

A Pesquisa como Prática na Sala de Aula de Ciências e Matemática: um olhar sobre dissertações

MAURIVAN GÜNTZEL RAMOS¹, VALDEREZ MARINA DO ROSÁRIO LIMA²,
JOÃO BERNARDES DA ROCHA FILHO³

¹ Faculdade de Química e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, mgramos@pucrs.br

² Faculdade de Educação e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, valderez.lima@pucrs.br

³ Faculdade de Física e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, jbrfilho@pucrs.br

Resumo. No presente artigo é relatada uma pesquisa, que analisa nove dissertações de um curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, de 135 defendidas no período de 2004 a 2008, as quais têm em comum os fundamentos do Educar pela Pesquisa. O objetivo central da pesquisa é compreender como os princípios da Educação pela Pesquisa apresentam-se nas dissertações de mestrado em educação em Ciências e Matemática analisadas e as contribuições dessas dissertações para essa área. As dissertações foram analisadas segundo as categorias: problematização associada à Educação pela Pesquisa; perspectiva conceitual sobre a Educação pela Pesquisa; metodologias de pesquisa empregadas; resultados principais observados e conclusões relevantes dos estudos. Como principal conclusão, afirmamos que a realização de pesquisa na área de Ciências e Matemática, com envolvimento direto dos alunos ou de professores promove a reflexão e contribui para a constituição do “ser professor” e para a qualificação de sua prática docente.

Abstract. In this paper we present a research, which analyzes nine of 135 dissertations of a Master's degree in Education in Science and Mathematics, defended in the period from 2004 to 2008, which have in common the theoretical basis of education by research. The main goal of the research is to understand how the principles of the education by research are manifested in the master's degree dissertations in Education in Science and Mathematics and the actual contributions to this field. The dissertations were analyzed by the following categories: issues related to the education by research, conceptual perspective on education by research, research methodology employed, results and conclusions observed in the studies. The main conclusion is that if the research is made in classroom involving both teacher and students this certainly reflects in the results, and contributes to the formation of "being a teacher" and to qualifying the teaching practice.

Palavras-chave: pesquisa na sala de aula; ensino de Ciências e Matemática; dissertações de mestrado; unidade de aprendizagem.

Keywords: research in the classroom; teaching of science and mathematics; masters' s dissertations; unit of learning.

Introdução

São necessárias alternativas para que os processos de ensino sejam mais produtivos, em todos os níveis e em todas as áreas, em especial nas áreas de Ciências e Matemática da Educação Básica, de modo que os alunos aprendam mais bem, com significado para a sua vida e para a sociedade.

A pesquisa na sala de aula nessas áreas, pelo seu significado e relevância para a educação cidadã e para a alfabetização científica e tecnológica das pessoas, é uma das alternativas possíveis (DEMO, 1998; LIMA, 2004; RAMOS, 2004). Nesse sentido, ações que envolvem os alunos em atividades de pesquisa vêm sendo praticadas e investigadas por vários

educadores e pesquisadores e, com frequência, associadas ao próprio processo continuado de formação dos professores (CARVALHO, 2007; DEMO, 1998 e 2004; LIMA, 2004; MALDANER, 2000 e 2007; MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004; GARCÍA RODRIGUEZ, CAÑAL DE LEON, 1995). Esses e outros trabalhos apontam para ações que podem contribuir para o aperfeiçoamento do trabalho do professor na sala de aula e para aprendizagens significativas dos alunos, que incluem desenvolvimento de competências relevantes, em especial, nas disciplinas científicas do Ensino Fundamental e Médio.

Por outro lado, os programas de pós-graduação têm, entre seus objetivos, a formação do pesquisador e a produção de conhecimento científico relevante por meio das pesquisas realizadas e dos textos divulgados, tanto na forma de dissertações elaboradas e submetidas a bancas de especialistas, quanto na forma de artigos divulgados por revistas especializadas. No Brasil, por meio dessas produções e do trabalho dos programas de pós-graduação, a Área de Ensino de Ciências e Matemática busca a qualidade e a sua identidade (MOREIRA, 2007).

Nesta investigação, integram-se esses dois aspectos, a pesquisa na sala de aula e a pesquisa sobre esse processo, numa meta-análise, tendo como base dissertações de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da PUCRS. O problema da pesquisa pode ser expresso por meio da seguinte questão central: **Como os princípios da Educação pela Pesquisa apresentam-se nas dissertações de mestrado em educação em Ciências e Matemática analisadas e quais as contribuições dessas dissertações para essa área?**

Com o presente artigo, portanto, propomos divulgar o resultado de uma análise de dissertações de mestrado, no âmbito desse Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, as quais têm em comum a realização de investigações envolvendo o “Educar pela pesquisa” (DEMO, 1998; MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004; LIMA, 2004).

Neste estudo aliamos-nos à proposta de que o trabalho com os pressupostos da Educação pela Pesquisa tanto em situações de sala de aula quanto em processos de formação continuada, nas disciplinas de Ciências e Matemática, contribuem para a qualificação do ensino e ampliam as possibilidades de aprendizagem nessas disciplinas.

O artigo encontra-se organizado em quatro seções. Na primeira, *perspectiva teórica do estudo*, são apresentados, com brevidade, os fundamentos da Educação pela Pesquisa e da unidade de aprendizagem (UA), forma de organizar o espaço e o tempo escolar de modo consoante com os princípios do Educar pela Pesquisa e forma de planejamento muito utilizada pelos pesquisadores/educadores do Programa de Pós-Graduação, cujas dissertações

são objeto da pesquisa. Na segunda seção, *perspectiva metodológica do estudo*, são explicitados a abordagem da investigação e o conjunto de procedimentos realizados na consecução de resposta à questão inicialmente formulada em cada uma das investigações. Na terceira, *perspectiva analítica do estudo*, são apresentadas as análises referentes às quatro categorias que constituíram o estudo: (a) problematização associada à Educação pela Pesquisa; (b) perspectiva conceitual sobre a Educação pela Pesquisa; (c) metodologias de pesquisa empregadas; (d) resultados principais observados e conclusões relevantes dos estudos. Por último, na seção *considerações finais*, são retomados, com destaque, alguns aspectos essenciais da investigação em questão bem como são apresentadas algumas conclusões provisórias sobre o estudo empreendido.

Perspectiva teórica do estudo

A seguir são apresentados e discutidos, na perspectiva teórica, os principais conceitos que integram a investigação, que são *o Educar pela Pesquisa* e *a unidade de aprendizagem*. O conhecimento sobre esses termos é importante, pois um dos critérios para a escolha dos materiais de análise (dissertações) é abordar explicitamente um ou outro ou ambos os conceitos, conforme é referido no tópico *perspectivas analíticas do estudo*.

O Educar pela Pesquisa

A Educação pela Pesquisa é entendida como um conjunto de princípios concernentes ao ato de pesquisar. Demo (1998) apresenta pelo menos quatro “pressupostos cruciais”:

“a convicção de que a Educação pela Pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica; o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa; a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno; e a definição de educação como processo de formação da competência histórica humana.”(DEMO, 1998, p. 5).

Por sua vez, Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004), apresentam três princípios, cada um deles focalizando um dos momentos principais do ciclo da pesquisa: questionamento, construção de argumentos e comunicação. A seguir esses princípios são detalhados de acordo com esses autores.

Para que algo possa ser aperfeiçoado, é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações. É isto que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula. O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir. (ibid, p. 13).

A pesquisa em sala de aula precisa do envolvimento ativo e reflexivo permanente de seus participantes. A partir do questionamento é fundamental pôr em movimento todo um conjunto de ações, de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer. (ibid, p. 17).

É importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estágio de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando. (ibid, p. 20).

Em ambas as abordagens o estudante é protagonista de suas aprendizagens, superando as concepções tradicionais de ensino e de aprendizagem, caracterizadas por uma simplificação na compreensão do que seja ensinar e aprender. Para Freire (1996), nessa perspectiva tradicional acabam reduzindo as atribuições dos educandos no processo de aquisição de conhecimentos à memorização mecânica do que é dito pelo professor.

Lidar com esses princípios é percorrer o ciclo do conhecimento, ou ciclo gnosiológico, o qual, segundo Freire (1996), é constituído por dois momentos: o da produção do conhecimento a partir do já existente e das curiosidades e interesses do sujeito e aquele em que o conhecimento produzido é conhecido ou percebido.

Quando a sala de aula se torna um ambiente de investigação, além de construir conhecimentos de maneira independente participando intensamente do processo, os atores exercitam e fortalecem valores, tendo em vista que eles são, ainda, incentivados a trabalhar atitudes de respeito e diálogo, num exercício de construção de cidadania.

Educar pela Pesquisa é, portanto, imprimir qualidade formal e política à aprendizagem (DEMO, 1998). É estruturar o trabalho pedagógico de modo a propiciar a formação de um sujeito com autonomia para aprender, com disposição para solucionar problemas, num processo que visa, ainda, amadurecer os aspectos crítico, ético e cooperativo de um sujeito que reivindicará participação política, na luta pela qualificação da vida tanto no sentido individual quanto coletivo. Nesse sentido, a pesquisa na sala de aula concretiza-se por meio do questionamento reconstrutivo, da reconstrução de argumentos e da comunicação e validação desses argumentos, em processos cíclicos e permanentes **ou ciclo dialético** (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004). Entende-se por ciclo dialético o movimento que se inicia com o questionamento dos alunos e do professor, problematizando o próprio conhecimento, seguido da construção de novos argumentos, mais amplos e complexos e finaliza-se com a comunicação dos resultados e o decorrente diálogo sobre esses resultados entre todos os integrantes do processo de aprendizagem. Ao longo desse processo, novos questionamentos surgem de modo que se busquem novos argumentos, novos argumentos e assim por diante. É um processo recursivo.

A etapa do questionamento é aquela em que o aluno é confrontado com o seu próprio conhecimento. É momento de fazer perguntas, o qual pertence muito mais ao aluno do que ao professor. Assim, independente do modo como essas perguntas surjam, o importante é a permanente atenção do professor ao discurso dos alunos de modo a identificar as dificuldades,

lacunas cognitivas e interesses para que possa contribuir por meio de uma mediação adequada. Na etapa de questionamento o dialogo entre os participantes é necessário, pois é um modo de confrontar o próprio conhecimento com os conhecimentos dos outros. As faltas percebidas originam as dúvidas e, para desenvolver a argumentação é necessário “duvidar de tudo, é preciso dialogar com o seu próprio pensamento” (BERNARDO, 2007, p. 32).

Como já foi referido, é importante que o próprio aluno proponha questões para iniciar o processo de pesquisa, pois as perguntas podem apontar para os conhecimentos iniciais dos alunos, bem como para as questões do seu interesse e curiosidade. O fato de os próprios estudantes apresentarem perguntas influi na sua aprendizagem, mais do que o tipo de pergunta que formulam, pois essa estrutura de participação é que contribui para aprendizagens significativas (WERTSCH, 1999).

Córdova, Ortiz e Dosal (2007), sobre os resultados de pesquisa realizada com 186 estudantes do ensino superior que apresentam 7263 perguntas orientadoras a partir de uma narração, referem que há uma correlação entre os alunos de melhores resultados acadêmicos e o fato de elaborarem maior número de perguntas indutoras. São indutoras as perguntas abertas, que requerem raciocínios mais complexos, ao contrário das não indutoras que têm respostas óbvias ou curtas, de sim ou não, que carecem de relação.

Ensinar a aprender o conhecimento científico por meio de perguntas é uma forma de recuperar a ordem natural das coisas, de acordo com a qual o conhecimento é a resposta a uma pergunta previamente formulada. “Por desgraça, nas aulas é habitual que o aluno se vê submetido a uma avalanche de respostas definitivas a questões que nunca lhes tinham inquietado e sobre as quais nem sequer chegou realmente a perguntar-se.” (POZO MUNICIO; PÉREZ ECHEVERRIA, 1994, p. 6).

Acrescente-se que o Educar pela Pesquisa tem relação com a abordagem sociocultural de aprendizagem (VYGOTSKY, 1987; VYGOTSKY, 1987; WELLS, 2001; WERTSCH, 1998, 1999, 2008), na qual a linguagem, além de sua função de comunicação, é valorizada pela sua função epistêmica, pois as ferramentas culturais da linguagem (o escutar, o falar, o ler e o escrever) são essenciais para o desenvolvimento do sujeito, pela sua capacidade de mediação simbólica (WERTSCH, 2008).

Seguindo esse raciocínio, o protagonismo do estudante na proposição de perguntas também é um dos princípios facilitadores da aprendizagem significa crítica, entre os quais estão: o princípio da interação social e do questionamento ou ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas; princípio da não centralidade do livro de texto ou do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos e da diversidade de materiais instrucionais; princípio do

conhecimento como linguagem; princípio da consciência semântica; princípio da aprendizagem pelo erro; princípio da incerteza do conhecimento; princípio da não utilização do quadro-de-giz ou da participação ativa do aluno e da diversidade de estratégias de ensino. (MOREIRA, 2006, p. 6).

A proposição de perguntas, para as quais os estudantes passam a buscar respostas, pode contribuir para o processo de reconstrução de argumentos. Conforme afirmam Freire e Faundez (1985, p. 50), “durante o processo de buscar informações que ajudem a responder a essas perguntas, tudo indica que outras perguntas fundamentais emergem na constituição de um corpo coerente, lógico, rigoroso, que deve ser a tese”.

Os estudantes reconstróem os seus argumentos, pois partem do que já conhecem. Não há como aprender algo sobre o que não se conhece o mínimo que possibilite estabelecer relações lógicas. Por isso, só se aprende o que já se sabe. Dito de outro modo, só é possível aprender o que pode estabelecer relação com o conhecimento que já se tem. Isso está intimamente relacionado com a própria linguagem que se construiu e com a qual se pode operar.

Numa perspectiva sociocultural, o professor desafia e problematiza o conhecimento dos alunos no sentido de sua superação no sentido da construção de conhecimentos cada vez mais complexos (DALTON; THARP, 2002). Por isso, podemos dizer que a etapa de reconstrução de argumentos, na Educação pela Pesquisa, é o momento em que o estudante consegue explicitar a sua nova compreensão sobre os conceitos estudados a partir da dúvida instaurada na primeira etapa.

Essas novas compreensões, mais complexas, são agora comunicadas e, explícita ou implicitamente, submetidas à validação por meio da crítica na comunidade da sala de aula. Assim, considera-se o momento de comunicação como a oportunidade de proposição de novos questionamentos e de sugestões pelos colegas e pelo professor, com vistas a dar mais consistência ao que foi aprendido e ampliar o conhecimento sobre o assunto. Esse momento é muito relevante para a consolidação das aprendizagens ao mesmo tempo em que é um momento de vivência do diálogo e da prática argumentativa. Ao encetarem a prática argumentativa, é importante que os participantes estejam dispostos a cooperar uns com os outros na busca de razões aceitáveis para os outros e estejam dispostos a deixarem-se afetar e motivar por essas razões (HABERMAS, 2007). Assim, o processo de validação do conhecimento aprendido no coletivo da sala de aula promove o exercício do diálogo, de modo que tanto os estudantes quanto o professor aprendam a ouvir, a aceitar e a formular críticas. Para Moraes, Ramos e Galiuzzi (2004), “dialogar, aprender a ouvir, defender idéias, aceitar

críticas, reformular argumentos, são movimentos necessários e imprescindíveis para aprender” (p. 101).

Em síntese, o Educar pela Pesquisa consiste numa abordagem formativa escolar, na qual os alunos e professores envolvem-se ativamente, questionando a realidade e o seu próprio conhecimento, propondo ações para obter respostas às suas perguntas de modo a reconstruir os seus argumentos, e comunicando as novas percepções e entendimentos com vistas à sua divulgação e à submissão à crítica na comunidade da sala de aula. Essa última etapa tem a função de contribuir para a aceitação ou refutação dessas percepções e entendimentos e para a sua validação como conhecimento pessoal.

Nesse sentido, a pesquisa na sala de aula distancia-se da mera realização de cópias de informações postas e externas aos sujeitos. Firma-se como uma metodologia que proporciona a reconstrução do conhecimento. Uma das possibilidades de organizar as atividades pedagógicas em coerência com os princípios da Educação pela Pesquisa é a Unidade de Aprendizagem, a seguir apresentada.

A Unidade de Aprendizagem

A Unidade de Aprendizagem (UA) é um modo de planejar, organizar e realizar atividades na sala de aula. É uma possibilidade de praticar a autonomia no âmbito de uma organização curricular que pretende superar o planejamento sequencial e linear de conceitos, pois envolve atividades estrategicamente selecionadas, com valorização do conhecimento inicial dos alunos, possibilitando a compreensão do fenômeno estudado com vistas ao desenvolvimento de competências e à complexificação do conhecimento (GONZÁLES, 1999). “A UA é um processo organizado, porém flexível, que possibilita a reconstrução do conhecimento dos educandos, considerando seus interesses, desejos e necessidades.” (FRESCHI, RAMOS, 2009, p. 157). Tem como fundamento o Educar pela Pesquisa e é uma oportunidade na qual os alunos assumem-se protagonistas do processo de aprender, assumindo-se sujeitos desse processo (LIMA, 2004). Por isso, a UA inicia com a *problematização do conhecimento dos alunos*, por meio do diálogo entre os participantes e da elaboração de perguntas de interesse dos alunos relacionadas ao tema em estudo.

Para buscar respostas aos questionamentos dos alunos são propostas e realizadas atividades diversificadas, as quais têm o principal papel de contribuir para a *reconstrução dos argumentos* dos participantes. As atividades são definidas em conjunto com o professor e os alunos e dependem dos objetivos implícitos nos problemas propostos e nas condições da escola, da sala de aula e dos alunos. Podem ser de natureza variada, desde que contribuam para que os argumentos dos alunos em torno do problema tornem-se mais consistentes e

complexos. Atividades como leitura e discussão de textos, realização de experimentos, participação em jogos, assistência a filmes e a documentários (vídeos), uso de recursos computacionais (*softwares educativos*) e explicações e esclarecimentos pelo professor são atividades esperadas para serem realizadas no ambiente da sala de aula. Complementarmente, outras atividades podem ser realizadas fora da sala de aula, tais como visitas a *sites* da Internet, entrevistas com pessoas da comunidade e com especialistas, visitas a museus, centros de ciências, indústrias e estações de tratamento de águas, de esgoto e de reciclagem de lixo, entre muitas outras.

Para finalizar o ciclo da UA, é necessário promover a comunicação de resultados na sala de aula, de modo que os estudantes, por meio da fala e da escrita divulguem os seus resultados e os submetam à crítica da comunidade da sala de aula num processo dialógico, no qual a função epistêmica da linguagem é valorizada (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004).

A UA não é uma receita a ser seguida pelo professor, mas, pelo contrário, consiste em um modo de organização do ensino que tem origem nos conhecimentos iniciais dos alunos e nas suas dúvidas, de modo que consigam conferir novos significados a esses conhecimentos por meio da realização de atividades diferenciadas. Um dos modos mais freqüentes de identificar-se o conhecimento dos alunos é por meio de suas perguntas. Nesse sentido, o professor apresenta um tema, preferentemente originado do cotidiano dos alunos, e solicita que formulem perguntas que expressem o que gostariam de aprender sobre o tema. O professor também pode apresentar as suas perguntas. Assim, o professor é co-pesquisador nesse processo, pois muito provavelmente surgirão perguntas que ele também não conhece. Por isso, tanto os alunos quanto o professor são aprendentes e ensinantes (FERNÁNDEZ, 2001). Há situações em que os alunos podem conhecer melhor o assunto do que o professor, principalmente no campo social.

O fato de o professor e os alunos pesquisarem juntos é possibilidade de desenvolverem a capacidade de autoria e de autonomia e para isso é importante que se tornem reflexivos, um dos atributos da vivência com a pesquisa na sala de aula (ALARCÃO, 1996). Para a autora, o professor reflexivo é aquele que pensa no que faz. É comprometido com a profissão e se sente autônomo, capaz de tomar decisões e ter opiniões. Sente-se livre para, até numa mesma turma, utilizar práticas diferentes de acordo com o grupo, se entender necessário. Por isso, dá importância à análise da sua prática docente e da ação dos alunos. Assim, pesquisar com os alunos é também possibilidade de revisitar a própria prática no sentido de reconstruí-la e qualificá-la.

A UA é um processo de ensinar e aprender, no qual é valorizada a superação do conhecimento inicial do aluno de um modo contextualizado, pois se vincula às experiências e significados cotidianos. Por isso, difere de um trabalho no qual o aluno tem apenas que copiar. Nas atividades de pesquisa da UA, o aluno tem a possibilidade de desconstruir falas e textos dados e reconstruí-los a partir das suas teorias pessoais e das teorias pessoais dos demais participantes que convivem em diálogo. É importante ressaltar que, segundo Wertsch (2008), apoiado em Vygotsky, a linguagem interior tem origem na linguagem social. Em outras palavras, como refere o autor, a partir da escuta ao outro (linguagem externa, com a função de comunicação), permitindo o contato e a interação social, a pessoa desenvolve a linguagem interior, de modo que passa a colaborar consigo mesmo, desenvolvendo a capacidade de planejar, prever e regular suas atividades. Por exemplo, a ação de pensar um percurso para chegar a um determinado lugar, por meio da linguagem interior, tem origem na sua participação anterior na interação social verbal.

Pela importância da discussão sobre a pesquisa como princípio educativo e de a Unidade de Aprendizagem ser uma das formas de concretização desse princípio na sala de aula, com vistas à aprendizagem efetiva e significativa dos estudantes, foram analisadas dissertações de mestrado que trataram dessa temática. A seguir são descritos os procedimentos metodológicos do estudo.

Perspectiva metodológica do estudo

A pesquisa consistiu da Análise Textual Discursiva de nove dissertações de mestrado, elaboradas no período de 2004 a 2008, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, cujas investigações tinham como objeto situações e experiências relacionadas com o Educar pela Pesquisa, concretizadas por meio de Unidades de Aprendizagem.

O estudo tem abordagem qualitativa interpretativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; BOGDAN e BICKLEN, 1994).

Os nove trabalhos foram selecionados do conjunto das 135 dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação no período de 2004 a 2008. Para tanto foram considerados os seguintes critérios: (a) ter representantes dos cinco anos do período supracitado; (b) conter no título, no resumo ou nas palavras-chave expressões como “Educar pela Pesquisa” ou “Unidade de Aprendizagem”.

As nove dissertações selecionadas, designadas para este estudo pelas letras de **A a I** apresentam, em síntese, os conteúdos descritos a seguir.

A dissertação **A** relata e analisa a evolução de um grupo de professoras que se dispôs à vivência do processo de *reflexão-ação-reflexão sobre a ação* (SCHÖN, 2000) sobre atividades matemáticas pré-escolares realizadas em sala de aula. Esse processo consiste em refletir sobre a prática, promover ação com alterações e refletir novamente sobre os resultados obtidos. O trabalho foi elaborado numa abordagem qualitativa com o objetivo principal de investigar a concretude do Educar pela Pesquisa na formação continuada de professores, por meio de atividades de Matemática em nível pré-escolar.

A dissertação **B** investiga a linguagem especializada utilizada em sala de aula, nas aulas de Física, com alunos do segundo ano do Ensino Médio, e sua relação com a aprendizagem. Investe numa proposta metodológica com base no Educar pela Pesquisa na sala de aula, e faz comparação com a aula de forma tradicional, centrada no professor. Os resultados levam a uma reflexão a respeito da compreensão demonstrada pelos alunos sobre o vocabulário específico utilizado nas aulas.

A dissertação **C** busca compreender o processo da prática de cidadania em sala de aula de Matemática por meio de uma metodologia que combina projetos de aprendizagem e Educação pela Pesquisa com alunos do Ensino Fundamental. Os resultados apontam para a possibilidade de formar sujeitos mais autônomos e criativos, capazes de aprender ao longo de suas vidas.

A dissertação **D** investiga a reconstrução de conceitos e conhecimentos sobre insetos por meio da organização e realização de uma Unidade de Aprendizagem na sala de aula, procurando envolver alunos de 6ª série (atualmente é 7º ano) do Ensino Fundamental e despertando-lhes o interesse pelo assunto.

A dissertação **E** investiga o desenvolvimento das produções textuais dos alunos de uma disciplina de Física do Ensino Médio, no ambiente interativo dos grupos de Internet, as quais foram produzidas em situações de aprendizagem fundamentadas nos pressupostos do Educar pela Pesquisa: questionamento das verdades conhecidas, reconstrução de argumentos e a comunicação dos resultados.

A dissertação **F** relata a análise da evolução de um grupo de professoras do Ensino Fundamental, que se dispôs a refletir sobre o ensino de Ciências e a vivenciar atividades experimentais, por meio dos princípios educativos do Educar pela Pesquisa, com o propósito de reconstrução da prática docente em relação ao ensino de Ciências, num processo de formação continuada.

A dissertação **G** estuda uma transformação nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, com fundamentos no Educar pela Pesquisa, utilizando a produção escrita como modo de desenvolver a autoria e a autonomia dos estudantes.

A dissertação **H** analisa uma proposta de trabalho em sala de aula de Ensino Médio, desenvolvida de acordo com os pressupostos do Educar pela Pesquisa, sobre o tema *fontes de energia*, com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Utiliza como estratégia pedagógica e epistemológica a elaboração de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), conforme proposta por Gerard Fourez. Identifica nesse processo os três elementos do Educar pela Pesquisa (questionamento, argumentação e comunicação) ao longo de toda a construção da IIR em sala de aula, interagindo em um ciclo dialético permanente.

A dissertação **I** estuda a reconstrução do conhecimento dos alunos de 5ª série do Ensino Fundamental sobre o fenômeno natural do ciclo da água por meio de Unidade de Aprendizagem. A investigação permite concluir que é preciso conhecer a comunidade escolar, partir dos conhecimentos de alunos, relacionando teoria e prática e oferecer atividades diversificadas que contribuam para que os alunos atribuam novos significados aos fenômenos, de modo que os conhecimentos se tornem mais complexos e científicos.

Antecedendo à análise das dissertações, foi elaborado um instrumento contendo quatro dimensões consideradas relevantes, cada uma delas definindo, a priori, uma categoria de análise: (a) problematização associada à Educação pela Pesquisa; (b) perspectiva conceitual sobre a Educação pela Pesquisa; (c) metodologias de pesquisa empregadas; (d) resultados principais observados e conclusões relevantes dos estudos.

Em sequência, foram realizadas diversas leituras das dissertações a fim de organizar o material, delimitando com mais clareza a forma e o direcionamento do trabalho. Para esse processo, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007). Nessa análise, inicia-se pela unitarização ou desmontagem dos textos, obtendo-se unidades com significado particular para a pesquisa. Essas unidades são codificadas e organizadas. Após, as unidades de significados são organizadas em categorias, com conteúdos semelhantes ou próximos. Geralmente, nessa etapa surgem muitas categorias, as quais são denominadas de categorias intermediárias. Reorganizam-se, então, essas categorias em categorias mais amplas, denominadas de categorias finais e sobre elas são escritos metatextos ou textos descritivos, os quais são base para a interpretação e para a redação de textos finais. A interpretação ocorre com o apoio de teóricos relacionados ao conteúdo das categorias (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Os pontos principais que emergiram do processo de análise são descritos na seção a seguir.

Perspectiva analítica do estudo

A seguir são analisados nas nove dissertações que integram o corpus desta investigação os seguintes aspectos: *os problemas de pesquisa; a perspectiva conceitual sobre o Educar pela Pesquisa; os procedimentos metodológicos empregados; e os resultados principais observados e conclusões dos estudos.*

Problematização associada à Educação pela Pesquisa

Em todas as dissertações analisadas, os problemas estão expressos e sintetizados na forma de perguntas centrais, o que pode mostrar uma orientação desse Programa Pós-Graduação. O Quadro 1 apresenta os problemas centrais das dissertações.

Dissertação	Ano de defesa	Nível de ensino pesquisado	Problemas
A	2004	Educação Infantil (formação continuada)	“Como desenvolvemos a concretude do Educar pela Pesquisa na matemática pré-escolar para além do visível e do manipulável?”
B	2005	Ensino Médio	“O aluno consegue dar o significado pretendido pelo professor ao vocabulário específico utilizado nas aulas de Física, quando o docente não considera o contexto social no qual está inserido?”
C	2005	Ensino Fundamental	“Como um trabalho que combina projetos de aprendizagem e Educar pela Pesquisa pode propiciar a prática de cidadania em sala de aula?”
D	2005	Ensino Fundamental	“Como construir e desenvolver uma Unidade de Aprendizagem, juntamente com os alunos para poder ajudá-los a (re) construir seus conhecimentos sobre estes seres vivos, e tornar esta atividade atraente?”
E	2006	Ensino Médio (formação continuada)	“Como o ambiente interativo dos grupos de internet pode favorecer a evolução das produções textuais?”
F	2007	Ensino Fundamental	“Quais as contribuições do Educar pela Pesquisa e das oficinas pedagógicas, para a qualificação da prática docente de um grupo de professoras das Séries Iniciais do Ensino Fundamental?”
G	2007	Ensino Fundamental	“Quais as contribuições da produção escrita para a construção de conhecimentos em Ciências no Ensino Fundamental?”
H	2008	Ensino Médio	“Como desenvolver uma proposta de trabalho em sala de aula dentro dos pressupostos do Educar pela Pesquisa, que explore o tema fontes de energia, estabelecendo as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente?”
I	2008	Ensino Fundamental	“Como ocorre a reconstrução do conhecimento pelos alunos sobre o fenômeno natural do ciclo da água por meio de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema?”

Quadro 1 – Ano de defesa, nível de ensino e problemas investigados nas dissertações analisadas

A análise das perguntas que norteiam os problemas das pesquisas estudadas permite inferir que a principal preocupação dos mestrands está apoiada em dois focos de estudo: *modos de melhorar a aprendizagem* dos alunos por meio de procedimentos do Educar pela

Pesquisa (dissertações B, C, E, G, I) e *a busca de procedimentos pedagógicos ou métodos de ensino mais adequados* para a sala de aula, no sentido de colocar em ação os princípios da Educação pela Pesquisa (dissertações A, D, F, H).

As questões relacionam-se ao ensino de Ciências ou Matemática na Educação Infantil (pré-escola), nas Séries Iniciais e Finais (atualmente são denominadas de Anos Iniciais) do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Predominam pesquisas relativas ao Ensino Fundamental (dissertações C, D, F, G, I), seguidas do Ensino Médio (dissertações B, E, H). A dissertação A trata da Educação Infantil, envolvendo a formação continuada dos professores, o que ocorre também com a dissertação E. O quadro 2 apresenta uma breve caracterização dos temas pesquisados nas dissertações analisadas, indicando os níveis de ensino nos quais foram realizadas as investigações.

Dissertação	Caracterização
A	Pesquisa de formação continuada de professores da Educação Infantil - Pré-escola, na área de Matemática, analisando as suas ações docentes em relação a construção do sentido numérico pelas crianças.
B	Pesquisa no nível do Ensino Médio, na área de Física, envolvendo a aprendizagem do tema “Cinemática”.
C	Pesquisa no nível do Ensino Fundamental, na área de Matemática, abordando projetos de aprendizagem, sobre vários temas de escolha dos alunos.
D	Pesquisa no nível do Ensino Fundamental, na área de Ciências, envolvendo o assunto “Insetos”.
E	Pesquisa na área de Física do Ensino Médio, envolvendo o desenvolvimento das produções textuais dos alunos sobre o tema “Acústica”, no ambiente interativo dos grupos de Internet, as quais foram produzidas em situações de aprendizagem fundamentadas nos pressupostos do Educar pela Pesquisa.
F	Pesquisa com grupo de estudos de professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo oficina pedagógica sobre o assunto “Água” e vivenciando o Educar pela Pesquisa.
G	Pesquisa no nível do Ensino Fundamental, na área de Ciências, envolvendo o assunto “Seres vivos”.
H	Pesquisa no nível do Ensino Médio, na área de Física, envolvendo o tema “Fontes de energia”, com ênfase na Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.
I	Pesquisa no nível do Ensino Fundamental, na área de Ciências, abordando o tema “Ciclo da Água”.

Quadro 2 – Caracterização das dissertações analisadas

Na problematização das dissertações, explicitadas por meio do problema central, das questões de investigação e da contextualização das pesquisas, destacamos aspectos relacionados ao questionamento com vistas à identificação dos conhecimentos iniciais ou prévios dos alunos; à ação dos alunos e professores envolvidos nas investigações; e à

linguagem por meio do desenvolvimento da argumentação, da ampliação do vocabulário, da reconstrução de significados e da ênfase na produção escrita.

Das nove pesquisas analisadas, oito estudam modos de favorecer a aprendizagem dos alunos de algum tema específico (número, cinemática, insetos, água, seres vivos, fontes de energia, ciclo da água, acústica) e uma investiga, de modo mais aberto, temas de escolha dos alunos, por meio de projetos.

Os problemas também mostram o interesse em investigar competências relevantes associadas aos temas, como, por exemplo, modos de reconstrução do conhecimento pelo aluno, inserção do contexto social nos conteúdos trabalhados, processos de fazer ciência e dar significado aos conceitos, atitudes frente à relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, construção da autonomia e processos interativos envolvidos no aprender pela linguagem pelo emprego da rede internet.

Como consequência desse estudo, mais voltado à qualificação da aprendizagem dos alunos, emerge nos trabalhos o sentimento dos autores-pesquisadores de que a sua percepção sobre o ensino e a aprendizagem mudou no sentido de uma ação mais qualificada. De outro modo, fica evidente que o professor, quando decide realizar pesquisa sobre o tema aprendizagem e ele mesmo coloca em ação a pesquisa com alunos, conscientemente ou não, movimenta-se na direção de sua própria qualificação docente e do permanente processo de constituir-se professor.

Perspectiva conceitual sobre a Educação pela Pesquisa

Para a construção desta categoria, cuja intenção foi identificar como a Educação pela Pesquisa é percebida pelos autores e expressa nas dissertações analisadas, verificamos basicamente nos textos elaborados pelos mestrandos a presença, ou não, de três pressupostos essenciais dessa modalidade educativa, quais sejam: (1) o reconhecimento de que a Educação pela Pesquisa é uma das alternativas possíveis para superar a abordagem tradicional de ensino, na qual a ênfase é dada às situações de sala de aula, nas quais os alunos são instruídos e ensinados pelo professor, bem como os conteúdos e informações têm de ser adquiridos e os modelos imitados (Mizukami, 1986); (2) o reconhecimento de que o trabalho com a Educação pela Pesquisa imprime qualidade formal e política ao processo educativo; (3) o reconhecimento de que ações fundamentadas no Educar pela Pesquisa precisam percorrer o ciclo dialético que se inicia com o questionamento, seguido da construção de argumentos mais amplos e complexos e finaliza-se com a comunicação dos resultados e o decorrente diálogo sobre esses resultados entre todos os integrantes do processo de aprendizagem.

Sobre o primeiro aspecto é possível afirmar que os nove mestrandos explicitam reconhecer a Educação pela Pesquisa como uma forma de ultrapassar o ensino tradicional e inaugurar uma prática docente que situe os sujeitos - alunos ou professores em processo de educação continuada - como partícipes de suas aprendizagens. Para exemplificar, citamos o autor da dissertação C, para quem as ações do professor auxiliam na transformação do aluno “*de objetos em sujeitos críticos e autônomos*” (AUTOR C, p. 52) ou, ainda, o autor da dissertação F, para quem “*o aluno vai assumindo seu aprendizado, tornando-se aos poucos autor de suas idéias.*” (AUTOR F, p. 19). Merece destaque também um trecho da dissertação A, que expõe a filiação pedagógica do autor:

*[...] o Educar pela Pesquisa, desenvolvido pelas professoras participantes desta investigação, tanto no grupo de aprendizagem quanto nos projetos desenvolvidos em sala de aula pré-escolar, revelou-se como **atividade hermenêutica por excelência**, encaminhando a uma **educação matemática significativa**. Compreendendo a realidade num sentido dialético, a preocupação central no Educar pela Pesquisa é a de “propiciar” situações para que **os sujeitos possam produzir o conhecimento matemático**. Nesse sentido, a pesquisa em sala de aula reforça a dimensão social da Matemática, visto que trabalha a partir do questionamento reconstrutivo de questões-problema do cotidiano e do contexto do aluno, envolvendo significados matemáticos e não-matemáticos. (AUTOR A, p. 61. grifo nosso).*

Embora não mencione a pedagogia tradicional, o trecho da dissertação acima apresentado mostra o rompimento do autor com tal modelo pedagógico. Ao mencionar a educação matemática significativa e ao afirmar que a Educação pela Pesquisa cria condições para o sujeito produzir conhecimentos, o mestrando evidencia sua compreensão de que as situações de aprendizagem, inspiradas na Educação pela Pesquisa, privilegiam a relação aluno-professor-conhecimento, que em nada são semelhantes ao ensino centrado no professor, típico do modelo tradicional (LIMA, 2008).

Igualmente, em relação ao segundo pressuposto estabelecido, todos os autores reconhecem, explícita ou implicitamente, as possibilidades de qualificação formal e política da educação, quando as ações são estruturadas em torno dos princípios do Educar pela Pesquisa. Entenda-se qualidade formal como a qualidade técnica ou a habilidade de o professor manejar meios e instrumentos e procedimentos diante dos desafios que emergem na sala de aula, destacando o manejo e a produção de conhecimento pelos participantes (DEMO, 1994). Qualidade política pode ser entendida como a competência do sujeito “em termos de se fazer e de fazer história, diante dos fins históricos da sociedade humana.” (*ibid*, p. 14). A qualidade política se faz presente quando as pessoas, de modo participativo e inovador, intervêm crítica e criativamente no sentido de transformar e melhorar a realidade. Incluindo a ética, básica para a participação, a qualidade política dirige-se a fins, valores e conteúdos.

Sobre esses aspectos, o autor da dissertação A, assim se manifesta: “*Por envolver fundamentalmente um processo dialógico, o Educar pela Pesquisa cumpre com os objetivos formal e político da educação matemática, permitindo a construção de conhecimento matemático no vai-e-vem entre criação e convenção.*” (AUTOR A, p. 63).

A afirmação a seguir é outro exemplo que mostra, de modo implícito, a presença, tanto da qualidade formal quanto da política nas dissertações analisadas:

É preciso tornar o ensino de ciências algo agradável para que o aluno sinta vontade de querer saber mais, se torne curioso, questionador e adquira a fundamentação cognitiva necessária, para tornar-se um verdadeiro agente de mudança de hábitos tão necessária à preservação do meio ambiente. (AUTOR D, p. 15)

A citação a seguir, como terceiro exemplo, mostra a forte preocupação com a qualidade política, relacionada à participação dos alunos na sala de aula:

O constante questionamento feito aos alunos, pelo professor ou por eles mesmos, é que torna o trabalho produtivo, possibilita mudanças, crescimento e enfatiza o Educar pela Pesquisa, visando à formação de sujeitos críticos, autônomos e envolvidos com a aprendizagem. (AUTOR H, p. 33).

Sobre as condições da Educação pela Pesquisa para imprimir qualidade formal à educação, o fragmento a seguir destaca a relação entre a linguagem cotidiana e a científica em função do trabalho em sala de aula: “*o aluno aprende a aprender e com o professor constrói os elos da linguagem contextual com a linguagem formal, específica de cada disciplina.*” (AUTOR B, p. 46).

Observamos, nos comentários apresentados, que representam o que foi encontrado na totalidade das dissertações um equilíbrio, por parte dos mestrandos-pesquisadores-docentes, na atenção dada ao aprimoramento formal e político dos grupos sob sua responsabilidade. Na defesa dessas idéias, os autores trazem para o diálogo Demo (1998), Alves (1999), Moraes, Galiazzi e Ramos (2004), Lima (2004), Bernardo (2007) e outros educadores que em suas investigações se debruçam sobre o tema. Chama a atenção, ainda, o fato de que Paulo Freire, principalmente o livro *Pedagogia da autonomia* (FREIRE, 1996) ser citado por sete entre as nove dissertações, o que é coerente com a proposta do *Educar pela Pesquisa*, tendo em vista ter sido ele um educador convicto da importância de, nos processos educativos, aliar-se qualidade política e formal.

Sobre o terceiro aspecto analisado, a leitura das dissertações permitiu entrever no desenho das nove pesquisas a ênfase impressa por seus autores no *questionamento*, na *reconstrução dos argumentos* e na *comunicação* de resultados (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004), elementos essenciais da pesquisa, tanto nas situações de sala de aula quanto nas situações de trabalho com grupos de professores. Para ilustrar essa afirmação

apresentamos a seguir trechos de duas dissertações. A primeira refere acontecimentos de sala de aula, com alunos do Ensino Fundamental. A segunda aborda um trabalho de educação continuada em Ciências, envolvendo um grupo de professoras de Séries Iniciais.

*Hoje, os alunos entendem que aprendem mais fazendo perguntas, pois tendem a elaborar um trabalho mais interessante e que faça sentido para eles. Já conseguiram compreender a importância de exercitar o **questionamento reconstrutivo**. [...] Com o decorrer das atividades, os alunos passaram a participar das discussões, a questionar seus conhecimentos bem como dos seus colegas, a assumir sua própria voz defendendo suas idéias, contribuindo assim essa prática para desenvolvimento de suas **competências argumentativas**, por meio das cartas semanais que escreviam para a professora, na organização do projeto de aprendizagem, bem como no desenvolvimento do mesmo, e na sua conclusão, **comunicando o aprendido** por meio de uma produção escrita (AUTOR C, grifo nosso).*

*Na investigação ora relatada, este movimento teve início com os questionamentos realizados nos encontros do grupo, em que as professoras foram incentivadas a falarem inicialmente sobre suas concepções prévias e a compará-las com as novas concepções formadas após lerem os textos e pesquisarem. Estas idéias foram cruciais, para a **formação dos questionamentos reconstrutivos** [...] As falas também denotam avanço em relação ao **processo de construção do argumento**, pois, à medida que pesquisavam, liam e questionavam, elas assumiram suas próprias vozes no discurso em que estavam inseridas, apresentaram e defenderam suas posições com clareza e sentido, fato que não acontecera no primeiro encontro. [...] As situações criadas para que manifestassem as próprias idéias e **comunicassem suas produções ao grupo** contribuíram para que as participantes se tornassem protagonistas de suas aprendizagens, não só de conteúdos sobre os temas abordados, mas também de procedimentos como escrever e ler (AUTOR E, p. 60. Grifo nosso).*

As escolhas metodológicas dos mestrados para colocar em prática o planejamento estabelecido também reforçam a relevância atribuída pelos autores aos princípios da Educação pela Pesquisa. Dois deles estruturaram as atividades em Unidades de Aprendizagem (GALIAZZI et al., 2004; MORAES, GOMES, 2007; FRESCHI, RAMOS, 2009) que é uma das formas de organização considerada apropriada para esse fim, conforme já referido. Um deles organizou as atividades em projetos de trabalho (HERNÁNDEZ, 1998), outro modo adequado de possibilitar aos sujeitos o trabalho com princípios de investigação. Nas três dissertações aparecem nitidamente os três princípios essenciais do Educar pela Pesquisa. Os demais mestrados não assumiram um procedimento didático específico, embora na descrição das atividades sejam explicitados os momentos de questionamento, de reconstrução de argumentos e de comunicação e validação de resultados.

Cabe mencionar, ainda, que com maior ou menor intensidade em todas as dissertações encontramos menção aos papéis do professor e do aluno nessa perspectiva de trabalho, que redimensiona as ações de um e de outro. O professor, por compreender que o conhecimento não pode ser transferido, irá se valer de estratégias de ensino que direcionem o estudante para o comprometimento com seu aprendizado. Irá considerar as teorias pessoais dos alunos

mesmo reconhecendo que elas apresentam fragilidades e incompletudes e planejará as ações de ensino com vistas à complexificação dessas idéias iniciais, por meio da proposição de atividades que coloquem o estudante diante de situações em que ele precise tomar decisões, tendo como ponto de partida a problematização. Ao mesmo tempo estará continuamente presente, por entender que a disposição para o diálogo e o exercício firme de seu papel de orientador é de fundamental importância, durante o processo (LIMA, 2008).

O aluno por seu turno, ao assumir o protagonismo de sua aprendizagem abandona a atitude passiva para tornar-se parceiro de trabalho do professor e de seus colegas, envolvendo-se ativamente com o objeto de estudo. Conforme Demo (1998), nessa trajetória rumo à autonomia para aprender ao longo da vida, o estudante empenha-se na busca de materiais, exercita a interpretação pessoal de autores e teorias estudadas até chegar à etapa de elaboração própria dos conteúdos curriculares.

Em que pese o fato de os mestrandos terem contado com a orientação de seus professores em todas as etapas do processo e de suas afirmações serem ainda perceptivelmente influenciadas pela leitura dos teóricos que se dedicam a essa linha de trabalho, afirmamos que os mestrandos construíram uma concepção de Educar pela Pesquisa. Tal afirmação ampara-se na constatação de que, na amostra selecionada, vimos atendido o critério inicialmente estabelecido: a presença de três pressupostos essenciais dessa modalidade educativa.

Metodologias de pesquisa empregadas

Das nove dissertações analisadas, oito assumem a perspectiva qualitativa de pesquisa (dissertações A, C, D, E, F, G, H, I). Na área da Educação, e nas Ciências Sociais, em geral, é frequente o emprego dos estudos de natureza qualitativa, no entanto, não é vedado o uso de pesquisa quantitativa, principalmente quando se integra à pesquisa qualitativa, de modo que as duas abordagens fiquem potencializadas, numa triangulação (JICK, 1979). Em todos os outros casos, a abordagem qualitativa é mais indicada porque o importante é o entendimento de um fato particular e não a sua explicação causal (LÜDKE, ANDRÉ, 1986). O importante é a coerência entre o método escolhido e o objeto de estudo.

Nesta perspectiva, a escolha metodológica dos mestrandos é coerente tendo em vista que todos os estudos analisados examinam instâncias particulares, tais como alunos de uma classe ou pequenos grupos de professores de Educação Infantil ou Séries Iniciais. Mais do que isso, a escolha é adequada para analisar os dados, obtidos, principalmente por meio de entrevistas, questionários, registros de observações, e apontamentos no diário de pesquisa. A essência das investigações analisadas não se situa na intenção de explicar ocorrências ou de

mensurar comportamentos. Para os autores das pesquisas, o fundamental é a compreensão e a interpretação dos acontecimentos e a construção de significados sobre os eventos analisados, tais como, práticas pedagógicas e aprendizagem na área das ciências naturais. Ilustramos a afirmação com o excerto a seguir:

*[...] a metodologia de pesquisa utilizada neste estudo foi de caráter qualitativo [...] buscando compreender, em seu contexto, a prática docente dos sujeitos envolvidos no grupo de aprendizagem, ou seja, **compreendê-la**, na própria escola onde atuam, por meio de estratégias e procedimentos que permitiram a realização da análise, a partir do **ponto de vista do informador**. (AUTOR F, p. 23. **Grifo nosso**).*

O excerto apresentado, além de esclarecer a preocupação do autor com a compreensão do fenômeno a partir do ponto de vista do informador, mostra também que para o mestrando está claro que estudos qualitativos se desenvolvem em ambiente natural, outra característica importante dos métodos qualitativos.

A leitura das dissertações, especialmente no capítulo dedicado ao delineamento metodológico, possibilita localizar, pelo menos, outras duas características da pesquisa qualitativa, quais sejam o tamanho e a organização do grupo de sujeitos. Sobre a primeira característica, diferentemente da pesquisa de natureza quantitativa, estudos qualitativos não definem previamente um número de respondentes, estatisticamente significativo, tendo em vista que a coleta de informações é intensa e extensa, impossibilitando o acesso a um grande número de indivíduos. A tendência em estudos qualitativos é definir, em campo, o número de indivíduos que vai assegurar o rigor do trabalho desenvolvido pela saturação dos dados (BOGDAN, BIKLEN, 1994; LÜDKE, ANDRÉ, 1986).

Em relação à organização dos sujeitos de pesquisa, foram escolhidos de forma intencional, por serem indivíduos intimamente relacionados ao foco do estudo. As dissertações analisadas envolvem um número restrito de sujeitos. Quando ela se desenvolve na sala de aula, na qual o próprio mestrando é o professor da turma, é eleito um número menor de alunos, dentro do contingente total, a fim de tornar possível o estudo em profundidade das produções escritas dos sujeitos, para identificar as fragilidades e/ou avanços.

Alguns sujeitos-autores também enquadraram suas dissertações em tipos de pesquisa já consagrados dentro da abordagem qualitativa: um deles assume o estudo de caso e dois a pesquisa-ação, embora a maioria – seis deles - defina seus estudos como pesquisa naturalística e compreensiva ou naturalístico-constructiva. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Destacamos o fato de que aqueles que trabalham na perspectiva do estudo de caso e da pesquisa-ação descrevem o modo como fazem isso, denotando conhecimento básico dos princípios teóricos que fundamentam esse tipo de estudo.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados são consonantes com investigações qualitativas. Destacamos as entrevistas semi-estruturadas gravadas em áudio e os

questionários. Estes são utilizados, especialmente, na fase inicial com vistas ao levantamento dos conhecimentos iniciais sobre o tema foco de estudo. Também são frequentes as produções textuais dos alunos, sejam elas individuais ou coletivas.

Cinco estudos apontam que os mestrandos mantiveram um diário de campo ou de pesquisa (FLICK, 2004), que é um recurso importante de pesquisa, principalmente aquelas que analisam atividades de natureza processual, como grupos de estudos, estudos de aprendizagem em campo, durante a fase de coleta de dados. É recorrente nessas cinco dissertações a ponderação de que este instrumento serve para registrar “*anotações sobre o desenrolar das atividades, incluindo as intervenções das professoras e também as próprias impressões da pesquisadora*” (AUTOR F, p. 28).

Essa percepção é adequada à medida que, em estudos qualitativos assumimos a análise não como uma etapa a ser desenvolvida após a coleta de dados, mas se entende que ela ocorre em todos os momentos do processo. Assim sendo, o diário de campo é um valioso instrumento para o registro de *insights* do pesquisador, ainda no ato das discussões realizadas, com alunos ou professores, durante as atividades. Destacamos, em dois estudos desenvolvidos na própria sala de aula dos pesquisadores, a utilização de diários também pelos alunos. Esse material, posteriormente, foi incorporado aos instrumentos de coleta de dados.

Ainda com relação aos instrumentos utilizados pelos mestrandos para coletar informações, merece ser referido o fato de que todas as dissertações analisadas evidenciam o uso de múltiplos instrumentos para este fim garantindo a triangulação de dados (APPOLINÁRIO, 2007; JICK, 1979), componente necessário para assegurar o rigor científico de estudos qualitativos. A triangulação dos dados, ao buscar compreender determinado aspecto a partir de várias fontes de dados, tem a dupla finalidade: encontrar convergências por meio do contraste e da complementação das informações; e marcar o ponto de saturação dos dados. Isso ocorre no momento a partir do qual as informações começam a se repetir, indicando não haver mais necessidade de continuar a coleta de materiais (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para além desse enquadramento, o exame das metodologias empregadas nas propostas explicita os princípios da Educação pela Pesquisa. A presença desses princípios é observada na forma como os investigadores encaminham as atividades com os sujeitos de pesquisa, sejam eles professores ou alunos.

Quando o objetivo da investigação é a compreensão sobre situações de aprendizagem dos alunos, perpassa pelos autores a reflexão sobre a própria prática pedagógica, com o intuito

de ressignificá-la. Também o material de apoio utilizado pelo pesquisador está diretamente relacionado ao tema da Educação pela Pesquisa, conforme ilustra o excerto a seguir:

[...] no primeiro encontro, a proposta foi discutir o princípio educativo do Educar pela Pesquisa, para que as professoras pudessem inicialmente reconhecer-se pesquisadoras. Para tanto, procedemos à leitura e discussão de artigos relatando experiências de pesquisa em sala de aula, bem como de artigos sobre os fundamentos do Educar pela Pesquisa. (AUTOR A, p. 29).

Duas das dissertações analisadas (D e I) assumem nitidamente a utilização de Unidades de Aprendizagem como o objetivo de propiciar aos estudantes a reconstrução de conceitos. Aparece aqui, novamente, a Educação pela Pesquisa, pois a Unidade de Aprendizagem é um dos procedimentos didáticos, descritos na literatura, mais fortemente associado a ela. Em outras dissertações, em que pese não haver a assunção dessa expressão, os processos desenvolvidos assemelham-se à Unidade.

Um terceiro estudo, a dissertação G, ao apresentar uma pesquisa cujo objetivo é compreender como a inserção da produção escrita em aulas de Ciências impacta a construção de autonomia dos sujeitos, explicita a relação com a Educação pela Pesquisa tendo em vista que a produção escrita, na forma de reconstrução de argumentos, é um dos pilares dessa abordagem epistêmico-metodológica. Além de ser um exercício de pensamento, escrever contribui para ampliar a capacidade de diálogo e crítica com o acervo escrito que se encontra disponível.

A coleta de dados nos três casos foi efetuada nas salas de aula dos próprios investigadores, indicando que ao mesmo tempo em que procuravam compreender as contribuições das Unidades de Aprendizagem, ou somente da produção escrita, para a construção de conhecimentos, os autores-pesquisadores incluíam pela primeira vez essa organização de trabalho em sua prática docente. No capítulo referente às considerações finais, das três dissertações citadas, os autores mencionam a repercussão do trabalho em suas práticas docentes, conforme ilustra a reflexão a seguir, extraída da Dissertação G: *“[...] já trabalhava com atividades voltadas à construção dos conhecimentos por meio da escrita, mas o fazia de uma forma intuitiva, sendo que a partir desta investigação, as atividades foram sistematizadas e planejadas de uma forma organizada.” (AUTOR G, p. 96).*

Sintetizando as principais idéias desta categoria podemos afirmar que as dissertações analisadas assumem a abordagem qualitativa de pesquisa e lidam, de forma adequada, com os atributos que a caracterizam. A metodologia arquitetada pelos autores privilegia, em todas as pesquisas, os princípios da Educação pela Pesquisa. De forma especial os princípios de tal teoria estão presentes nas atividades desenvolvidas em trabalhos de campo, oportunidade em que os dados foram coletados por meio de múltiplos instrumentos.

A alusão às contribuições do estudo para a constituição do profissional docente aparece de forma nítida nas pesquisas que foram realizadas com grupos de professores, o que é explicado pelo fato de a qualificação da prática docente ocupar lugar de destaque nesses estudos.

A relação positiva entre o Educar pela Pesquisa e o aperfeiçoamento da atividade docente aparece, ainda, nos outros estudos analisados, que tiveram como sujeitos de pesquisa os alunos do próprio investigador.

Resultados principais observados e conclusões relevantes dos estudos

Para a construção desta categoria, foram analisados os capítulos das análises de resultados e das considerações finais ou conclusões das nove dissertações, com o objetivo de identificar os principais elementos que constituem essas partes das dissertações, mesmo que parciais.

Por um lado, observamos nas principais inferências ou conclusões o movimento em direção à relevância das experiências vivenciadas pelos autores das dissertações. Nas dissertações em que os resultados mostram que, ao investigar os modos como os alunos aprendem algum tema específico por meio da pesquisa na sala de aula, usando ou não as etapas das Unidades de Aprendizagem definidas neste texto, são identificados alguns avanços importantes. Sobre isso, alguns exemplos são citados a seguir.

Nesse sentido, a proposta metodológica do Educar pela Pesquisa em sala de aula cumpriu o seu papel. Proporcionou, ao aluno, maior domínio do conceito especializado, partindo de conhecimentos anteriormente adquiridos, por meio da leitura, da linguagem falada e investindo na linguagem escrita. (AUTOR B, p. 83).

As atividades realizadas permitiram o desenvolvimento de muitas habilidades. Entre elas destaco: hábito de ler mais, enriquecimento do vocabulário, selecionar melhor o conteúdo; hábito de trabalho em grupo; respeito ao próximo e ao seu próprio limite de espaço; expressão oral, desinibição; organização do pensamento de forma lógica; aprimoramento da capacidade de decidir o que era importante e o que deveria constar nos textos e produções escritas. Além disso, os alunos tornaram-se mais autônomos nas decisões e mais cooperativos. Passaram a argumentar suas idéias, a criticar, reconhecer falhas, pensar e reorganizar o pensamento, tornando-se um grupo bem mais homogêneo. Os alunos tiveram liberdade para agir e talvez por isso tenham tido mais satisfação em realizar as tarefas. (AUTOR D, p. 97).

A participação do professor nos grupos de Internet abriu um canal de comunicação com os seus alunos, estimulando os aprendizes a envolverem-se com os seus aprendizados e a derrubarem o mito de que somente é possível aprender se o professor ensinar. (AUTOR E, p. 94).

Além de resultados positivos em relação ao objeto dos estudos, evidenciamos em todos os casos avanços em relação à linguagem, no falar, no escrever, no ler, que não tem apenas a função da comunicação, mas, principalmente, a função epistêmica: a linguagem como ferramenta para aprender. Transparece, portanto, a base da abordagem sociocultural da

aprendizagem, que é a linguagem como meio de aprendizagem no grupo social. (VYGOTSKY, 1984, 1987; WELLS, 2001; WERTSCH, 1998, 1999, 2008).

Por outro lado, nas conclusões desses trabalhos também podem ser evidenciadas referências às transformações e avanços ocorridos com os próprios autores, de acordo com os exemplos a seguir:

Como primeira experiência neste tipo de trabalho, já obtive elementos para novas investidas. Acredito que os alunos “cresceram” um pouco. Acredito que “cresci” com eles. Acredito que ainda temos muito que “crescer”. (AUTOR D, p. 98).

Essas mudanças nos sujeitos, me fazem refletir sobre aqueles que não mudam, ficam na inércia. Eu estive assim até fazer o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. (AUTOR E, p.102).

Ao me desafiar a pesquisar a importância da Produção Escrita nas aulas de Ciências, estava convicta que não seria uma tarefa fácil, mas gratificante, por estar buscando algo que contribuísse para meu fazer docente, uma vez que já trabalhava com atividades voltadas à construção dos conhecimentos por meio da escrita, mas o fazia de uma forma intuitiva, sendo que a partir desta investigação, as atividades foram sistematizadas e planejadas de uma forma organizada. [...] Diferentes porque se modificaram pelos conhecimentos construídos, diferentes pelos novos valores incorporados às suas vidas, enfim, todos terminamos essa etapa de nossas vidas modificados. (AUTOR G, p. 94).

É forte a evidência da transformação do autor-docente-pesquisador juntamente com os sujeitos das pesquisas realizadas. Isso é coerente com o que afirma Kemmis (1999), que a reflexão não é um processo psicológico puramente interior, pois está orientada para a ação e também não é puramente individual, pois como a linguagem, é um processo social. É na interação entre os participantes – pesquisadores e sujeitos de pesquisa – que a reflexão proporciona mudanças significativas na prática, além da compreensão sobre o fenômeno.

Houve casos em que a investigação ocorreu com um grupo de professores, com o objetivo de obter avanços desses professores em relação a sua prática docente, no entanto isso não foi regra geral, pois depende de vários fatores, sendo que os principais são: o envolvimento efetivo do professor, o comprometimento com a perspectiva de mudança e algumas condições básicas, entre as quais o tempo para a dedicação ao trabalho, como mostram os exemplos a seguir:

Assim, em relação ao processo de transformação vivido pelo grupo das professoras participantes da investigação, constatei que algumas professoras simplesmente atuaram com o Educar pela Pesquisa, movidas por um pragmatismo desprovido de implicação pessoal e profissional. Outras desenvolveram uma reflexão sobre a proposta ao longo do grupo de aprendizagem, procurando se apropriar das questões debatidas, o que resultou em uma intencionalidade bem mais aprofundada no exercício do Educar pela Pesquisa, levando a transformações. Outras ainda envolveram-se na interpretação da proposta do Educar pela Pesquisa para a construção de um caminho próprio a ser desenvolvido em sala de aula. (AUTOR A, p. 146)

A investigação tornou-se uma oportunidade de capacitação docente em que as professoras, ao descreverem sua prática, ao problematizarem e refletirem sobre seus fundamentos, elaboraram propostas e vislumbraram caminhos para sua

reestruturação. [...] A transformação nos processos de ensino e aprendizagem, realizados ao longo dos encontros do grupo de aprendizagem, aponta tanto para a alteração das propostas pedagógicas, como para a transformação das professoras em sua maneira de ser como pessoas e profissionais. [...] A evolução das professoras aconteceu de forma progressiva, de acordo com os limites de cada uma. [...] As professoras reconheceram que, ao experimentarem novas formas de se relacionarem com seus alunos, favoreceram o desenvolvimento da aprendizagem e se redescobriram em sua profissão. (AUTOR F, p.92)

Essas conclusões permitem inferir que pesquisas com grupos de estudos de professores, que, em geral envolvem metodologia de pesquisa-ação, contribuem para a qualificação docente, mas são ações complexas, lentas e dependem do envolvimento efetivo dos componentes do grupo e dos limites de cada um. Sobre isso, Freire (1996) sinaliza que o caminho pode ser esse mesmo, o da assunção de uma incompletude, que exige o caminhar, mesmo diante de inseguranças.

É assim que venho tentando ser professor, assumindo minhas convicções, disponível ao saber, sensível à boniteza da prática educativa, instigando por seus desafios que não lhe permitem burocratizar-se, assumindo minhas limitações, acompanhadas sempre do esforço por superá-las, limitações que não procuro esconder em nome mesmo do respeito que me tenho e aos educandos. (FREIRE, 1996, p. 79).

Finalizando, é possível afirmar que em pesquisas que envolveram grupos de professores, visando a avanços na sala de aula desses docentes, o autor-docente-pesquisador também é capaz de identificar transformações relevantes da sua própria prática.

Muitas das dúvidas e dos questionamentos que me acompanharam ao longo desta investigação foram esclarecidas após a realização deste trabalho, pois passei a compreender melhor os movimentos da sala de aula e também a ter outra visão sobre as dificuldades e as possibilidades do professor no seu fazer docente. Adotei, desde a idealização deste trabalho, uma postura reflexiva que me permitiu contrastar os relatos e as reflexões das professoras participantes da investigação com as inquietações que me acompanham na vivência diária de sala de aula. (AUTOR A, p.148)

Desse modo, ao investigar alternativas para qualificar a aprendizagem dos alunos, nos vários níveis de ensino e nas diversas áreas, em particular, em Ciências e Matemática, por meio do Educar pela Pesquisa, ocorrem avanços qualitativos dos sujeitos dessas investigações e também do autor-docente-pesquisador, responsável pelo trabalho.

Considerações finais

O objetivo da pesquisa relatada neste artigo foi compreender como os princípios da Educação pela Pesquisa apresentam-se nas dissertações de mestrado em educação em Ciências e Matemática analisadas e quais as contribuições dessas dissertações para essa área.

A análise das dissertações evidencia que tanto os pressupostos apresentados por Demo (1998), quanto os princípios apontados por Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004) estão presentes e são considerados nas investigações realizadas. No entanto, algumas dissertações dão ênfase

mais para uns do que para outros. As dissertações A e F, como investigam processos de formação continuada de professores, abordam a Educação pela Pesquisa como processo amplo de ensino e aprendizagem. Além disso, também os procedimentos reflexivos constituem vivências da pesquisa pelos docentes, o que, em geral, é novidade para eles. A dissertação B centra a análise na participação, identificando o potencial da pesquisa na sala de aula para que os sujeitos envolvidos tornem-se autores, participativos, autônomos, responsáveis pela sua aprendizagem, reconstruindo dessa forma a sua realidade. As dissertações D, I e H focam o estudo na reconstrução de conceitos, relacionados, respectivamente, aos insetos e ao ciclo da água e fontes de energia, com ênfase na relação Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA. Nestes casos, o objetivo é compreender como se dá essa reconstrução pelos alunos por meio da pesquisa na sala de aula, por meio de Unidades de Aprendizagem. As dissertações E e G, centram-se na comunicação, com ênfase na produção escrita dos alunos em atividades de pesquisa sobre conceitos associados à Acústica, tema de Física do Ensino Médio, indicando possibilidades de desenvolvimento dos sujeitos envolvidos por meio da complexificação da linguagem e, conseqüentemente, do seu conhecimento.

Essas evidências mostram importantes possibilidades de investigação, tanto em relação a questões de natureza epistemológica quanto em relação ao processo de profissionalização do professor para lidar com o novo. Isso representa um avanço para a área de Ciências e Matemática.

Como resultado desta investigação, fica evidenciado também que os estudos realizados com grupos de professores são ricos em informações sobre a qualificação da prática docente, enquanto aqueles realizados com os alunos centram seus esforços na compreensão de mudanças nos estudantes, quando, em aula, o trabalho é embasado na Educação pela Pesquisa. Mesmo assim, esses estudos referem situações evidenciando um processo de “dar-se conta” das transformações ocorridas ou necessárias, ao mesmo tempo em que os alunos também passam por processos de transformação.

Guardadas as especificidades dos estudos, são encontrados muitos pontos comuns nas dissertações analisadas, dentre os quais destacamos a disposição interna do professor como elemento essencial para as mudanças, que, em geral, surge ou se intensifica por meio da pesquisa com os alunos.

Outro aspecto comum refere-se ao entendimento dos professores de que é necessário investir, de forma permanente, no estudo e na reflexão sobre a prática. A recorrência do tema autonomia é mais um ponto de convergência nos trabalhos analisados.

Independente de tratar-se de oficinas pedagógicas ou grupos de estudos com professores ou atividades desenvolvidas com alunos em aulas de Física, Matemática, Biologia ou Ciências, os pesquisadores, autores dos estudos ora analisados, destacam o amadurecimento dos envolvidos nas atividades de pesquisa na sala de aula, principalmente no que se refere à capacidade de tomar decisões.

A atuação autônoma é favorecida quando a estruturação do ensino pauta-se nos princípios do Educar pela Pesquisa, pois parece haver mais incentivos para que os sujeitos compreendam o que estão fazendo, participem do planejamento e responsabilizem-se pelo desenvolvimento das atividades, consolidando nessa caminhada o pensamento independente (SOLÉ, 1997; POZO, 1996).

Finalmente, as dissertações analisadas contribuem para a área de Ensino de Ciências e Matemática na medida em que investigam a sala de aula e a formação continuada de professores, buscando compreender o envolvimento dos alunos na sua aprendizagem e autonomia e como o professor consegue engajar os alunos nessa aprendizagem, bem como, o papel da produção escrita como ferramenta para aprender. Fica também nítido que o fato desses autores-docentes-pesquisadores aplicarem situações de pesquisa e refletirem sobre elas em suas investigações, ao mesmo tempo em que envolve e contribui para consolidar a área de Ciências e Matemática, contribui sobremaneira para a constituição do seu “ser professor” e para a qualificação de sua prática docente. Isso aponta para a necessidade de os professores pesquisarem a própria prática para a qualificação do ensinar e do aprender.

Referências

- ALARCÃO, I. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, I. (Org.). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora, 1996. p. 171-189.
- ALVES, R. *Entre a ciência e a sapiência: o dilema da educação*. São Paulo: Loiola, 1999.
- APPOLINÁRIO, F. *Dicionário de Metodologia Científica: um guia para produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2007.
- BERNARDO, G. *Educação pelo argumento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2007.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CARVALHO, A. M. P. de. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 193-218.
- CÓRDOVA, José L.; FERREGRINO, Victor; CLEMENTE, Reza; ORTIZ, Laura; DOSAL, Antonia. La importância de las preguntas. *Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales*. n. 54, p. 16-27, out. 2007.

DALTON, S. S.; THARP, R. G. Standards for Pedagogy: research, theory and practice. In: WELLS, G.; CLAXTON, G. *Learning for life in the 21st century*. Malben, MA: Blackwell Publishers, 2002.

DEMO, P. *Qualidade e educação*. Campinas, SP: Papirus, 1994.

_____. *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados, 1998.

_____. Pesquisa como princípio educativo na universidade. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 51-86.

FERNÁNDEZ, A. *Os idiomas do aprendente*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 8, n. 1, 2009.

GARCÍA RODRIGUEZ, J. J.; CAÑAL DE LEON, P. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la escuela*. Sevilla, n. 25, p. 5-16, 1995.

GONZÁLES J. F. et al. *¿Como hacer Unidades Didácticas innovadoras?* Sevilha: Diada, 1999.

HABERMAS, Jürgen. *A ética da discussão e a questão da verdade*. São Paulo: Martins Fontes, 2007

HERNÁNDEZ. F.; MONTSERRAT, V. *A organização do currículo por projeto de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

JICK, Todd. Mixing qualitative and quantitative methods: triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, n. 4, Dec., 1979, PP. 602-611.

KEMMIS, S. La investigación-acción y la política de la reflexión. In: PEREZ GOMES, A.; BARQUÍN RUIZ; ANGULO RASCO, J. F. *Desarrollo Profesional del docente: política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999.

LIMA, V. M. R. Pesquisa em sala de aula: um olhar na direção do desenvolvimento da competência social. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 275-291.

_____. *A gestão da aula universitária na PUCRS*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

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

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores*. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2000.

_____. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 193-218.

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 9-24.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica*. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasica/visaoocritica.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2009. 2006.

_____. A área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES: em busca de qualidade e identidade. In: NARDI, Roberto. (Org.). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 19-39.

POZO MUNICIO, J. I.; PÉREZ ECHEVERRÍA, M. P. *La solución de problemas*. Madrid: Santillana, 1994.

POZO, J. I. *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza, 1996.

RAMOS, M. G. Educar para a pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 25-50.

SCHÖN, D. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOLÉ, I. Disponibilidade para aprendizagem e sentido da aprendizagem. In COLL, C. e outros. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Atica, 1997.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WELLS, G. *Indagación dialógica*. Barcelona: Paidós, 2001.

WERTSCH, J. V. *Mind as action*. New York: Oxford University Press, 1998.

_____. *La mente en acción*. Madrid: Aique, 1999.

_____. La mediación semiótica de la vida mental: L.S. Vigotsky y M.M. Bajtín. In: SCHNEUWLY, B.; BRONCKART, J.P. *Vigotsky hoy*. Madrid: Popular, 2008. p. 111-134.

Maurivan Guntzel Ramos Licenciado em Química e Químico (PUCRS), Mestre em Educação (UFRGS), Doutor em Educação (PUCRS). Atualmente é professor Titular da PUCRS, atuando no Programas de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática e na Licenciatura em Química da Faculdade de Química. Coordena o projeto “Interação Museu-Escola-Formação de Professores-Comunidade: Ações de popularização da ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica”, apoiado pelo CNPq. Coordena os grupos de pesquisa Educação em Química e Educação em Ciências e Matemática.

Valderez Marina do Rosário Lima Licenciada em Ciências e em Biologia (PUCRS), Mestre e Doutora em Educação (PUCRS). Atualmente é professora adjunta da PUCRS, atuando no Programas de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática, no Curso de Pedagogia da FAGED/PUCRS e na Pró-Reitoria de Graduação.

João Bernardes da Rocha Filho Licenciado em Física (PUCRS), Especialista em Metodologia do Ensino Superior (PUCRS), Mestrado em Educação (PUCRS), Especialista em Psicossomática (FACIS), Doutor em Metrologia e Instrumentação (UFSC). Atualmente é professor titular da Faculdade de Física da PUCRS, atuando no Programas de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática e no Curso de Física – Física Médica e Licenciatura. Participa do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física GPEF e do Grupo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Espiritualidade (GIEPE).