

CONCEPÇÕES DE PESQUISA COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO EM CONTEXTO BRASILEIRO: ENSINAR E APRENDER POR INVESTIGAÇÃO

Research Conceptions as an Educational Principle in the Brazilian Context: Teaching and Learning by Research

RESUMO

Fabiana Pauletti

fpauletti@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
<https://orcid.org/0000-0001-5896-5110>

Conhecer as concepções de pesquisa/investigação existentes em contexto brasileiro é de fundamental importância, visto que a pesquisa como princípio educativo é uma recomendação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Desse modo, ensinar Ciências pela pesquisa é uma forma de tornar a aprendizagem mais investigativa e autônoma, na medida em que os estudantes se tornam sujeitos da aprendizagem. O objetivo desse artigo é identificar e discutir as concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir do ensino de Ciências. O método empregado para este estudo foi a Revisão Sistemática de Literatura (RSL). O período temporal de busca e análise de dados foi de 2000 a 2015. O *corpus* de análise compreendeu as principais produções de doutores pesquisadores brasileiros da área de Ciências. As principais concepções de pesquisa como princípio educativo encontradas foram o educar pela pesquisa, a pesquisa em sala de aula e o ensino por investigação. A abordagem dos pressupostos dessas concepções demonstra as principais aproximações entre essas formas de ensinar e aprender Ciências, que no geral partem do questionamento e/ou do problema que pode ser proposto pelo professor ou emergir dos estudantes.

Palavras-Chave: Pesquisa. Princípio educativo. Ciências.

ABSTRACT

Knowing the conceptions of a research/ investigation existent in the Brazilian context is crucial, since the research as an educational principle is a recommendation of the National curriculum Guidelines for Basic Education. Therefore, teaching science through research is a form of turning the learning process more investigative and autonomous, in a way that allows students to become the subjects of that process. The objective of this article is to identify and discuss the conceptions of research as an educational principle existing in the Brazilian context from the teaching of Sciences. The method used in this study was the Literary Systemic Review (LSR). The time frame of research and data analysis was from 2000 to 2015. The *corpus* of the analysis touched the main pieces of the Brazilian doctoral students in the Science field. The main conceptions of the research as an educative principle found were teaching through research, the research inside classrooms and teaching through investigation. The approach of the presuppositions of these conceptions demonstrate the main approximation between the way of teaching and learning science, in general, begin with the questioning and/ or the problem that can be proposed by the teacher or brought up by the students.

Keywords: Research. Educational principle. Science.



INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta as principais concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir das Ciências. As concepções em questão são formas de ensinar e aprender pela pesquisa/investigação e atendem orientações as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN), as quais consideram o trabalho como princípio educativo o cerne da organização curricular, concebendo o ser humano como produtor de sua realidade, de seu contexto e imbuído de sua história, o qual constitui-se como um sujeito capaz de transformar sua realidade. É mediante o uso da investigação no ensino que se instiga a curiosidade em relação aos fenômenos, “[...] possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos” (BRASIL, 2013, p. 164).

Desse modo, utilizar a pesquisa/investigação no ensino é redirecionar os modos de ensinar e aprender, sobretudo em Ciências, na medida em que o ensino passa a ter caráter mais investigativo, quando parte de problemas e dúvidas identificados no contexto sociocultural de modo a contribuir “[...] para que o sujeito possa, individual e coletivamente, formular questões de investigação e buscar respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos” (BRASIL, 2013, p. 164).

Essa perspectiva investigativa altera os modos tradicionais de ensinar, na medida em que o professor deixa de ser o detentor do conhecimento, para tornar-se o mediador da aprendizagem. Por sua vez, os estudantes aprendem a partir de suas próprias curiosidades, de seus interesses e de suas dúvidas cotidianas, que passam a ser objeto de estudo. A aprendizagem, desse modo, se concretiza no processo de busca de respostas para problemas propostos, na formulação e refutação de hipóteses (quando elas existem), na reorganização das ideias e concepções iniciais dos participantes. Assim, a aprendizagem consiste no processo de reconstrução do conhecimento existente em confronto com novas possibilidades que se mostram.

Em virtude do exposto, o objetivo deste trabalho é identificar e discutir as concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir das Ciências. O método empregado para este estudo foi a Revisão Sistemática de Literatura (RSL). O período temporal de busca e análise de dados foi do ano de 2000 a 2015. O *corpus* de análise compreendeu as principais produções de doutores pesquisadores da área de ensino de Ciências. É sabido que a vasta e expressiva produção nessa área de conhecimento, resultou no ano de 2000 a criação da área de ensino de Ciências junto à Capes (MEGID NETO, 2014). Em decorrência, apresento e analiso os pressupostos teóricos e práticos dessas concepções, que são, a saber: o educar pela pesquisa, a pesquisa em sala de aula e o ensino por investigação. Desde já indico que embora o educar pela pesquisa e a pesquisa em sala de aula sejam concepções tecidas por diferentes pesquisadores, as considereirei como uma única concepção, visto que empregam pressupostos muito semelhantes e os próprios autores dessas obras pesquisaram e se influenciaram mutuamente. Essa fusão de ambas concepções ficará mais clara na categoria em que abordarei os pressupostos de ambas concepções.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa é de natureza qualitativa visto que busca identificar e discutir as concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir das Ciências. Segundo Stake (2011) a abordagem qualitativa implica na percepção e na compreensão humana do objeto de estudo. Bogdan e Biklen (1994) sintetizam cinco características que definem a pesquisa qualitativa: i) o pesquisador é o principal instrumento da pesquisa qualitativa, sendo o ambiente natural a fonte direta de coleta de dados; ii) os dados coletados são ricos em detalhes e condensam uma descrição minuciosa do contexto investigado; iii) evidencia-se o interesse pelo processo e não somente pelo produto da pesquisa; iv) a análise de dados decorre de uma tendência indutiva; e, v) o significado é de

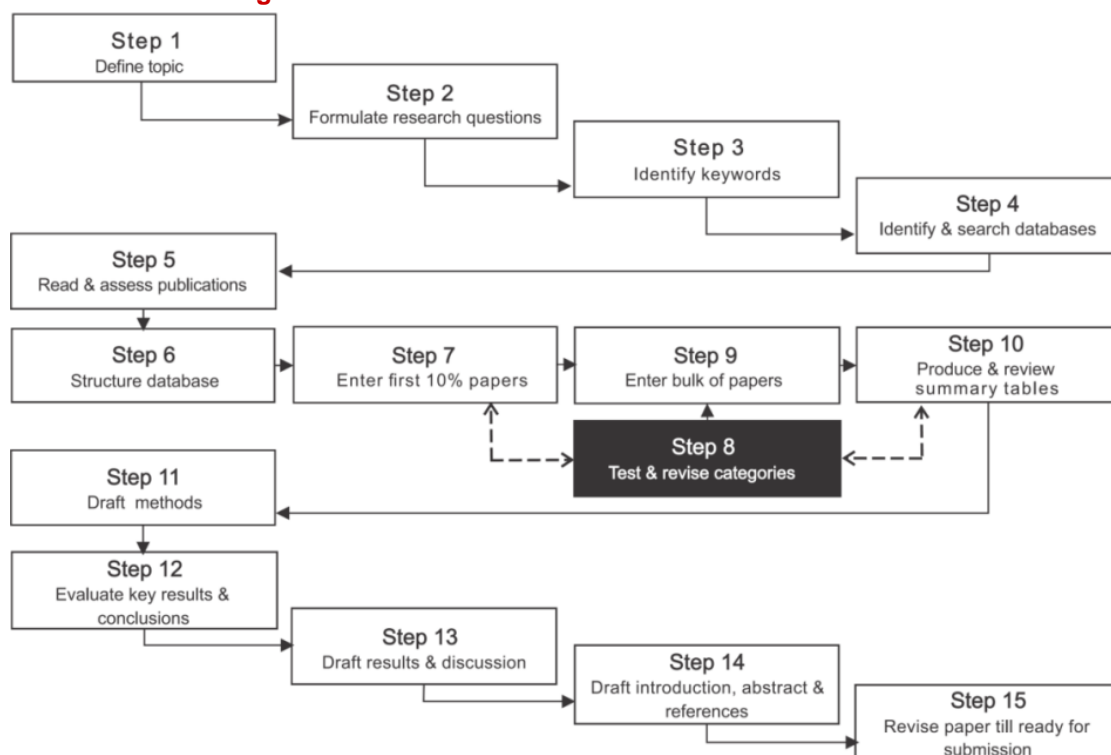
importância capital nessa abordagem de pesquisa. Ambas características apontadas, foram contempladas e resultaram nesse trabalho.

Revisão Sistemática de Literatura

O método de coleta e análise de dados utilizado foi a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) (PICKERING; BYRNE, 2014). Justifico a escolha dessa ferramenta visto que as fases da RSL são fundamentadas e minuciosamente explicadas pelos autores, o que permite que qualquer pesquisador compreenda e adote esse método para coleta e análise de dados. Esse método possibilita ao pesquisador reunir e mapear as produções de conhecimento na área pesquisada, identificar os limites, as generalizações e as lacunas da investigação em foco. É possível, ainda, apontar que os resultados obtidos a partir do uso da RSL se aproximam de pesquisas que determinam o estado de arte (FERREIRA, 2002).

De acordo com Pickering e Byrne (2014) existem diversos benefícios do uso da RSL desde a sistemática, abrangência, podendo, além de qualitativa, também ser quantitativa e estruturada em relação a alguns tipos de dados. É sistemática porque os procedimentos utilizados para a busca, seleção e análise de material são reproduzíveis, podendo ser repetidos por qualquer pessoa para chegar a resultados próximos. É abrangente porque permite ao pesquisador avaliar as combinações de diferentes assuntos, locais, variáveis e mapear a literatura da área produzida. É quantitativa porque tem a capacidade de apontar e quantificar situações em que existem ou não existem lacunas. É estruturada porque existem fases claras e definidas para coleta e análise de material. A Figura 1, demonstra as fases que esse método compreende.

Figura 1: Fases da Revisão Sistemática de Literatura



Fonte: PICKERING; BYRNE (2014, p. 10).

Na fase 1, defini o tema da investigação. Na fase 2, formulei as perguntas de pesquisa que são:

i) quais são as principais concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir do ensino de Ciências?;

ii) quais são os pressupostos dessas concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir do ensino de Ciências?

Na fase 3, defini as palavras-chave para realizar a busca em uma base de dados, as quais foram: “educar pela pesquisa”, “pesquisa em sala de aula”, “investigação na sala de aula”, “ensino pela pesquisa”, “investigação na escola”, “educação pela pesquisa”, “sala de aula com pesquisa”, “aulas investigativas”, “aula investigativa”, “ensino por investigação”, “aprendizagem por investigação” em combinação com “ensino de Ciências”. Na fase 4, identifiquei a base de dados mais adequada para realizar a busca: Plataforma Lattes. A partir dessa plataforma, é possível identificar pesquisadores doutoresⁱ, os quais são também foco dessa investigação. Utilizei a opção de “busca avançada” e pesquisei por assuntos de interesse. Selecionei dois filtros na busca avançada, a saber: i) apenas doutores seriam os sujeitos; ii) esses sujeitos deveriam ser de nacionalidade brasileira.

Na fase 5, iniciei a leitura e avaliação das produções decorrentes da busca na Plataforma Lattes, no intuito de avaliar se as mesmas deveriam ou não ser incluídas no *corpus* de análise. Também, defini quatro critérios de inclusão e de exclusão nessa fase. Os critérios são: i) análise apenas de produções de pesquisadores doutores da área das Ciências; ii) o *corpus* de análise seria composto apenas de artigos publicados em periódicos qualificados pela Capes, artigos completos publicados em anais de eventos, livros e capítulos de livro; iii) os títulos das produções deveriam estar vinculados as palavras-chave; e, iv) os pesquisadores doutores deveriam ter mais de uma produção sobre a temática em estudoⁱⁱ.

Na fase 6, estruturei um banco de dados inserindo todo o *corpus* de análise. Utilizei planilhas do Excel para organizar os dados e defini as categorias e subcategorias, as quais são oriundas das perguntas formuladas na fase 2.

Pickering e Byrne (2014) indicam que em torno de 10% do banco de dados inicial será o *corpus* de análise final, o que caracteriza a fase 7. Já na fase 8 fiz a revisão e o teste das categorias e dos critérios estipulados. A fase 9, avaliei toda a revisão, os critérios estabelecidos e as categorias e subcategorias.

Na posse do banco de dados final (fase 10), produzi representações gráficas. Na fase 11, escrevi sobre o método empregado e a análise propriamente dita. Enquanto que na fase 12, avaliei cuidadosamente os principais resultados e as conclusões atingidas. Na fase 13, organizei a revisão, as discussões e os resultados. A fase 14 consistiu na elaboração das conclusões, da introdução, do resumo e das referências. Na fase 15 revisei toda a RSL (PICKERING; BYRNE, 2014).

CATEGORIAS

Apresento, abaixo, as categorias que emergiram conforme a RSL realizada. Diante de cuidadosa seleção e definição de um *corpus* de análise definitivo, é que cada categoria foi construída. Destaco que para cada pergunta formulada na fase 2, uma categoria e eventualmente subcategorias foram criadas.

Principais concepções de pesquisa como princípio educativo

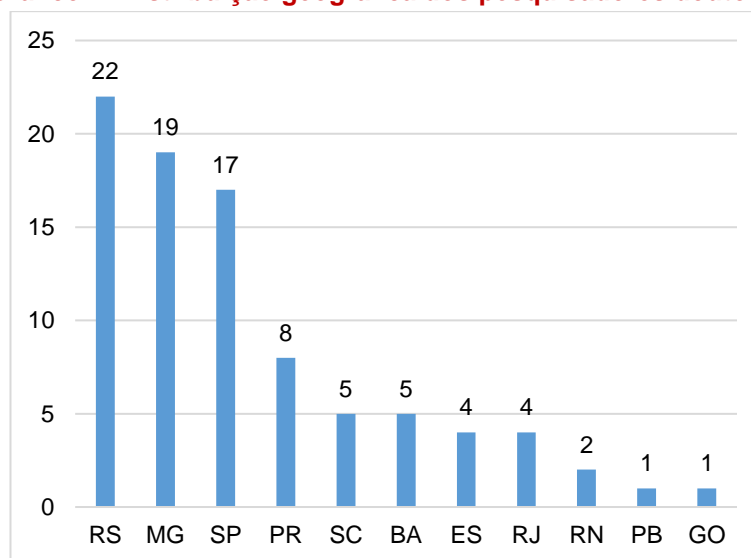
Apresento as principais concepções de pesquisa como princípio educativo no ensino de Ciências em contexto brasileiro. A pergunta que orienta essa categoria é: Quais são as principais concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir do ensino de Ciências?

Existem duas concepções de pesquisa como princípio educativo predominantes no Brasil, a saber: o educar pela pesquisa, também expresso por pesquisa em sala de aula, e o ensino por investigação. A ordem da abordagem de cada concepção está relacionada à data de publicação de texto significativo, e não em relação à data de criação propriamente dita, a qual foi impossível determinar pelos materiais analisados. Assim, cronologicamente, início pela concepção do educar pela pesquisa e da pesquisa em sala de aula e, em seguida, abordo o ensino por investigação. Como já mencionado, ao longo do texto, tento aproximar o educar pela pesquisa e a pesquisa em sala de aula por entender que essas concepções são muito próximas e apresentam pressupostos que se complementam. Isso fica evidente,

também, na busca pelas palavras-chave, pois muitos dos pesquisadores doutores com produções no âmbito dessas duas concepções coincidem como a busca demonstrou.

Os pesquisadores doutores responsáveis e/ou que mais empregam essa concepção, são, em sua maioria, do estado do Rio Grande do Sul, sendo que 22 são de diferentes instituições de ensino. O estado de Minas Gerais apresentou o segundo maior índice de pesquisadores doutores, sendo 19 de diferentes instituições de ensino. O estado de São Paulo e do Paraná compreenderam, respectivamente, 17 e oito pesquisadores doutores, enquanto que os estados de Santa Catarina e da Bahia tiveram cinco pesquisadores doutores e o do Espírito Santo teve quatro pesquisadores para as produções analisadas. Os estados do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Norte tiveram, respectivamente, quatro e dois pesquisadores, enquanto que o estado da Paraíba e de Goiás tiveram apenas um pesquisador.

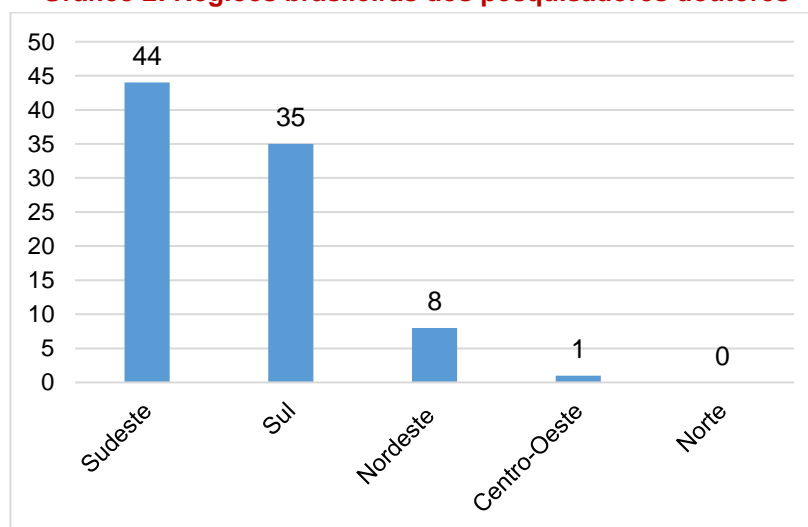
Gráfico 1: Distribuição geográfica dos pesquisadores doutores



Fonte: Elaborado pela autora.

Em se tratando de regiões brasileiras, é possível apontar que o grupo pesquisado é composto por 44 pesquisadores da Região Sudeste, 35 pesquisadores da Região Sul, oito pesquisadores da Região Nordeste e um pesquisador da Região Centro-Oeste. A Região Norte não teve nenhum pesquisador doutor.

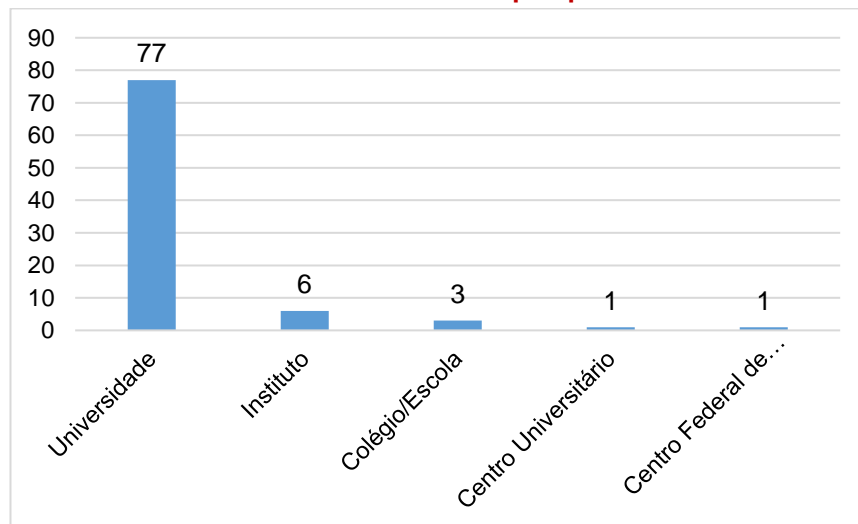
Gráfico 2: Regiões brasileiras dos pesquisadores doutores



Fonte: Elaborado pela autora.

Esses pesquisadores doutores encontram-se prioritariamente vinculados às diversas universidades brasileiras, sendo que apenas seis pesquisadores doutores estão vinculados aos Institutos Federais, três a colégios/escolas de Educação Básica, bem como a escolas técnicas de Universidades, um doutor pesquisador está vinculado a um Centro Universitário e um doutor pesquisador está vinculado a um Centro Federal de Educação. Resumindo, 77 pesquisadores doutores estão vinculados a Universidades. Essas informações são representadas no Gráfico 3.

Gráfico 3: Vínculo institucional dos pesquisadores doutores



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação ao sexo biológico desses pesquisadores, existe predominância feminina, visto que 57 são do sexo feminino e 31 do sexo masculino.

A fim de abordar especificamente cada concepção de pesquisa como princípio educativo, apresento duas subcategorias, uma para cada concepção.

Concepção 1: Educar pela pesquisa e pesquisa em sala de aula

Como já mencionado, ao longo do texto, tento aproximar o educar pela pesquisa e a pesquisa em sala de aula por entender que essas concepções são muito próximas e apresentam pressupostos que se complementam. Assim, inicialmente, apresento o educar pela pesquisa e, em seguida, a pesquisa em sala de aula, mostrando suas aproximações. O educar pela pesquisa é originário das tessituras do filósofo e sociólogo Pedro Demo. Essa concepção é composta de quatro pressupostos e é um estudo denominado pelo autor de introdutório. Um único livro foi publicado com as tessituras do educar pela pesquisa, sendo que a primeira edição foi publicada em 1996. Atualmente, o livro encontra-se na 10ª edição, contudo, não ocorreram mudanças nessas novas edições. Para este estudo, emprego o livro de edição mais recente, ou seja, de 2015. O livro está “voltado a fundamentar a importância da pesquisa para a educação, até o ponto de tornar a pesquisa a maneira escolar e acadêmica própria de educar” (DEMO, 2015, p. 1). A proposta delineada por esse autor consiste em duas partes. A primeira compreende os desafios enfrentados pela Educação Básica de educar pela pesquisa. A segunda parte destina-se à Educação Superior na tessitura de um currículo com o objetivo de formação de um sujeito com competência questionadora reconstrutiva.

Embora esse livro abranja a Educação Básica e Superior, pretendo abordar especificamente os pressupostos do educar pela pesquisa na Educação Básica. A justificativa é porque esse estudo destina-se a esse nível de escolaridade. O livro não está voltado a uma área específica e apesar disso é muito utilizada por pesquisadores das Ciências. Haja vista, que a leitura das produções indicou que o educar pela pesquisa transita largamente nas produções relacionadas a área (GALIAZZI; MORAES, 2002; MORAES, 2003;

LOZADA; ARAÚJO, 2006; LINDEMANN *et al.*, 2007; LUZ; ARAÚJO; MACIEL, 2007; GIL, 2008; LINDEMANN *et al.*, 2009; COELHO; TIMM; SANTOS, 2010; SILVA; ARAÚJO, 2010; AMARAL; LIMA, 2011; RAMOS *et al.*, 2011; HARRES, 2012; RAMOS, 2012; GÜLLICH, 2013; BOFF *et al.*, 2014; KLEIN; WENZEL, 2014; MASSENA, 2015; NETTO; HALMANN, 2015).

Já a pesquisa em sala de aula foi proposta por um grupo de pesquisadores da Região Sul do País. Uma primeira edição do livro intitulado “Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos” foi publicada em 2002. Uma segunda edição foi publicada em 2004 e a edição mais recente foi publicada em 2012. Para este estudo, emprego a edição mais recente, pois o livro foi revisado e ampliado. Esse livro é composto por alguns artigos, os quais sintetizam pressupostos teóricos e metodológicos do uso da pesquisa em sala de aula. No entanto, o principal objeto de minha análise é o primeiro artigo do livro intitulado de “Pesquisa na sala de aula: fundamentos e pressupostos”, de autoria de Roque Moraes, Maria do Carmo Galiazzi e Maurivan Güntzel Ramos. Justifico minha escolha porque este artigo condensa e fundamenta os princípios dessa concepção. Os demais artigos também contribuem para consolidar a proposição do livro, motivo pelo qual, no decorrer de minha argumentação, poderão ser utilizados. Essa concepção de pesquisa como princípio educativo não está direcionada especificamente para nenhuma área ou nível educacional e costuma ser empregada por diversos pesquisadores doutores da área (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002; DUVOISIN; SOUZA; GALIAZZI, 2003; RAMOS; LIMA; ROCHA FILHO, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2010; GALIAZZI, 2012; LIMA, 2012; GESSINGER, 2012; STECANELA, 2015).

Concepção 2: Ensino por investigação

O ensino por investigação tem sido proposto por pesquisadores da Região Sudeste do País. Anna Maria Pessoa de Carvalho pode ser considerada uma das principais proponentes dessa concepção de pesquisa como princípio educativo. Na década de 90, publicou seus primeiros trabalhos voltados à aprendizagem por investigação (LABURÚ; CARVALHO, 1992; CARVALHO, 1995) e, em 1999, coordenou a publicação do livro intitulado: “Termodinâmica: um ensino por investigação”. Esse livro é bastante utilizado na área como a pesquisa indicou (TERRAZAN; CLEMENT; NASCIMENTO, 2003; BOSS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2009; CARVALHO, 2011; PEREIRA; SOARES; ANDRADE, 2011; VIEIRA; ZULIANI, 2011; CARMO, 2012; PAIVA; BARRELO; CARVALHO, 2013; PENHA; CARVALHO, 2015; SILVA; CAPECCHI, 2015).

Esse livro e outros foram construídos por um grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LAPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e concentram uma variedade de atividades investigativas que vão desde a abordagem de textos históricos, experiências e demonstração investigativa, laboratório aberto, questões e problemas abertos, textos de apoio e recursos tecnológicos.

Esse mesmo grupo organizou, em 2004, um livro intitulado de “Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática”, cujo segundo capítulo, de autoria de Maria Cristina Paternostro Stella de Azevedo, intitulado de “Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula”, concentra e sintetiza algumas atividades investigativas correspondentes ao livro antes publicado (CARVALHO *et al.*, 1999). Essa obra é direcionada a professores das disciplinas científicas de escolas do Ensino Fundamental e Médio. O destaque desse capítulo do livro é devido à sua significativa influência nas pesquisas voltadas ao ensino por investigação, sendo largamente citado por pesquisadores doutores da área investigada (MUNFORD; LIMA, 2007; LUZ; OLIVEIRA, 2008; FIGUEIREDO; AMARAL; OLIVEIRA, 2011; MAIA; SILVA; FREGUGLIA, 2011; MATOS; MARTINS, 2011; SÁ; LIMA; AGUIAR JÚNIOR, 2011; CLEMENT; TERRAZAN, 2012; LIMA-TAVARES *et al.*, 2012; MÁXIMO; ABIB, 2012; SANTOS; COSTA, 2012; SILVA; BRAGA, 2012; ZIA; SCARPA, 2012; BRAGA; MATOS, 2013; LEONOR; LEITE; AMADO, 2013; LESSA; BRICCIA, 2013; MATOS; SANTOS; SILVA, 2013; SOUZA JUNIOR; COELHO, 2013; WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2013; ALMEIDA; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2014; GAVAZZONI *et al.*, 2014; MORAIS; SIMOES NETO; FERREIRA, 2014; NASCIMENTO; CIRINO; GHILARDI-LOPES, 2014; POLINARSKI;

LIMA; CARNIATTO, 2014; SCHNEIDER; TOBALDINI; FERRAZ, 2014; SOUZA *et al.*, 2014; BINNATO *et al.*, 2015; CARVALHO; SASSERON, 2015; CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015; OLIVEIRA; NEVES, 2015; TARABAL; BICALHO; ARAUJO, 2015; TEIXEIRA *et al.*, 2015).

No decorrer das obras voltadas ao ensino por investigação, um avanço muito significativo compilou-se no livro “Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula”, publicado em 2013. Esse livro teve por objetivo “[...] dar visibilidade para questões importantes e atuais, relacionadas ao ensino-aprendizagem de Ciências por investigação, de modo a auxiliar professores do Ensino Fundamental a aprimorar seus conhecimentos sobre esse tema” (CARVALHO, 2013, p. VII). Esse referencial também passou a ser utilizado no ensino de Ciências (CARVALHO *et al.*, 2014; CARMO; CARVALHO, 2014; BRASIL; LEITE, 2015; MEIRELES *et al.*, 2014; FERREIRA JUNIOR; SOUZA, 2015; LEITE; RODRIGUES; JÚNIOR, 2015; QUINTAO; VALADARES; AGUIAR JÚNIOR, 2015; SASSERON, 2015). Sendo que o primeiro capítulo deste livro, intitulado “O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas”, apresenta significativo aprofundamento teórico, resultando na construção das Sequências de Ensino Investigativas (SEIs). Numa publicação anterior, Carvalho (2011) já havia discutido alguns referenciais teóricos para o planejamento dessas sequências de ensino. Porém, como o desenvolvimento teórico das SEIs é muito bem arquitetado em Carvalho (2013) e por esse motivo emprego prioritariamente esse referencial. Outro livro foi publicado por esse grupo de pesquisadores em 2014, e foi intitulado de “Calor e temperatura: um ensino por investigação”.

Ainda que essa concepção tenha sido proposta ao ensino de Ciências/Física, e é geralmente direcionada ao Ensino Fundamental e Médio da Educação Básica, essa concepção investigativa pode ser utilizada em outras áreas, podendo ser adequada conforme a natureza de cada área de conhecimento, conforme poderá ser evidenciada a partir dos pressupostos, os quais poderão ser aplicados/trabalhados em outras áreas de conhecimento e níveis de ensino.

Os pressupostos das concepções de pesquisa/investigação

Nessa categoria apresento os pressupostos das concepções apresentadas anteriormente. A pergunta que orienta essa categoria é: Quais são os pressupostos dessas concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir das Ciências?

Pressupostos do educar pela pesquisa e da pesquisa em sala de aula

O **educar pela pesquisa** concentra quatro pressupostos, enquanto que a **pesquisa em sala de aula** é constituída de três pressupostos. A fim de demonstrar a semelhança das concepções, abordo os pressupostos de modo concomitante, de acordo com sua proximidade. O primeiro pressuposto do **educar pela pesquisa** é o de que a **educação pela pesquisa é a educação tipicamente escolar**, ultrapassando a ideia de que na escola se dá aulas ou meramente se repasse conhecimento. Ao contrário, Demo (2015, p. 8) destaca que a pesquisa “[...] precisa desdobrar a competência formal, forjada pelo conhecimento inovador, para alojar-se, com mais absoluta naturalidade, na qualidade política também”.

A formação do sujeito nessa perspectiva inclui sempre o questionamento sistemático da realidade, construindo e reconstruindo-se permanentemente por meio do **questionamento reconstutivo**, marca essa do processo emancipatório do sujeito histórico. Assim, o segundo pressuposto definido pelo autor é o de que a pesquisa na Educação Básica se consagra tão somente pelo questionamento reconstutivo com qualidade política e formal. Por questionamento, “[...] compreende-se a referência à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico” (DEMO, 2015, p. 13). Por reconstrução, “[...] compreende-se a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado” (DEMO, 2015, p. 13). O fazer-se e refazer-se pela pesquisa no contexto

educacional, por meio do questionamento reconstrutivo, altera significativamente os padrões educacionais tradicionais, pois requer a participação ativa e constante do estudante, passando a ser protagonista de suas aprendizagens.

Nessa mesma lógica, a **pesquisa em sala de aula** inicia pelo **questionamento**, sendo esse o primeiro pressuposto, de acordo com Moraes, Galiazzi, Ramos (2012). “O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modo de agir” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 13). A participação do sujeito se sobressai de imediato, na medida em que se recomenda que o próprio estudante se envolva ativamente no processo de perguntar, de questionar e de problematizar sua realidade. A vantagem do estudante se envolver nesse movimento de questionamento, conforme os autores, é que “só assim as perguntas terão sentido para ele, pois, necessariamente, partirão de seu conhecimento anterior. Temos assim condições de superar o exercício de tentar responder a perguntas que os alunos nunca se fizeram [...]” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 13).

Contudo, o questionamento não deve se limitar apenas à problematização da realidade, pois requer a tomada de consciência sobre os conhecimentos já estabelecidos, do que se conhece sobre determinado assunto, do que sabemos: “[...] tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento inicial que precede qualquer questionamento” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 14). Relacionar-se com os outros, conhecer outras perspectivas e realidades, bem como realizar múltiplas leituras auxilia para que possamos maximizar o questionamento, fundamental para o conhecer, inclusive as nossas limitações. Para isso, o espaço da sala de aula deve fomentar e incentivar a socialização das dúvidas, anseios, conhecimentos e curiosidades decorrentes da experiência concreta de cada estudante.

A **construção de argumentos** é o segundo pressuposto da **pesquisa em sala de aula** e requer o envolvimento e reflexão ativa dos participantes a fim de superar e ultrapassar o estado inicial, visando atingir novos estágios de compreensão. O movimento de construção de argumentos exige inicialmente que sejamos capazes de construir hipóteses a partir do questionamento proposto. Para consolidar essas hipóteses, é necessário fundamentá-las com argumentos consistentes de modo a convencer-nos e convencer os outros da sua coerência. Segundo Galiazzi (2012, p. 220), a sala de aula não deve se tornar apenas um espaço de discurso oral, pois “é preciso desenvolver outros recursos culturais, como a leitura e a escrita, que vão possibilitar ampliar os interlocutores em sala de aula. As capacidades de ler e escrever são resultantes do uso de um conjunto de recursos culturais [...]”. Assim, para a pesquisa em sala de aula se efetivar, é necessário que esses recursos culturais sejam exercitados. Após a leitura, a maneira mais própria de tecer as hipóteses é pela escrita, o que atribui consistência e rigor às hipóteses formuladas.

Associada à construção de argumentos, a **comunicação** é o terceiro pressuposto da **pesquisa em sala de aula**. As hipóteses construídas que fundamentam a argumentação para tratar de determinado questionamento “precisam ser debatidas, criticadas, para tornarem-se cada vez mais fortes nos argumentos que as constituem” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 17) e, por isso, precisam ser comunicadas e compartilhadas. Para essa comunicação ocorrer, o estudante deve expressar com clareza, e de preferência por escrito, os resultados das aprendizagens para submetê-los a apreciações críticas com vistas à validação interna e externa. Após o refinamento dos argumentos no âmbito coletivo é que surge o resultado desse processo: a comunicação articulada e aperfeiçoada internamente busca validar-se por via da divulgação dos resultados da pesquisa em sala de aula para a comunidade externa, se for o caso. A comunicação final (externa) pode expressar novas e simples compressões que nunca haviam se concretizado a partir da problemática de pesquisa, além de representar um momento de superioridade e coragem do sujeito, na medida em que expressa seu espírito de pesquisador, não temendo as críticas e possíveis interrogações às quais ficará exposto. “A comunicação final pode constituir-se um retorno ao ser, já não o ser inicial, mas um ser transformado, um ser que sofreu uma evolução em relação ao seu estado de partida” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 20).

Esses pressupostos podem conduzir à **pesquisa como atitude cotidiana**, tornando-se essa a práxis do professor e do estudante; esse é o terceiro pressuposto do **educar pela pesquisa** (DEMO, 2015). A pesquisa precisa ser praticada de modo diário na escola e não convocada apenas para momentos especiais ou para compor episódios isolados. Ao professor cabe internalizar a pesquisa como atitude cotidiana para conduzir o ensino, sendo um mediador do processo emancipatório à luz do questionamento reconstrutivo, das verdades e do conhecimento já existente, numa perspectiva histórica com qualidade política e formal. Desse modo, a pesquisa como atitude cotidiana impulsiona os sujeitos a interpretarem a realidade de modo crítico e “reconstruir processos e produtos específicos” (DEMO, 2015, p. 15).

Esse pressuposto também corrobora os demais na sistematização de uma proposta educacional com toda a potencialidade da **formação da competência humana histórica**, o qual se configura como o quarto pressuposto de **educar pela pesquisa** na Educação Básica. Por competência define-se “[...] a condição de não apenas fazer, mas de saber fazer e, sobretudo, de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza, usando como instrumentação crucial o conhecimento inovador” (DEMO, 2015, p. 16). Ser um sujeito competente é reconstituir-se cotidianamente, permeado pelo questionamento reconstrutivo e de modo inovador, buscando a inovação do conhecimento constantemente.

Em resumo, esses pressupostos podem subsidiar a inserção da pesquisa como princípio educativo ainda na Educação Básica. Contudo, Demo (2015, p. 2) ainda considera isso um grande obstáculo visto que “[...] o desafio de educar pela pesquisa parece mais difícil e surpreendente”, possivelmente por se tratar de uma prática pouco exercitada nesse contexto de ensino e de aprendizagem. Quiçá, a prática da pesquisa na Educação Básica tenha se maximizado nos últimos anos, uma vez que esse livro não teve alterações desde a primeira edição, em 1996, e tem sido bastante lido. Acredito que de lá para cá é natural que essa prática venha se consolidando e esteja presente no contexto do ensino de Ciências, até porque as atuais DCN (BRASIL, 2013) fazem referência à pesquisa como modo de ensinar e de aprender. Em suma, o **educar pela pesquisa** concentra significativa densidade teórica para embasar práticas educacionais fundadas na pesquisa como modo e meio de ensinar e aprender, o que pode restringir a aula copiada.

Nessa mesma perspectiva, os pressupostos da **pesquisa em sala de aula** ancoram a teoria e a prática de uma atividade investigativa, à medida que inserem os estudantes ainda na proposição de perguntas, de questionamentos, que expressem seus interesses, dúvidas e curiosidades a respeito de uma temática. Após, esses sujeitos são convidados a construir respostas a esses questionamentos, de modo a reconstruírem seus argumentos. Para isso, podem observar, experimentar, procurar informações em materiais e na internet, entrevistar pessoas, consultar o professor ou outras pessoas, dentre muitos outros modos. Por fim, a comunicação dos resultados obtidos pelo estudante num âmbito social permite novas e aprofundadas oportunidades de compreensão, pois refinadas contribuições e apreciações críticas são efetuadas. Convém, por fim, apontar que além dos pressupostos da **pesquisa em sala de aula**, existem as denominadas “unidades de aprendizagem” (GALIAZZI *et al.*, 2004), que são uma forma de ensinar pela pesquisa.

O educar pela pesquisa concentra quatro pressupostos, enquanto que a pesquisa em sala de aula é constituída de três pressupostos. A fim de demonstrar a semelhança das propostas, abordo os pressupostos de modo concomitante, de acordo com sua natureza/proximidade. O primeiro pressuposto do educar pela pesquisa é o de que a **educação pela pesquisa é a educação tipicamente escolar**, ultrapassando a ideia de que na escola se dá aulas ou meramente se repasse conhecimento. Ao contrário, Demo (2015, p. 8) destaca que a pesquisa “[...] precisa desdobrar a competência formal, forjada pelo conhecimento inovador, para alojar-se, com mais absoluta naturalidade, na qualidade política também”. Esse pressuposto implica os meios e fins da educação escolar através da pesquisa, assumindo a marca política na comunhão da teoria e da prática visando à “[...] formação do sujeito crítico e criativo, que encontra no conhecimento a arma mais potente de inovação, para fazer e se fazer oportunidade histórica através dele” (DEMO, 2015, p. 8). Também,

compete à escola a oportunidade de fazer pesquisa, mas essa prática tem sido muito mais atribuída à universidade.

A formação do sujeito nessa perspectiva inclui sempre o questionamento sistemático da realidade, construindo e reconstruindo-se permanentemente por meio do **questionamento reconstrutivo**, marca essa do processo emancipatório do sujeito histórico. Assim, o segundo pressuposto definido pelo autor é o de que a pesquisa na Educação Básica se consagra tão somente pelo questionamento reconstrutivo com qualidade política e formal. Por questionamento, “[...] compreende-se a referência à formação do sujeito competente, no sentido de ser capaz de, tomando consciência crítica, formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico” (DEMO, 2015, p. 13). Por reconstrução, “[...] compreende-se a instrumentação mais competente da cidadania, que é o conhecimento inovador e sempre renovado” (DEMO, 2015, p. 13). O fazer-se e refazer-se pela pesquisa no contexto educacional, por meio do questionamento reconstrutivo, altera significativamente os padrões educacionais tradicionais, pois requer a participação ativa e constante do estudante, passando a ser protagonista de suas aprendizagens. A formação do sujeito competente não se limita a intervir e avaliar criticamente os mais variados indicadores do contexto social. É, antes de tudo, refazer-se todos os dias, com qualidade formal e política. Essas características da educação por via da pesquisa legitimam uma formação emancipatória de um sujeito permeado pelo seu passado histórico.

Nessa mesma lógica, a pesquisa em sala de aula inicia pelo **questionamento**, sendo esse o primeiro pressuposto, de acordo com Moraes, Galiazzi, Ramos (2012). “O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modo de agir” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 13). A participação do sujeito da aprendizagem sobressai de imediato, na medida em que se recomenda que o próprio estudante se envolva ativamente no processo de perguntar, de questionar e de problematizar sua realidade. A vantagem de o estudante se envolver nesse movimento de questionamento, conforme os autores, é que “só assim as perguntas terão sentido para ele, pois, necessariamente, partirão de seu conhecimento anterior. Temos assim condições de superar o exercício de tentar responder a perguntas que os alunos nunca se fizeram [...]” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 13).

Contudo, o questionamento não deve se limitar apenas à problematização da realidade, pois requer a tomada de consciência sobre os conhecimentos já estabelecidos, do que se conhece sobre determinado assunto, do que sabemos: “[...] tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento inicial que precede qualquer questionamento” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 14). Relacionar-se com os outros, conhecer outras perspectivas e realidades, bem como realizar múltiplas leituras auxilia para que possamos maximizar o questionamento, fundamental para o conhecer, inclusive as nossas limitações.

Esse movimento de ver outras possibilidades, contrastando com a consciência do nosso próprio ser e conhecer, é que dá origem ao questionamento [...]. Quando questionamos, assumimos nossa condição de sujeitos históricos, capazes de participar da construção da realidade. Deixamos de aceitar a realidade simplesmente, tal como imposta por outros, pelo discurso social em que nos inserimos. Esse é o início de um movimento de mudança (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 14).

A sala de aula como espaço para a aprendizagem dos sujeitos deve fomentar e incentivar a socialização das dúvidas, anseios, conhecimentos e curiosidades decorrentes da experiência concreta de cada estudante. É importante que o estudante “[...] preveja os resultados de um determinado fenômeno, que apresente pontos de vista sobre um problema, que relacione e que defina palavras, que ordene situações desordenadas [...]” para possibilitar ao estudante “[...] aprender a fazer suas próprias perguntas” (GALIAZZI, 2012, p. 222).

Esse movimento conduz a uma aprendizagem individual, que se dá no coletivo, por meio da interação com os colegas e com o professor, passando a ser refinada por cada sujeito. Contudo, ainda que o questionar amplie as condições de seguir adiante, de aprofundamento do próprio conhecer, é imprescindível avançar, afinal, “o questionamento em si não é suficiente” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 15).

A **construção de argumentos** é o segundo pressuposto da pesquisa em sala de aula e requer o envolvimento e reflexão ativa dos participantes a fim de superar e ultrapassar o estado inicial, visando atingir novos estágios de compreensão. O movimento de construção de argumentos exige inicialmente que sejamos capazes de construir hipóteses a partir do questionamento proposto. Para consolidar essas hipóteses, é necessário fundamentá-las com argumentos consistentes de modo a convencer-nos e convencer os outros da sua coerência. Segundo Galiazzi (2012, p. 220), a sala de aula não deve se tornar apenas um espaço de discurso oral, pois “é preciso desenvolver outros recursos culturais, como a leitura e a escrita, que vão possibilitar ampliar os interlocutores em sala de aula. As capacidades de ler e escrever são resultantes do uso de um conjunto de recursos culturais [...]”. Assim, para a pesquisa em sala de aula se efetivar, é necessário que esses recursos culturais sejam exercitados. Após a leitura, a maneira mais própria de tecer as hipóteses é pela escrita, o que atribui consistência e rigor às hipóteses formuladas. Ramos (2012) complementa essa perspectiva, tratando da relevância da argumentação para a evolução e reconstrução do conhecimento. Conforme o autor, “[...] a capacidade de conhecer advém da capacidade de argumentar. Quando é restrito o espaço para questionar e para argumentar, também é restrito o produto desse processo: a aprendizagem de um conhecimento novo” (RAMOS, 2012, p. 24). Essa ressalva chama nossa atenção para a importância de consolidar e instituir na escola práticas que fomentem o desenvolvimento da capacidade argumentativa, de se comunicar, expondo suas teorias, dúvidas e questionamentos. Para tanto, a pesquisa em sala de aula, orquestrada pelo questionamento incessante da realidade e dos estados de ser e conhecer, desencadeia a construção de argumentos decorrentes da articulação e fundamentação das hipóteses.

[...] pesquisar é cada um participar ativamente da construção do seu conhecimento e da construção do conhecimento daqueles com os quais convive no mesmo processo educativo, investindo no questionamento sistemático e na busca de novos argumentos, novo conhecimento. Nesse processo, é importante enfatizar: não basta comunicar é preciso argumentar (RAMOS, 2012, p. 29).

Associada à construção de argumentos, a **comunicação** é o terceiro pressuposto da pesquisa em sala de aula. As hipóteses construídas que fundamentam a argumentação para tratar de determinado questionamento “precisam ser debatidas, criticadas, para tornarem-se cada vez mais fortes nos argumentos que as constituem” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 17) e, por isso, precisam ser comunicadas e compartilhadas. É a comunicação que legitima a pesquisa à medida que se expressa a compreensão alcançada, que inicialmente ocorre no âmbito do grupo interno; comumente no local em que a pesquisa foi realizada. Para essa comunicação ocorrer, o estudante deve expressar com clareza, e de preferência por escrito, os resultados das aprendizagens para submetê-los a apreciações críticas com vistas à validação interna e externa. Após o refinamento dos argumentos no âmbito coletivo é que surge o resultado desse processo: a comunicação articulada e aperfeiçoada internamente busca validar-se por via da divulgação dos resultados da pesquisa em sala de aula para a comunidade externa, se for o caso. Essa comunicação final pode expressar novas e simples compressões que nunca haviam se concretizado a partir da problemática de pesquisa, além de representar um momento de superioridade e coragem do sujeito, na medida em que expressa seu espírito de pesquisador, não temendo as críticas e possíveis interrogações às quais ficará exposto. “A comunicação final pode constituir-se um retorno ao ser, já não o ser inicial, mas um ser transformado, um ser que sofreu uma evolução em relação ao seu estado de partida” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 20).

Esses pressupostos podem conduzir à **pesquisa como atitude cotidiana**, tornando-se essa a práxis do professor e do estudante; esse é o terceiro pressuposto do educar pela pesquisa, de acordo com Demo (2015). A pesquisa precisa ser praticada de modo diário na escola e não convocada apenas para momentos especiais ou para compor episódios isolados. Ao professor cabe internalizar a pesquisa como atitude cotidiana para conduzir o ensino, sendo um mediador do processo emancipatório à luz do questionamento reconstrutivo, das verdades e do conhecimento já existente, numa perspectiva histórica com qualidade política e formal. Também, é só por meio de um ambiente educacional assim descrito, que é possível fomentar nos estudantes essa mesma atitude: tornar-se pesquisador. Assim sendo, a pesquisa como atitude cotidiana impulsiona os sujeitos a interpretar a realidade de modo crítico e “reconstruir processos e produtos específicos” (DEMO, 2015, p. 15).

Esse pressuposto também corrobora os demais na sistematização de uma proposta educacional com toda a potencialidade da **formação da competência humana histórica**, o qual se configura como o quarto pressuposto de educar pela pesquisa na Educação Básica. Por competência define-se “[...] a condição de não apenas fazer, mas de saber fazer e, sobretudo, de refazer permanentemente nossa relação com a sociedade e a natureza, usando como instrumentação crucial o conhecimento inovador” (DEMO, 2015, p. 16). Ser um sujeito competente é reconstituir-se cotidianamente, permeado pelo questionamento reconstrutivo e de modo inovador, buscando a inovação do conhecimento constantemente. Apresento, no Quadro 1, os pressupostos dessas concepções.

Quadro 1: Pressupostos do educar pela pesquisa e da pesquisa em sala de aula

Pressupostos do Educar pela Pesquisa	Pressupostos da Pesquisa em sala de aula
1) Educação pela pesquisa é a educação tipicamente escolar.	1) A pesquisa inicia pelo questionamento, preferentemente do estudante.
2) A pesquisa se dá por meio do questionamento reconstrutivo.	2) A busca de resposta às perguntas consiste na construção de argumentos.
3) Pesquisa deve ser atitude cotidiana, no professor e no aluno.	3) Comunicação é necessária para informar os novos entendimentos e para validá-los na comunidade da sala de aula.
4) A pesquisa contribui para a formação da competência humana e histórica.	

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Demo (2015) e Moraes, Galiazzi e Ramos (2012).

Em resumo, esses pressupostos podem subsidiar a inserção da pesquisa como princípio educativo ainda na Educação Básica. Contudo, Demo (2015, p. 2) ainda considera isso um grande obstáculo visto que “[...] o desafio de educar pela pesquisa parece mais difícil e surpreendente”, possivelmente por se tratar de uma prática pouco exercitada nesse contexto de ensino e de aprendizagem. Quiçá, a prática da pesquisa na Educação Básica tenha se maximizado nos últimos anos, uma vez que esse livro não teve alterações desde a primeira edição, em 1996, e tem sido bastante lido. Acredito que de lá para cá é natural que essa prática venha se consolidando e esteja presente no contexto do ensino de Ciências, até porque as atuais DCN (BRASIL, 2013) fazem referência à pesquisa como modo de ensinar e de aprender. Em suma, o educar pela pesquisa concentra significativa densidade teórica para embasar práticas educacionais fundadas na pesquisa como modo e meio de ensinar e aprender, o que pode restringir a aula copiada. Talvez, por isso, o primeiro pressuposto do educar pela pesquisa é equalizar e delegar a responsabilidade da prática da pesquisa ainda na educação escolar.

Em decorrência disso, os pressupostos do educar pela pesquisa propiciam aos sujeitos do processo de ensino e de aprendizagem na educação escolar assumirem novas funções. Demo (2015) destaca que a pesquisa para o estudante e para o professor são desafios que complementam a proposta de educar pela pesquisa na Educação Básica. Ressalta-se, então, que a pesquisa para os estudantes deve ser estimulada “[...] dentro de seu estágio social e intelectual de desenvolvimento, tendo como objetivo maior fazer dele um parceiro de trabalho, ativo, participativo, produtivo, para que possa fazer e fazer-se oportunidade” (DEMO, 2015,

p. 19). No entanto, faz-se necessário que a escola altere a noção subalterna de aluno como objeto de ensino, que vai às aulas para copiar, fazer provas e passar de ano. Reconfigure-se, pois, o espaço escolar organizado tão somente para instruir, ensinar, domesticar e treinar, favorecendo meramente a cópia. Urge a necessidade de assumir o estudante como parceiro de trabalho, sujeito do processo, que participa sistematicamente ampliando sua competência histórica à medida que aprende a trabalhar em equipe e de modo individual. Essa reconfiguração em relação ao estudante da educação escolar impulsiona o desenvolvimento da formulação e elaboração pessoal “[...] que determina, mais que tudo, o sujeito competente em termos formais. Argumentar, fundamentar, questionar com propriedade, propor e contrapor são iniciativas que supõem um sujeito capaz” (DEMO, 2015, p. 23). A autonomia que o sujeito competente pode desenvolver em decorrência de uma proposta de ensino baseada no educar pela pesquisa amplia a compreensão da realidade e possibilita ao sujeito uma visão menos fragmentada e mais geral e de modo aprofundado por via do questionamento reconstrutivo fecundando “[...] o conhecimento para torná-lo inovador em termos teóricos e práticos” (DEMO, 2015, p. 39).

Nessa mesma perspectiva, os pressupostos da pesquisa em sala de aula ancoram a teoria e a prática de uma atividade investigativa, à medida que inserem os estudantes ainda na proposição de perguntas, de questionamentos, que expressem seus interesses, dúvidas e curiosidades a respeito de uma temática. Após, esses sujeitos são convidados a construir respostas a esses questionamentos, de modo a reconstruírem seus argumentos. Para isso, podem observar, experimentar, procurar informações em materiais e na internet, entrevistar pessoas, consultar o professor ou outras pessoas, dentre muitos outros modos. Por fim, a comunicação dos resultados obtidos pelo estudante num âmbito social permite novas e aprofundadas oportunidades de compreensão, pois refinadas contribuições e apreciações críticas são efetuadas. Em outras palavras, fica claro que o estudante deve ser o proponente dos questionamentos que direcionam a pesquisa e que ao longo desse processo cabe a ele conhecer-se e conhecer outras possibilidades. Essas possibilidades permitem ao estudante contrastar-se com novas situações ou realidades e construir argumentos passíveis de avaliação do grupo. Esse ciclo, além de aprofundar os conhecimentos dos estudantes, legitima a prática da pesquisa em sala de aula, a partir das apreciações críticas e coletivas ocorridas.

Pressupostos do ensino por investigação

O **ensino por investigação** apresenta textos mais detalhados em relação ao exposto até aqui. Carvalho *et al.*, (1999) explicam que foram inúmeras reflexões e considerações em torno da atividade docente, promovendo uma tomada gradativa e permanente de consciência, o que culminou com o desenvolvimento dessa proposta, no que se destacam: a) (re)construção dos conhecimentos; b) caberia ao professor desenvolver um planejamento profícuo no sentido de criar e promover oportunidades para a participação dos estudantes, de modo que eles reflitam sobre suas aprendizagens; c) a participação dos estudantes no processo de ensino e, conseqüentemente, de suas aprendizagens limitava-se às oportunidades que o professor estabelecia em aulas.

Perante essas ideias centrais, foram desenvolvidas atividades investigativas diversas, denominadas de: textos históricos, experiências e demonstração investigativa, laboratório aberto, questões e problemas abertos, textos de apoio e recursos tecnológicos. Assim, essas atividades investigativas foram desenhadas no intuito de fortalecer a relação entre professor e estudantes na medida em que era atribuição do professor estimular e criar oportunidades para que os estudantes participassem e (re)construíssem seus conhecimentos, **passando de sua linguagem cotidiana para a linguagem científica**. A passagem dessas formas de linguagem foi objeto de interesse desse grupo de pesquisadores:

O nosso problema foi proporcionar condições, a partir de nossas atividades, para que os alunos passassem dessa linguagem coloquial, na qual os conceitos são indissociáveis, para uma linguagem científica, em que cada palavra tem um significado

preciso e os conceitos são relacionados por formulações matemáticas. O entendimento e o domínio dessas três linguagens – a cotidiana, a científica e a matemática -, pelos alunos foi o nosso principal objetivo (CARVALHO *et al.*, 1999, p. 11).

Nesse sentido, as atividades investigativas referidas foram organizadas a fim de expandir espaços para que os estudantes pudessem expor suas ideias e buscar explicações para os fenômenos apresentados, testando os seus modelos explicativos espontâneos, valorizando-se dessa maneira a argumentação entre os sujeitos do processo de ensino e de aprendizagem (CARVALHO *et al.*, 1999). Em função disso, as atividades investigativas foram criadas e testadas por esse grupo de pesquisadores no intuito de demonstrar sua efetividade e aplicabilidade no Ensino Médio. Como já mencionado, as atividades investigativas apresentadas em Carvalho *et al.* (1999) foram reestruturadas e ampliadas em Carvalho *et al.* (2014), tendo em vista sobretudo as incursões teóricas contidas em Carvalho (2013), o qual apresenta significativo aprofundamento teórico e em consequência a emersão das SEIs. Tendo em vista isso, abordarei os pressupostos que balizam as SEIs que é o resultado da incursão da por referencias consolidados na educação:

Partimos dos trabalhos de Piaget que mostrou como o indivíduo constrói os conhecimentos, dando-nos base para entender como nosso aluno constrói seu conhecimento. Passamos pelos trabalhos de Vigotsky que enfatizou o papel social desta construção e a importância da mediação onde os artefatos sociais e culturalmente construídos têm papel fundamental no desenvolvimento dos alunos dando direção para nossas aulas (CARVALHO, 2013, p. 6).

O salto quântico das SEIs é a inovação relativa à introdução das SEIs como forma de trabalhar o ensino investigativo mediante sequências organizadas e “[...] integradas para trabalhar um tema, sendo que a diretriz principal de cada uma das atividades é o questionamento e o grau de liberdade intelectual dado ao aluno” (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 7). As atividades investigativas organizadas a partir das SEIs são: textos históricos, experiências de demonstração investigativas, laboratório aberto, aulas de sistematização ou textos de apoio, questões e problemas abertos e recursos tecnológicos.

A convergência de referenciais, ainda, muitas vezes, considerados divergentes galgou uma sistematização importante nessa concepção de pesquisa como princípio educativo. As aulas de Ciências foram significativamente influenciadas com “[...] as investigações e as teorizações feitas pelo epistemólogo Piaget e os pesquisadores que com ele trabalharam, como ainda os conhecimentos produzidos pelo psicólogo Vigotsky e seus seguidores” (CARVALHO, 2013, p. 1), na medida em que o campo educacional deve valorizar e explorar a complementaridade dessas ideias. Para a autora, um possível conflito entre os referenciais piagetianos e vigotskyanos já se demonstrou inexistente e os educadores necessitam desses constructos teóricos em favor do processo de ensino e de aprendizagem em Ciências.

Carvalho (2013) destaca os câmbios educacionais ocasionados devido a diversas mudanças na sociedade. Um deles é a **superação da transmissão do conhecimento** arquitetada pelo professor que por muitos anos ensinou pelo método transmissivo. Outra mudança é relativa à ideia de que **todo conhecimento tem origem num conhecimento anteriormente construído**. A eclosão das teorias construtivistas revolucionou sobremaneira “[...] o planejamento do ensino, uma vez que não é mais possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas” (CARVALHO, 2013, p. 2).

A superação da dicotomia de que a construção do conhecimento ocorreria apenas no individual ou no social é uma das primeiras interpretações de Carvalho (2013). Compreender as vicissitudes das ideias de Piaget e Vigotsky no contexto de ensino e de aprendizagem, sobretudo, no ensino de Ciências, é ampliar as possibilidades de construção e reconstrução

do conhecimento, visto que os estudantes já chegam às aulas de Ciências com muitos conceitos estabelecidos sobre os fenômenos corriqueiros. Assim, conhecer a complementaridade desses referenciais é munir-se e qualificar-se para melhor atender e aproveitar os momentos em sala de aula no intuito de promover situações de aprendizagem, que conduzam os estudantes à reconstrução do conhecimento.

Segundo Carvalho (2011), duas questões foram cruciais para o desenvolvimento e articulação teórica das SEIs: “*Como o indivíduo constrói o conhecimento científico? Como o aluno constrói o conhecimento da escola?*”. Essas questões simplificaram as SEIs e coadunaram justamente algumas obras de Piaget e de Vigostky e os que estudaram a partir deles.

Dentre as principais contribuições desses estudiosos, estão algumas ideias que influenciam diretamente a construção do conhecimento, seja ele no âmbito social ou no individual. Piaget, por exemplo, introduziu o **problema** como ponto de partida para a construção do conhecimento, destacando o importante papel que este desempenha em sala de aula: “[...] propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento” (CARVALHO, 2013, p. 2). É justamente pela explicação fornecida por Piaget sobre os mecanismos envolvidos no processo de construção do conhecimento (equilibração, desequilibração e reequilibração) que sobressai a essência das teorias construtivistas de “[...] que *qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*” (CARVALHO, 2013, p. 2, grifo da autora).

Outro elemento derivado da teoria piagetiana, relativo à construção do conhecimento, é a **passagem da ação manipulativa para a ação intelectual** em função de o professor planejar atividades com o intuito de despertar essa ação no estudante. É justamente por isso que uma SEI sempre inicia com um **problema proposto pelo professor**, atentando a “[...] *passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na construção do conhecimento [...]*” (CARVALHO, 2013, p. 3, grifo da autora). Essa passagem, que envolve o professor e os estudantes, não é um processo fácil, nem simples, pois nem sempre os estudantes conseguem tomar consciência do problema e da resolução do mesmo. Destaca-se, assim, a importância do **erro** nessa passagem, pois dificilmente os estudantes chegarão à resposta. Em concordância, ressalta-se que é fundamental o professor despertar (dar-se conta) para conduzir intelectualmente os estudantes por meio de problematizações e sistematizações:

É nesta etapa da aula que o professor precisa, ele mesmo, tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. Essa também é uma condição piagetiana. É muito difícil um aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto. O erro, quando trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina muito mais que muitas aulas expositivas quando o aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio (CARVALHO, 2013, p. 3, grifo da autora).

Esses aspectos, extraídos das pesquisas de Piaget, devem ser considerados e explorados no contexto de ensino e de aprendizagem, ainda mais em Ciências, em que os estudantes interagem com fenômenos cotidianos, reconstróem conhecimentos a respeito das Ciências e do mundo que os cercam. O desdobramento desses aspectos e de outros elementos relativos às obras de Piaget pode ser apreciado minuciosamente em Carvalho (2011).

Em relação a Vigotsky, vários elementos decorrentes de suas pesquisas sobressaem quando pensamos na dimensão social da construção do conhecimento, nas relações entre os sujeitos, na função da linguagem e dos artefatos socialmente construídos, bem como do impacto desses nos processos psicológicos e sociais. Carvalho (2013) destaca, de modo especial, que são os processos sociais que desencadeiam as mais elevadas **funções**

mentais dos sujeitos, sobressaindo assim a relação e interação do professor com os estudantes. O emprego de **artefatos culturalmente** construídos infere diretamente nessa relação social entre os sujeitos e no próprio desenvolvimento das funções mentais superiores. “Assim o conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos sociais culturalmente construídos (o mais importante entre eles é a linguagem) [...]” demonstra que a “[...] utilização de tais artefatos culturais é transformadora do funcionamento da mente, e não apenas um meio facilitador dos processos mentais já existentes” (CARVALHO, 2011, p. 4). A compreensão desse tema insere a linguagem como um dos principais artefatos culturais de interação social, sendo ela responsável pela transformação na mente dos estudantes, ou seja, é pela linguagem que se desenvolvem as funções mentais superiores.

Outro elemento da teoria vigostkyana, abordado por Carvalho (2013), é a **Zona de Desenvolvimento Proximal** (ZDP), marcada pelos níveis de desenvolvimento real e potencial. Esse conceito fornece subsídios importantes para o processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula, porque distingue o nível de desenvolvimento ou conhecimento que o estudante já atingiu (desenvolvimento real), sendo capaz de resolver determinado problema a partir do conhecimento já construído, distinguindo-se do nível de desenvolvimento a ser atingido (desenvolvimento potencial), para que o estudante resolva determinado problema, mas que ainda não consegue resolver e necessita de auxílio.

Em vista disso, a abrangência de enfoques que caracterizam uma SEIs é significativa e consistente, sendo uma oportunidade valiosa para que se possa aprofundar o conhecimento sobre diferentes teorias relativas ao processo de reconstrução do conhecimento. Em resumo, a envergadura teórica das SEIs é sintetizada por Carvalho (2013, p. 6):

Partimos dos trabalhos de Piaget que mostrou como o indivíduo constrói os conhecimentos, dando-nos base para entender como nosso aluno constrói seu conhecimento. Passamos pelos trabalhos de Vigotsky que enfatizou o papel social desta construção e a importância da mediação onde os artefatos sociais e culturalmente construídos têm papel fundamental no desenvolvimento dos alunos dando direção para nossas aulas.

Em decorrência dessas incursões teóricas, os pressupostos das SEIs consistem em: i) problema; ii) na sistematização do conhecimento; e, iii) no escrever ou desenhar. Compete ao **professor propor um problema** e contextualizá-lo a fim de inserir os estudantes no estudo do tópico desejado, criando condições e fornecendo material didático pertinente para resolução desse problema. Os estudantes organizados em pequenos grupos necessitam tentar resolver o problema inicial a partir da discussão com os colegas do seu grupo, com base nas orientações do professor. “A resolução do problema precisa ser feita em pequenos grupos, pois os alunos com desenvolvimento intelectual semelhante têm mais facilidade de comunicação. Além disso, também há a parte afetiva: é muito mais fácil propor suas ideias a um colega que ao professor” (CARVALHO, 2013, p. 12).

Os estudantes têm a tarefa de formular hipóteses, contendo ideias de resolução do problema e, caso seja possível, devem testá-las com integrantes do grupo. Quando essas hipóteses forem testadas experimentalmente, possibilita-se a construção do conhecimento, sejam elas adequadas ou não, para resolução do problema. “As hipóteses que quando testadas não derem certo também são importantes nessa construção, pois é a partir do erro – o que não deu certo – que os alunos têm confiança no que é certo, eliminando as variáveis que não interferem na resolução do problema. O erro ensina... e muito” (CARVALHO, 2013, p. 11). O professor, além de propor o problema de investigação, nessa primeira etapa de uma SEIs, organiza os grupos de trabalho e orienta os estudantes na resolução do problema.

O segundo pressuposto de uma SEIs é a **sistematização dos conhecimentos** elaborados nos grupos. A função do professor é fornecer subsídio material e intelectual para os estudantes ao longo do processo. Nessa etapa necessita verificar o andamento e a resolução do problema pelos estudantes e recolher - quando o problema for experimental -

os aparatos experimentais e organizar toda a classe num grande grupo a fim de promover uma discussão geral com todos os pequenos grupos num círculo. Essa formatação física visa à sistematização coletiva do conhecimento.

Esse pressuposto é muito importante para a construção do conhecimento dos estudantes, porque estes deparam com diferentes perspectivas e conhecem outras formas de resolução do problema inicialmente proposto, ao passo que cada estudante ou grupo manifesta suas hipóteses aos demais colegas e refletem sobre seu próprio conhecimento. “No processo de contar aos outros como pensam sobre um problema, os estudantes elaboram e refinam seus pensamentos e aprofundam sua compreensão” (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 25). Também, quando se demonstra como resolver um problema, as estratégias empregadas, as hipóteses levantadas e os argumentos formulados, pode ser um meio de mobilizar e apresentar outras possibilidades para o outro, o que pode resultar na tomada de consciência das limitações do próprio conhecimento. Assim, essa socialização coletiva da resolução do problema deve ser “[...] praticada de preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema [...]” (CARVALHO, 2013, p. 9). A construção social do conhecimento é sem dúvida contemplada nessa etapa a partir da exploração das formas de linguagem nessas situações que incluem o diálogo.

O terceiro pressuposto de uma SEIs envolve a sistematização individual do conhecimento, em que o estudante **escreve** ou **desenha** algo, mostrando suas conclusões. Após testar hipóteses e discutir soluções com os colegas do grupo, faz-se necessário que o estudante escreva ou desenhe as rotas e as hipóteses coerentes para aquela problemática. A compreensão individual da resolução do problema deve ser sistematizada após a construção social do conhecimento, em que “[...] os estudantes, neste momento da aula, são levados a discutir, refletir sobre a sua observação e a elaborarem de forma esquematizada suas próprias explicações” (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 66). Nessa etapa, a exploração de diferentes formas de linguagem é importante para a construção do aprendizado sobre determinado conceito, porque “temos de integrar, de maneira coerente, todas as linguagens, introduzindo os alunos nos diferentes modos de comunicação [...]” visto que “[...] a linguagem das Ciências não é só linguagem verbal. As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções” (CARVALHO, 2013, p. 7). Assim, apropriar-se das diversas formas da linguagem é também aprender Ciências.

Esses três pressupostos caracterizam a organização de uma SEI em qualquer atividade investigativa proposta por Carvalho *et al.*, (1999), Azevedo (2004) e por Carvalho (2013). Pode também ser desenvolvida a partir de uma sequência envolvendo um problema, passando pela sistematização do conhecimento e pela escrita ou elaboração de forma esquematizada (CARVALHO *et al.*, 2014). Dependendo de cada atividade, bem como do objetivo estabelecido, cabe ao professor de Ciências avaliar as condições de trabalho, os recursos disponíveis – materiais didáticos - e as aulas necessárias para resolução da atividade investigativa.

APONTAMENTOS FINAIS

Resgatando o objetivo deste artigo que é identificar e discutir as concepções de pesquisa como princípio educativo existentes em contexto brasileiro a partir das Ciências, destaco que mediante a RSL foi possível identificar as principais concepções de pesquisa como princípio educativo desenvolvidas em contexto brasileiro. É evidente que além das concepções que apresentei existem outras correntes em exercício e construção, contudo, essas não se caracterizam como concepções, haja vista que não tem pressupostos teóricos e práticos definidos e/ou se direcionam ao uso da pesquisa/investigação na formação de professores ou na reconstrução curricular. Essa perspectiva pode ser afirmada pela vasta produção de conhecimento de 2000 até 2015 atribuída aos pesquisadores doutores da área das Ciências.

É possível atestar pela RSL que o educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula e o ensino por investigação são as principais concepções existentes e empregadas para ensinar e aprender Ciências em contexto brasileiro. É evidente que o uso dessas concepções investigativas legitima e atende a legislação brasileira que recomendam o uso da pesquisa como princípio educativo na Educação Básica. O educar pela pesquisa embora apresente apenas pressupostos teóricos e não tenha avançado em termos teóricos e tão pouco práticos é uma concepção importante para o contexto brasileiro, já que ao que tudo indica foi a primeira a ser escrita e é bastante empregada por pesquisadores doutores, seja como arcabouço teórico ou para orientar suas práticas de pesquisa.

A pesquisa em sala de aula embora tenha avançado um pouco em termos teóricos e práticos, é também uma concepção que evidência e fomenta o uso da pesquisa como princípio educativo. Essa concepção é uma extensão do educar pela pesquisa, visto que a similaridade com os pressupostos, bem como porque os autores pesquisaram juntos e reconhecem que a pesquisa em sala de aula é uma forma prática de empregar o educar pela pesquisa.

Já o ensino por investigação é sem sombra de dúvida a concepção de pesquisa como princípio educativo, mais bem estruturada e fundamentada em contexto brasileiro. Os pressupostos e a solidez das atividades investigativas, a robustez dos aportes teóricos e a emersão das SEIs não só possibilitam a área de Ciências da Educação Básica, como em outras áreas de conhecimento, bem como em níveis escolares se apropriar dessa concepção e empregá-la largamente no ensino e na aprendizagem.

Ambos os pressupostos dessas concepções de pesquisa como princípio educativo permitem que a pesquisa/investigação seja utilizada ainda no limiar da escolarização e perpassa toda a Educação Básica. Um ponto em comum entre essas concepções é em relação ao questionamento reconstrutivo, o questionamento e o problema, em que na concepção de educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula, o estudante é estimulado a propor perguntas como modo de desencadear a pesquisa. Entretanto, na concepção de ensino por investigação, os estudantes são introduzidos na atividade investigativa a partir de um problema comumente definido pelo professor. Outra proximidade que envolve as duas concepções consiste na reconstrução do conhecimento. Entretanto, a concepção educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula trata esse movimento como construção ou reconstrução de argumentos a partir das observações, dos experimentos ou outros modos de produção de informações, no entanto, sem priorizar proposição e testes de hipóteses. Por sua vez, o ensino por investigação trata essa etapa como sistematização do conhecimento e valoriza a elaboração de hipóteses e realização de testes no intuito de comprovar ou refutar tais hipóteses. Outra proximidade entre educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula e o ensino por investigação refere-se à importância da escrita, ou seja, de o estudante expressar por escrito suas novas convicções a partir das atividades realizadas a fim de avançar em seu conhecimento. Aqui, em ambos os casos, há a valorização da escrita como atividade individual de modo a encaminhar as discussões, na perspectiva da construção individual e social do conhecimento. Nessa escrita, a abordagem ensino por investigação foca mais na linguagem científica, com destaque para figuras, tabelas, gráficos, incluindo a linguagem matemática, enquanto que no educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula a escrita é mais aberta, mais focada na produção de argumentos. Outra proximidade entre as concepções está na comunicação dos resultados. Entretanto, o ensino por investigação trata essa etapa como sistematização coletiva de conhecimento, elaborada em grupos e posteriormente em grande grupo, enquanto a concepção educar pela pesquisa/pesquisa em sala de aula trata esse processo como um de seus pressupostos, o da comunicação, que consiste na divulgação das novas ideias e novos argumentos na comunidade da sala de aula com vistas ao confronto dessas ideias e na validação desse novo conhecimento nessa comunidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. L. S. S.; ARAÚJO, M. F. F.; OLIVEIRA, K. S. Ensino por investigação: uma proposta de leitura e escrita no ensino de Biologia. **Revista da SBEnBio**, n. 07, p. 6758-6764, out. 2014.
- AMARAL, I. B.; LIMA, V. M. R. A educação pela pesquisa, o questionamento e a crítica: propostas viáveis para ensinar e aprender. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 1, p. 140-157, maio/jun. 2011.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BINNATO, P. F. *et al.* Investigando o lixo: uma proposta investigativa para os anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Exatas Online**, Jequié, v. 6, n. 1, p. 1-14, mar. 2015.
- BOFF, E. T. de O. *et al.* Educar pela pesquisa: desafios e possibilidades no ensino superior. In: MEMBIELA, P.; CASADO, N.; CEBREIROS, M. I. (ed.). **Investigaciones en el contexto universitario actual**. 2. ed. Vigo: Educación Editora, v. 2, p. 589-593, 2014.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOSS, S. L. B. *et al.* Ensino por investigação: relato de uma experiência pedagógica em Termodinâmica. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF. 18. 2009. **Anais...**, Vitória, jan. 2009.
- BRAGA, R. G.; MATOS, S. A. KRONUS: Refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 1-19, ago. 2013.
- BRASIL, E. D. F.; LEITE, S. Q. M. Formação continuada de professores de Ciências da natureza: produção colaborativa e ensino por investigação. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. 10. 2015. **Anais...**, Águas de Lindóia, nov. 2015.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica** - Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CARMO, A. B. Ensinando quantidade de movimento: como conciliar o tempo restrito com as atividades de ensino investigativas na sala de aula? **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2012.
- CARMO, A. B.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 2014.
- CARVALHO, A. M. P. (cord.). **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: FEUSP, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. (org.), *et al.* **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referências teóricas e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (org.). **O uno e o diverso na educação**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.
- CARVALHO, A. M. P. Investigaciones en la aula: un factor importante en la formación de docentes. **Revista Enseñanza de la Física**, Barcelona, v. 8, n.1, p. 23-29, 1995.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Ensino de Física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 249-266, jul./dez. 2015.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; FILHO, J. P. A. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p.101-129, maio. 2015.

CLEMENT, L.; TERRAZAN, E. A. Resolução de problemas de lápis e papel numa abordagem investigativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 7, n. 2, p. 98-116, ago. 2012.

COELHO, S. M.; TIMM, R. M. B.; SANTOS, J. M. Educar pela pesquisa: uma experiência investigativa no ensino e aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 549-567, dez. 2010.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

DUVOISIN, I.; SOUZA, M. L. de; GALIAZZI, M. C. A pesquisa em sala de aula como metodologia para complexificar o discurso ambiental. **Contrapontos**, Itajaí, v. 3, n.1, p. 69-80, jan./abr. 2003.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação e Sociedade**, São Paulo, n. 79, p. 257-272, agosto, 2002.

FERREIRA JUNIOR, M. B.; SOUZA, P. H. Uma aula sobre reflexão da luz por investigação na EJA. **Polyphonía**, Goiânia, v. 26, n.1, p. 151-166, jan./jun. 2015.

FIGUEIREDO, V. B.; AMARAL, P.; OLIVEIRA, A. L. Fotossíntese e o ensino de Biologia por investigação: uma experiência com alunos do Ensino Médio. In: Encontro Regional de Biologia Sul - EREBIO-SUL. 5. 2011 e Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education – ICASE. 4. 2011 **Anais...**, Londrina, set. 2011.

GALIAZZI, M. C. *et al.* Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 65-84.

GALIAZZI, M. C. O professor na sala de aula com pesquisa. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2012. p. 215-231.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GAVAZZONI, M. *et al.* Um estudo sobre o ensino por investigação no nível fundamental: o caso das formigas. **Revista de Educación en Biología**, v. 17, n. 2, p. 101-110, dez. 2014.

GESSINGER, R. M. Teoria e fundamentação teórica na pesquisa em sala de aula. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2012. p. 141-150.

GIL, R. L. Ensino de Ciências: implicações das teorias de Vigotsky e o movimento de educar pela pesquisa. In: Semana da Biologia - SEMABIO, 5. 2008. **Anais...**, Jataí, p. 87-93, out. 2008.

GÜLLICH, R. I. C. O educar pela pesquisa na perspectiva de supervisores de escolas públicas municipais de Giruá, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Contexto e Educação**, Frederico Westphalen, v. 28, n. 90, p. 53-71, maio/ago. 2013.

HARRES, J. B. S. A pesquisa como princípio da prática educativa: um estudo de caso sobre formação de professores de Física no programa PIBID. In: Encontro Nacional de Pesquisas e Práticas em Educação – ENAPPE. 1. 2012. **Anais...**, Natal, nov. 2012.

KLEIN, C. L.; WENZEL, J. S. O educar pela pesquisa nas narrativas em diário de bordo de professoras supervisoras do PIBID Ciências. In: Seminário Internacional de Educação em Ciências – SINTEC. 3. 2014. **Anais...**, Rio Grande, out. 2014.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, A. M. P. Investigación del desarrollo y aprendizaje de la noción de aceleración en adolescentes, investigación y experiencias didácticas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 10, n.1, p. 63-72, 1992.

LEITE, J.C.; RODRIGUES, M. A.; JÚNIOR, C. A. O. M. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 8, p. 42-53, jan./abr. 2015.

LEONOR, P. B.; LEITE, S. Q. M.; AMADO, M. V. Ensino por investigação no primeiro ano do Ensino Fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de Ciências para alfabetização científica de crianças. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. 9. 2013. **Anais...**, Águas de Lindoia, nov. 2013.

LESSA, M. S.; BRICCIA, V. Ensino de Ciências por investigação: uma sequência didática para o ensino de eletromagnetismo. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC. 9. 2013. **Anais...**, Águas de Lindoia, nov. 2013.

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**. 3. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2012. p. 203-214.

LIMA-TAVARES, M. *et al.* Panorama das monografias defendidas entre 2007 e 2011 no curso de especialização em ensino de ciências por investigação. In: Seminário de Educação a Distância: Tão Longe, Tão Perto. 4. 2012. **Anais...**, Belo Horizonte, jun. 2012.

LINDEMANN, R. H. *et al.* Biocombustíveis e o ensino de Ciências: compreensões de professores que fazem pesquisa na escola. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 6. 2007. **Anais...**, nov./dez. 2007.

LINDEMANN, R. H. *et al.* Biocombustíveis e o ensino de Ciências: compreensões de professores que fazem pesquisa na escola. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 342-358, 2009.

LOZADA, C. O.; ARAUJO, M. S. T.A aprendizagem em Física na nanoaventura e o educar pela pesquisa em museus de Ciências. In: Simpósio de Investigación en Educación en Física – SIEF. 8. 2006. **Anais...**, Gualeguaychú, out. 2006.

LUZ, M. R. M. O.; OLIVEIRA, M. de F. A. Identificando os nutrientes energéticos: uma abordagem baseada em ensino investigativo para alunos do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 30-40, maio/ago. 2008.

LUZ, S. L. C.; ARAÚJO, M. S. T.; MACIEL, M. D. A pesquisa como veículo para aprender a aprender Física na escola básica. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física: o Ensino de Física e Sustentabilidade – SNEF. 17. 2007. **Anais...**, São Luiz, jan./fev. 2007.

MAIA, L.; SILVA, J. F.; FREGUGLIA, J. M. G. O uso de coleções zoológicas a partir da abordagem do ensino por investigação - possibilidades de integração de conteúdos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. 8. 2011. Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias – CIEC. 1. 2011. **Anais...**, Campinas, dez. 2011.

MASSENA, E. P. A formação inicial de professores de Química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 19, n. 1 p. 45-56, jan./abr. 2015.

MATOS, S. A.; MARTINS, C. M. C. O ensino por investigação como campo conceitual na teoria de Vergnaud. In: Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências – ENPEC. 8.

2011. Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias – CIEC. 1. 2011. **Anais...**, 2011, Campinas, dez. 2011.

MATOS, S. A.; SANTOS, R. R.; SILVA, N. S. As contribuições da especialização em ensino de Ciências por investigação a prática docente. In: Seminário Internacional de Educação a Distância: Meios, Atores e Processos. 5. 2013. **Anais...**, Belo Horizonte, set. 2013.

MÁXIMO, M. P.; ABIB, M. L. V. S. Ensino por investigação e aprendizagem de conceitos físicos e de habilidades ao longo do tempo. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF. 14. 2012. **Anais...**, nov. 2012.

MEGID NETO, J. Origens e desenvolvimento do campo de pesquisa em educação em Ciências no Brasil. In: NARDI, R.; GONÇALVES, T. V. O. (orgs.). **Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática no Brasil**: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p. 98-139.

MEIRELES, S. M. *et al.* O bicho-pau na sala de aula: construindo uma proposta investigativa com crianças de seis anos. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 6735-6745, out. 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 1. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2002. p. 11-20.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2012. p. 11-20.

MORAIS, C. S.; SIMOES NETO, J. E.; FERREIRA, H. S. Perspectivas de ensino das Ciências: o modelo por investigação no Sertão Pernambucano. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 9, n. 1, p. 90-100, abr. 2014.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C de C. Ensinar Ciências por investigação: o que estamos de acordo? **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, jan./jun. 2007.

NASCIMENTO, A. P. do; CIRINO, D. W.; GHILARDI-LOPES, N. P. Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiência e análise das atividades do PIBID Biologia UFABC (2011 - 2014). **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 335-343, out. 2014.

NETTO, M. Z. C.; HALMANN, A. L. O educar pela pesquisa como possibilidade metodológica na formação do pedagogo e na educação científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia – EREBIO. 6. 2015. **Anais...**, Vitória da Conquista, set. 2015.

OLIVEIRA, M. M. de. *et al.* Práticas experimentais de Física no contexto do ensino pela pesquisa: uma reflexão. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 5, n. 3, p. 29-38, dez. 2010.

OLIVEIRA, S. G. T.; NEVES, M. L. R. R. O ensino de Ciências por investigação em uma abordagem experimental: relato de experiência. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia – EREBIO. 3. 2015. **Anais...**, Juiz de Fora, abr. 2015.

PAIVA, J.R.; BARRELO, N.; CARVALHO, A. M. P. Uma construção multimodal de alguns aspectos de enculturação científica em uma sequência de ensino investigativa junto a alunos do Ensino Médio. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF. 20. 2013. **Anais...**, São Paulo, jan. 2013.

PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. Laboratório didático investigativo e os objetivos da enculturação científica: análise do processo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, p. 6-23, maio/ago. 2015.

PEREIRA, M. M.; SOARES, V.; ANDRADE, V. A. Escrita como ferramenta indicativa das possíveis contribuições de uma atividade investigativa sobre temperatura para a

aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 6, n. 3, p. 118-132, dez. 2011.

PICKERING, C.; BYRNE, J. The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early career researchers. **Higher Education Research and Development**, v. 33, n. 3, 534-548, 2014.

POLINARSKI, C. A.; LIMA, B. G. T. DE; CARNIATTO, I. (org.). **Reflexões e experiências no contexto do ensino por investigação**: PIBID/Biologia - UNIOESTE. 1. ed. Porto Alegre: UNIOESTE, 2014.

QUINTAO, T. D.; VALADARES, J. M.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. Uso de demonstrações investigativas em sala de aula de Física para promover o engajamento dos estudantes. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 10. 2015. **Anais...**, Águas de Lindóia, nov. 2015.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: Edipurcs, 2012. p. 21-38.

RAMOS, M. G.; LIMA, V. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. A pesquisa como prática na sala de aula de Ciências e Matemática: um olhar sobre dissertações. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 53-81, nov. 2009.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. de C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. de. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 79-102, mar. 2011.

SANTOS, S.A.; COSTA, I. A. S. Prática investigativa: experimentando o mundo da microbiologia. In: Seminário Nacional do Ensino Médio: profissão docente, currículo e novas tecnologias – SENACEM. 2. 2012. **Anais...**, Mossoró, nov. 2012.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, nov. 2015.

SCHNEIDER, E. M.; TOBALDINI, B. G.; FERRAZ, D. F. O uso de modalidades didáticas no contexto do PIBID e o ensino por investigação. In: ANPED Sul. 10. 2014. **Anais...**, Florianópolis, out. 2014.

SILVA, F. A. R.; BRAGA, L. C. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia para trabalhar atualidades em Genética. **Revista da SBEnBIO**, v. 5, p. 1-9, set. 2012.

SILVA, P. A. V. B.; ARAÚJO, M. S. T. Educar pela pesquisa na prática do Ensino Médio: uma proposta de Educação Ambiental sob enfoque CTSA no município de Barueri - SP. In: Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências. 2. 2010. **Anais...**, Brasília, jul. 2010.

SILVA, R. P. O. *et al.* Análise da argumentação em uma atividade investigativa de Biologia no Ensino Médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 7, 2009. **Anais...**, Florianópolis, nov. 2009.

SILVA, V. M. L.; CAPECCHI, M. C. V. M. Ciências na Educação Infantil: uma abordagem investigativa para a brincadeira de bolinhas de sabão. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 10. 2015. **Anais...**, Águas de Lindóia, nov. 2015.

SOUZA JUNIOR, D. R.; COELHO, G. R. Ensino por investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 9. 2013. **Anais...**, Águas de Lindóia, nov. 2013.

SOUZA, J. G. L. *et al.* Investigações no ensino de Ciências: uma estratégia mediante a temática água. In: POLINARSKI, C. A.; LIMA, B. G. T. de; CARNIATTO, I. (org.). **Reflexões**

e experiências no contexto do ensino por investigação: PIBID/Biologia - UNIOESTE. 1. ed. Porto Alegre: UNIOESTE, 2014, v. 1, p. 51-70.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa:** estudando como as coisas funcionam. Tradução Karla Reis. Porto Alegre: Penso, 2011.

STECANELA, N. A metodologia de pesquisa em sala de aula na formação e na atuação docente. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 17, n. 35, p. 163-178, maio/ago. 2015.

TARABAL, L. M.; BICALHO, R. S.; ARAUJO, S. N. A resolução de problemas: uma estratégia metodológica para o ensino por investigação no nível fundamental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia– EREBIO. 3. 2015. **Anais...**, Juiz de Fora, abril. 2015.

TEIXEIRA, A. L. S. *et al.* A importância do trabalho investigativo no cotidiano escolar do ensino de Ciência. In: Congresso Nacional de Educação – CONEDU. 2. 2015. **Anais...**, Campina Grande, out. 2015.

TERRAZZAN, E. A.; CLEMENT, L.; NASCIMENTO, T. B. Resolução de problemas no ensino de Física baseado numa abordagem investigativa. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. 4. 2003. **Anais...**, Bauru, nov. 2003.

VIEIRA, F. A. C.; ZULIANI, S. R. Q. A. A relação pedagógica no processo investigativo: interação entre estudantes do Ensino Médio e professores na construção do conhecimento. In: Encontro nacional de pesquisadores em Ensino de Ciências - ENPEC. 8. 2011. Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias – CIEC.1. 2011. **Anais...**, Campinas, dez. 2011.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. da C. Narrativas no ensino de Ciências: a investigação: - ação como processo de formação de professores. In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia - EREBIO-SUL. 6. 2013. **Anais...**, Santo Ângelo, maio. 2013.

ZIA, I. C. de A.; SCARPA, D. L. Concepções sobre o ensino investigativo e expectativas de alunos licenciandos acerca do projeto PIBID de Biologia. **Revista da SBEnBio**, v. 5, p. 1-9, set. 2012.

NOTAS DO ARTIGO:

ⁱ Essa opção por buscar os pesquisadores doutores foi para garantir que as produções analisadas oferecessem um panorama geral da produção de conhecimento na área de Ciências.

ⁱⁱ Esse critério se justifica porque muitos pesquisadores doutores tinham apenas uma produção sobre a temática e geralmente eram coautores dessa produção, o que indicava que a temática de pesquisa não era propriamente de interesse. Contudo, se o pesquisador doutor tivesse mais de uma produção sobre a temática, ficava mais evidente que a mesma era de seu interesse de pesquisa.