações de campo voltadas para a pesquisa na sala de aula apresentaram resultados positivos, os quais mostraram a possibilidade de realizar esse tipo de ação pedagógica em escolas públicas e, assim, alcançar resultados também significativos em relação ao desempenho do professor e ao desenvolvimento de competências relevantes para os estudantes. O resultado mais importante refere-se às concepções de aprendizagem. A experiência proporcionada pelo envolvimento com a pesquisa TRACES permitiu aos professores vislumbrarem a existência de outras possibilidades de participação do estudante em seu processo de aprender. Além disso, houve a percepção de que os estudantes respondem satisfatoriamente quando são desafiados a desempenhar novos papéis no processo de ensino e aprendizagem.

A realização de ações do EPP em sala de aula desafiou os estudantes a tornarem-se responsáveis por suas aprendizagens, a escolher os temas de estudo, a propor perguntas, a construir respostas e a comunicar os resultados. Ao mesmo tempo em que se apresentou como uma atividade interessante, a abordagem foi também desafiadora, pois professor e estudante estavam, na grande maioria, acostumados com um método transmissivo de ensino, de modo que a proposta investigativa distanciou-se da mera reprodução de conteúdos e da cópia de informações.

Concretamente, o estudo ajudou a compreender que, para os estudantes, é particularmente motivadora a possibilidade de:

- a. Escolher o tema para estudo e propor perguntas de seu interesse;
- b. Investigar em duplas ou em grupos;
- c. Apresentar os resultados das pesquisas para outras pessoas;
- d. Visitar e participar ativamente de atividades em um ambiente não formal de ensino como o MCT, preferencialmente, assumindo o protagonismo na apresentação dos resultados de suas investigações.

Esse conjunto de aspectos motivadores destaca a importância do EPP como processo de aprender e ensinar, pois nos seus eixos estruturadores encontram-se os questionamentos do estudante como ponto de partida, a discussão coletiva e colaborativa entre colegas para a reconstrução dos argumentos dos participantes e a comunicação das aprendizagens efetuadas de forma oral e escrita com vistas a explicitar e validar as novas compreensões.

Em relação à comunidade social, a análise dos dados permite concluir que os familiares também desempenham papel importante e podem contribuir para a melhoria do ensino de ciências. Conhecer a família pode indicar aos educadores como direcionar os conteúdos dentro de um contexto mais próximo da realidade dos estudantes e melhorar a proposta pedagógica da escola. Em síntese, a experiência de formação continuada, que envolveu pais, professores, estudantes, pesquisadores e autoridades, favoreceu o encontro de maior coerência e integração entre os processos educativos que ocorrem em casa, na escola e na universidade.

O estudo apresenta algumas implicações, além do que já foi apresentado até aqui, tanto no que se refere às ações de formação continuada de professores quanto no que diz respeito à eleição do EPP como perspectiva de teoria e de prática inovadora no ensino de Ciências. Sobre a primeira, evidenciou-se que as atividades desenvolvidas pelos pesquisadores junto com professores de Educação Básica e não para professores de Educação Básica, proporcionou maior engajamento dos docentes ao curso de formação continuada proposto pelos pesquisadores universitários, bem como se apresentou como oportunidade de reflexão crítica aos pesquisadores que também são responsáveis pela formação de professores na universidade em cursos de formação de professores da área científica. O exposto recomenda a organização de atividades de formação continuada nas perspectivas colaborativa e dialógica.

Sobre o uso do Educar Pela Pesquisa como arcabouço teórico das ações desenvolvidas, confirmou-se sua capacidade para provocar nos professores a autoria de propostas pedagógicas renovadas porque alinhadas à realidade e relevantes para a comunidade escolar. Essa mudança gera um fortalecimento de sua identidade profissional. O estudo mostrou, ainda, que o trabalho com a pesquisa provocou mudanças na sala de aula, principalmente no que se refere ao intenso envolvimento dos estudantes e também de seus familiares. Esse resultado propicia que se recomende a ampla utilização dos pressupostos do EPP em processos de formação continuada de professores da Educação Básica, especialmente em tempos em que as novas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (Ministério da Educação do Brasil, 2012) propõem a “pesquisa como princípio pedagógico” como pressuposto e fundamento do ensino brasileiro.

Por fim, a pesquisa TRACES, apesar de já finalizada, ainda deixou algumas indagações. Assim, já está em andamento uma nova pesquisa que busca retornar aos estudos de caso no Brasil e também aos estudos realizados na Colômbia, Espanha e Itália para identificar as principais heranças e implicações positivas da pesquisa TRACES.

Referências bibliográficas

Bogdan, R., e Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Editora do Porto.

Bransford, J., Brown, A., e Cocking, R. (2000). (Eds.) *How people learn: brain, mind, experience, and school*. (Ed. expandida). Washington, DC: National Academy Press.

Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B., e Valls, E. (1998). *Os conteúdos da reforma*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Cañal, P. (1997). *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilha: Díada.

Coombs, P. H. (1989). Educational challenges in the age of science and technology. Em Ming, C. K., L. K. Fong (Eds.). *Popularization of science and technology*. (pp. 13-26). Paris: Unesco.

Delval, J. (1998). *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Demo, P. (1998). *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados.

Demo, P. (2007). *Aposta no professor*. Porto Alegre: Mediação.

Denzin, N. K., e Lincoln, Y. (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Porto Alegre: Artmed.

Dias, A. I. J. (2011). Aprendizagens não formais em ciências: contributos das actividades de um museu para a literacia científica. *Cadernos de Sociomuseologia*, 1(41), 12–34.

Dib, C. Z. (1988). Formal, non-formal and informal education. Em Barojas, J. (Ed.), *Cooperative Networks in Physics Education - Conference Proceedings* (pp. 300-315). Nova York: American Institute of Physics.

Faria Filho, L. M. (2000). Para entender a relação escola-família: uma contribuição da história da educação. *São Paulo em Perspectiva*, 14(2), 44-50.

Fernandez, J., Elortegui, N., Rodriguez, J. F., e Moreno, T. (1999). *Cómo hacer unidades didácticas innovadoras*. Sevilla: Díada.

Flor, J. I. (2000). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.

Freire, P. (1997). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P., e Faundez, A. (1985). *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freschi, M., e Ramos, M. G. (2009). Unidade de aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 156-170.

Galiazzi, M. C., Garcia, F. A., e Lindemann, R. H. (2004). Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. Em R. Moraes e R.

Mancuso (Orgs.) *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. (pp. 65-84). Ijuí: UNIJUÍ.

Galvão, C., Reis, P., Freire, S., e Faria, C. (2011). *Ensinar ciências, aprender ciências: o contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os estudantes*. Porto: Porto Editora.

Grillo, M. C. (2001). O professor e a docência: o encontro com o aluno. Em Enricone, D. (Org.). *Ser Professor*. 1ªEd. (pp. 73-90). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Grillo, M. C., e Lima, V. M. R. (2008). Dimensões conceituais e operacionais da avaliação. Em M. A. Grillo (Eds.), *A gestão da aula universitária na PUCRS* (pp. 67-82). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Guba, E., e Lincoln, Y. (1994). *Competing paradigms in qualitative research. The handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage Publication.

Harres, J. B. S., Wonffenbüttel, P., e Delord, G. C. C. (2013). Um estudo exploratório internacional sobre o distanciamento entre a escola e a universidade no ensino de ciências. *Investigação em Ensino de Ciências*, 2(18), 365-383.

Herr, N. (2008). *The sourcebook for teaching science: strategies, activities and instructional resources*. São Francisco: Jossey - Bass Teacher.

Izquierdo, M., e Sanmartí, N. (2000). Enseñar a leer y escribir textos de ciencias de la naturaleza. Em J. Jorba (Org.), *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares* (pp. 181-200). Barcelona: Síntesis/Universitat Antónoma de Barcelona.

Lincoln, Y., e Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park: Sage.

Maldaner, O. A. (2000). *A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador*. Ijuí: UNIJUÍ.

Meirieu, P. (2002). *A pedagogia entre o dizer e o fazer: a coragem de começar*. Porto Alegre: Artmed.

Ministério da Educação do Brasil. (2012). *Diretrizes curriculares nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC.

Moraes, R., e Galiuzzi, M. C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ.

Moraes, R., e Lima, V. M. R. (Orgs.) (2004): *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Moraes, R., Galiuzzi, M. C., e Ramos, M. G (2004). Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. Em R. Moraes e V. M. R. Lima (Orgs.), *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos* (pp. 9-24). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Moraes, R., Ramos, M. G., e Galiuzzi, M. C. (2004). A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em ciências: alguns pressupostos teóricos. Em R. Moares e R. Mancuso (Orgs.), *Educação em ciências:*

produção de currículos e formação de professores (pp. 85-108). Ijuí: UNIJUI.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national standards in science Education*. Washington, DC: National Academy Press.

Nogueira, M. A. (2006). Família e escola na contemporaneidade: os meandros de uma relação. *Educação & Realidade*, 2(31), 155-170.

Paín, S. (1999). *A função da ignorância*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Perrenoud, P. (1993). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: D. Quixote.

Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós.

Tenreiro, C. e Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico um referencial para a educação em Ciências e Matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 52(18), 214–224.

Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas.

UNESCO (2005). *Rapport mondial de l' UNESCO. Vers les sociétés du savoir*. Paris: UNESCO.

Vieira, R. M. e Tenreiro, C. (2013). A formação em didática das ciências com comunidades online. *Enseñanza de las ciencias, Extra*, 3691-3695.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

Zabalza, M. A. (2004). *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Porto Alegre: Artmed.