

Objetivos didáticos das atividades práticas utilizadas por professores de ciências

Educational objectives of practical activities employed by science teachers

Alessandro Pedro

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Bauru
alessandro_pedro@hotmail.com

Fernando Bastos

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Bauru
ferbastos@fc.unesp.br

Eliane Cerdas Labarce

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Bauru
elianecerdas@hotmail.com

Resumo

O presente relato pretende identificar e discutir concepções de professores de ciências sobre objetivos do uso de atividades práticas, num contexto de formação continuada. Assim, um trabalho de reflexão sobre objetivos de atividades práticas foi desenvolvido em uma escola pública de educação básica do estado de SP. Os dados de pesquisa foram obtidos por meio de observação participante, e categorizados conforme princípios de análise de conteúdo. Os referenciais teóricos fundamentaram-se em literatura sobre formação de professores e didática das ciências. Os resultados obtidos sugerem que os professores adotam uma mescla de concepções empiristas, tradicionais, críticas e investigativas; a exploração do potencial das atividades práticas é limitada por vários condicionantes do cotidiano escolar; as noções epistemológicas dos professores são precárias, dificultando o aprofundamento das discussões; dados provenientes das discussões analisadas ajudam a pensar estratégias de formação continuada; estudos de episódios da história da ciência ajudam a melhorar as noções epistemológicas dos professores.

Palavras chave: ensino de ciências, formação continuada de professores, atividades práticas, características da atividade científica.

Abstract

This report aims to identify and discuss science teachers' conceptions about the goals of practical activities in science education, in a context of in-service teacher's education. Thus, a discussion on goals of practical activities was developed at a public school in the state of SP. Research data were collected through participant observation and categorized according to the principles of content analysis. Theoretical frameworks for research were based on literature about teachers' education and science education. The results suggest that

teachers adopt a mix of empiricist, traditional, critical and investigative conceptions; potential associated to the use of practical activities is limited by several constraints encountered in everyday school life; teachers' epistemological notions are superficial, and this hinders the discussion; data from this kind of work with teachers help to think of strategies for continuing education; the study of episodes related to history of science helps to improve teachers' epistemological notions.

Key words: science education, in-service teachers' education, practical activities, features of scientific activity.

Introdução e breves considerações teóricas

A discussão em torno da formação inicial e da formação continuada de professores tem se desenvolvido de maneira bastante vigorosa nos últimos anos. As pesquisas produzidas têm buscado salientar a necessidade de promover a autonomia do professor, valorizando processos de formação que instiguem o docente a refletir sobre sua própria prática, reflexão essa que permitirá a ele construir e renovar seus saberes sobre a mesma (MARCELO, 1999; SHULMAN, 1986; SCHNETZLER, 2002).

As questões abordadas nas pesquisas que tratam da formação continuada de professores têm sido várias, mas acreditamos que, na área de ensino de ciências, estudos referentes ao modo como os professores compreendem e utilizam atividades práticas podem ser essenciais. O uso de atividades práticas tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de enfrentar as dificuldades em se aprender e ensinar ciências de modo significativo e consistente (MORAES; MORAES, 2000). No entanto, até que ponto as experiências de aprendizagem vivenciadas pelo professor em diferentes momentos de sua trajetória de vida (educação básica, curso de graduação e atuação profissional) contribuem para que ele seja capaz de propor uma integração produtiva entre o processo de ensino e “a realização de práticas de laboratório”, de sala de aula e de campo (GIL PÉREZ et al., 1999)? Teve o professor, durante essa sua trajetória de vida, acesso a estudos, discussões e vivências que lhe possibilitassem a construção de saberes disciplinares, didático-pedagógicos, curriculares e experienciais (TARDIF, 2004) relevantes para uma exploração adequada do potencial das atividades práticas como recursos de ensino? Para Gonçalves (2009, p.48), as funções que a atividade prática pode assumir estão relacionadas à visão de educação de quem as conduz. Para este autor, dentro de uma perspectiva tradicional os experimentos são entendidos como modo de propiciar a transmissão e a recepção passiva de conhecimentos teóricos e práticos. Utilizando-se de concepções freireanas, o mesmo autor aponta que, na contramão desta perspectiva tradicional, as atividades práticas podem se situar em um viés dialógico e problematizador.

Cabe lembrar aqui a influência de diferentes concepções pedagógicas sobre o modo como o professor valoriza e encaminha dimensão prática do ensino escolar. Silva et al. (2012) classificam os modelos do processo de ensino e aprendizagem em três grandes vertentes: empirista, apriorista e construtivista.

A perspectiva empirista entende o conhecimento como um elemento exterior ao sujeito, identificando as falas do professor e os textos do livro como as fontes principais do saber (SILVA et al., 2012). Pode, assim, ser relacionada ao ensino por transmissão (CACHAPUZ, 2001). No âmbito de tal concepção as atividades práticas são consideradas desnecessárias, ou realizam-se apenas com o objetivo de comprovar ou complementar as preleções do mestre (já suficientes por si sós). De forma mesclada ou não com essa abordagem, verifica-se a

concepção (igualmente empirista) de que o aluno “aprende melhor quando visualiza”, ou de que a prática “é a fonte da teoria” (GALIAZZI et al., 2001).

A perspectiva apriorista deposita grande fé na tendência inata que o sujeito possui para buscar e adquirir os conhecimentos que lhe sejam relevantes (SILVA et al., 2012). Assim, de acordo com essa abordagem, os fatores primordiais que governam a aquisição de conhecimentos são internos ao próprio sujeito, e o ensino escolar deve valorizar atividades práticas em que o aluno observe e conclua segundo suas próprias demandas e concepções.

A perspectiva construtivista, por sua vez, entende que o conhecimento se origina não de uma fonte externa ou interna ao sujeito, mas de um diálogo entre o sujeito e o mundo, diálogo este em que o sujeito é possuidor de conhecimentos prévios que indagam o mundo e são por ele indagados. No caso específico dos debates em educação em ciências, as ideias construtivistas têm originado várias propostas para a ação em aula, tais como o ensino por mudança conceitual, o ensino baseado na noção de perfil conceitual e o ensino por investigação (BASTOS et al., 2004; CACHAPUZ, 2000). Essas propostas se diferenciam, entre outras coisas, pelo papel que atribuem às atividades práticas: proporcionar observações que coloquem em cheque as concepções alternativas dos alunos, servir como pontos de partidas para a formulação de modelos, servir como recursos para a investigação de situações problemáticas abertas (BASTOS et al., 2004).

Com base em tais questionamentos, entendemos que a formação continuada poderá gerar contribuições expressivas para o desenvolvimento profissional dos professores, ao focalizar a temática do uso de atividades práticas no ensino de ciências, articulando-a à reflexão sobre questões epistemológicas, didáticas e referentes ao conhecimento científico e formação crítica em relação ao processo da ciência.

Contexto e objetivos da pesquisa

Na investigação aqui relatada, professoras de disciplinas da área de ciências, vinculadas a uma escola pública de educação básica do estado de SP, integraram-se a um projeto de formação continuada desenvolvido pela universidade, o qual visava promover diálogos, estudos e propostas referentes aos desafios gerados pelo currículo escolar vigente.

O projeto iniciou-se com um levantamento das demandas das professoras em relação a seu trabalho docente (McNEERGNEY; CARRIER, 1981, citados por MARCELO, 1999, p.29), e durante tal levantamento as professoras consultadas demonstraram forte interesse pelo estudo de atividades práticas que pudessem ser integradas ao currículo. Assim, parte das atividades desenvolvidas ao longo do projeto consistiu em os participantes sugerirem, realizarem e discutirem atividades práticas que fossem de interesse para as aulas na escola.

Os coordenadores do projeto procuraram encaminhar as demandas manifestadas pelas professoras não a partir de uma perspectiva “pragmática” (por exemplo, definir roteiros para a realização de atividades em aula), mas entendendo que os estudos propostos reuniriam potencial para estimular uma reflexão mais ampla sobre o trabalho docente, reflexão esta que contemplasse aspectos epistemológicos e didático-pedagógicos.

No decorrer do processo, entretanto, essa ampliação do foco inicial não se mostrou fácil, quer pela eficácia limitada de algumas estratégias adotadas pelos proponentes do projeto, quer por uma perspectiva pragmática adotada pelas próprias professoras.

Assim, em determinada etapa do projeto, os pesquisadores, preocupados dar maior destaque a aspectos didático-pedagógicos, propuseram um trabalho de discussão sobre objetivos da

utilização das atividades práticas no ensino de ciências.

O referido debate (sobre objetivos da utilização das atividades práticas) gerou dados interessantes, os quais serão aqui analisados.

Desse modo, o presente trabalho pretende identificar e discutir algumas das concepções das professoras vinculadas ao projeto, sobre objetivos do uso de atividades práticas no ensino de ciências.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma escola de ensino fundamental e médio da rede pública do estado de SP.

A discussão analisada a seguir (referente aos objetivos do uso de atividades práticas no ensino de ciências) contou com a participação de duas professoras da escola e dos autores do presente trabalho. As professoras serão aqui designadas pelas siglas “P1” e “P2”, e os pesquisadores, pela expressão “colaboradores externos”. P1 ministrava aulas de biologia, e P2, aulas de química.

A escola que sediou a pesquisa possui a fama local de ser frequentada por alunos com “*background* cultural precário”, e também de constituir um ambiente fortemente marcado por episódios de “indisciplina” e “violência”. Tal informação é importante para que se compreenda, mais adiante, a avaliação que as professoras fizeram a respeito das possibilidades para a realização de determinados objetivos em aula.

Ainda como informação para melhor compreensão dos dados apresentados, cabe comentar a respeito de alguns aspectos do perfil das professoras participantes. Falas coletadas em diferentes momentos do projeto sugeriram que

--- P2 se identificava com uma visão mais tradicional acerca do uso de atividades práticas no ensino de ciências (atividades práticas realizadas “sempre após a explicação da teoria”, e com a finalidade de “ilustrar, complementar ou comprovar a teoria”);

--- P1 se identificava com uma visão mais próxima da ideia de que as atividades práticas estejam ligadas a processos investigativos (GIL PÉREZ et al. 1999);

--- P1 possuía, no entanto, sérias lacunas em seus saberes disciplinares, o que provavelmente influenciou a maneira como ela se posicionou em relação às atividades práticas.

Para a obtenção dos dados aqui analisados, apresentaram-se às professoras P1 e P2 dezessete possíveis objetivos do uso de atividades práticas no ensino de ciências, os quais foram selecionados entre os objetivos que a literatura registra como sendo comumente citados por pesquisadores em ensino de ciências e docentes da escola básica (GALIAZZI et al., 2001, p.252-3).

Em seguida (e adotando parcialmente a abordagem desenvolvida por Galiazzi et al., 2001), as professoras P1 e P2 foram solicitadas a classificar os dezessete objetivos propostos em três grupos: objetivos que enfatizavam bastante (↑); objetivos que enfatizavam medianamente (→); e objetivos que não enfatizavam (↓). Finalmente, uma discussão foi realizada, a fim de que as professoras comentassem as classificações que fizeram.

No presente trabalho, tendo em vista restringir a extensão do texto, serão analisadas as falas das professoras com relação a apenas uma parte dos objetivos propostos. O critério para a seleção de tais falas foi o interesse delas para uma discussão sobre formação de professores. Também por razões de economia de espaço, os objetivos comentados pelas professoras serão

explicitados somente no item de “Resultados e discussão”.

O registro das situações que observamos ao longo do projeto ocorreu exclusivamente por meio de notas de campo, já que o processo de aproximação entre os colaboradores externos e escola precisou ser feito com base em determinados cuidados e de forma gradativa, não havendo espaço, sob tais circunstâncias, para a proposição de gravações em áudio ou vídeo. Diante disso, para maior representatividade do material de análise, adotou-se um procedimento através do qual todos os pesquisadores participantes efetuaram de forma sistemática a crítica, revisão e complementação das notas de campo elaboradas em cada momento.

A pesquisa fundamentou-se, assim, em observação participante, cujos resultados foram descritos através de notas de campo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

As notas de campo elaboradas e aprofundadas pelos pesquisadores precisaram receber algum tipo de tratamento, tratamento este que fornecesse pistas sobre as principais características dos eventos ocorridos, bem como sobre aspectos subjacentes e de contorno. Nesse sentido, procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 1997) foram adotados. Além disso, em alguns momentos, para contextualização e ampliação da análise empreendida, faremos referência a dados coletados em outras etapas do projeto, que não a do trabalho de discussão sobre objetivos das atividades práticas.

Resultados e discussão

Após as professoras P1 e P2 terem realizado suas classificações, a respeito de objetivos do uso de atividades práticas no ensino de ciências, passou-se a uma discussão coletiva sobre o assunto. Lembrar que apenas uma parte dessas falas será aqui citada.

A professora P1 manifestou-se opinando que um objetivo importante do ensino de ciências em geral (e das atividades práticas em particular) é ***contribuir para que o aluno desenvolva “o raciocínio”***. Destacou, entretanto, a dificuldade em se criarem condições para isso, devido à “passividade” intelectual dos alunos, combinada com sua “indisciplina” e “falta de base” [nota: argumentos desse tipo se repetiram ao longo de toda a reunião, mas os colaboradores externos optaram por não questioná-los naquele momento, já que os problemas citados estão ligados a uma variedade de outras instâncias, e seu debate provavelmente levaria a uma perda do foco proposto].

Quanto ao objetivo de ***“Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados”***, P2 afirmou que a observação e registro cuidadosos constituíam uma meta importante, mas eram inviáveis na prática, devido ao perfil dos alunos com os quais trabalhavam. Todavia, considerava importante incentivar os alunos a saírem “da observação simplista do dia-a-dia”.

P1 também afirmou valorizar o objetivo de observação acurada. Procurou reforçar a importância da “observação” citando o exemplo de uma questão que estava vivenciando nas últimas semanas: “se você vai comprar um imóvel, é importante observar tudo muito direitinho” [em tal fala o significado de observação variou entre “examinar minuciosamente o ambiente” (no caso, o imóvel que está sendo oferecido) e “vigiar, estudar, ponderar” (no caso, os documentos relacionados à compra e venda do imóvel)]; parecia que mesclava, portanto, os significados cotidiano e científico do termo “observação”].

Outro objetivo analisado nessa discussão foi o de ***“Estimular o aluno a expor resultados e conclusões, para que desenvolva a linguagem e a capacidade de argumentação”***. P2 considerou que esse objetivo poderia ser importante, mas “desde que o aluno esteja maduro”,

pois, nas situações de diálogo coletivo, a cultura vigente era “sempre os alunos ridicularizarem as falas dos colegas”, sendo que isso ocorria até quando se tentava fazer uma simples leitura coletiva (os alunos possuíam sérias deficiências em suas habilidades de leitura, e os colegas riam acintosamente de tal situação). P1 concordou que havia grande dificuldade para que os alunos expusessem seu pensamento acerca dos temas de ensino, mas relatou que mesmo assim procurava sempre enfatizar esse aspecto (↑), já que, afinal de contas, o que a escola almejava era o “aluno crítico”.

Na sequência, P1 (biologia) relacionou o objetivo do “aluno crítico” com outros objetivos que haviam sido propostos no trabalho de classificação, tais como “*Servir como ponto de partida para a formulação de questões, hipóteses e ou investigações*” e “*Analisar dados para obter conclusões*”. Reconhecia, assim, a importância de se valorizarem habilidades intelectuais “de alto nível” (BARBERÁ; VALDEZ, 1996). P2, por sua vez, declarou enfatizar, nesse caso, principalmente a “análise de dados” (↑), e não tanto a formulação de “questões, hipóteses e ou investigações” (→), o que nos pareceu coerente com a sua ideia de preferir “primeiro explicar e depois comprovar”.

Em etapas subsequentes do projeto, contudo, falas apresentadas por ambas as professoras sugeriram que elas tinham dificuldades em descrever características e componentes da atividade científica. Assim, não ficavam claras as bases sobre as quais haviam interpretado e avaliado a proposta de que as atividades práticas envolvessem o aluno em processos de “questionamento”, “formulação de hipóteses”, “investigação” etc. Cabe destacar que esse problema pode ter recebido um início de solução quando, mais adiante ainda, um trabalho de discussão foi feito, visando discutir características da atividade científica, a partir da análise de alguns episódios da história da ciência. Também imaginamos, na ocasião, que o uso de atividades práticas de acordo com uma abordagem investigativa poderia ser exemplificado através da própria exposição das professoras às atividades práticas em questão, buscando gerar “saberes experienciais”.

P1 e P2 consideraram que usam as atividades práticas para “*Exemplificar e esclarecer a teoria*” e para o aluno “*Aprender por meio da prática conceitos científicos*”. Nesse momento procuramos questionar até que ponto a prática “ensina ou não sobre a teoria” (KNELLER, 1980). Mais especificamente, os colaboradores externos argumentaram que há diferenças entre os conceitos científicos, quanto à sua maior ou menor proximidade em relação à superfície ou aparência dos fenômenos. Assim, a observação de fenômenos poderia ser importante para aprendizagem de conceitos tais como “célula, cerrado, líquen etc.”, mas talvez fosse de pouca ajuda para o aluno chegar a conceitos “relacionados ao átomo, à estrutura química de substâncias etc.”.

Quanto à possibilidade de que as atividades práticas contribuam para “*Proporcionar acesso às concepções dos alunos (corretas e incorretas)*”, as opiniões das professoras foram divergentes. P1 (biologia) concordou com tal objetivo (↑), argumentando que ao conversar com seus alunos conseguia ter alguma noção acerca de como estavam pensando; P2 (química), ao contrário, entendeu que “a maioria dos fenômenos que a química estuda não são observáveis”, sendo que as concepções dos alunos “não chegam ao microscópico” [notar que os aspectos não observáveis são as entidades e processos submicroscópicos propostos pelos cientistas, e não os fenômenos em si mesmos].

A professora P2 (química) destacou como importantes (↑) os objetivos de “*Aplicar os conhecimentos teóricos para estudar e compreender novos fenômenos e situações*” e “*Mostrar que a teoria é verdadeira*”. Ela comentou que sabia que essa forma de trabalhar (teoria antecedendo a prática) era geralmente criticada, mas que preferia “primeiro explicar e depois comprovar”. Os colaboradores externos então opinaram que tal abordagem tinha sua

razão de ser, “porque, principalmente na química, a prática não informa quase nada sobre a teoria, ou seja, sobre os modelos”. No entanto, insistiram na possibilidade do uso de atividades práticas como pontos de partida para indagações, e como componentes que seriam inseridos simultaneamente a (e em diálogo com) o trabalho de desenvolvimento da teoria. Pareceu-nos, porém, que P2 possuía uma concepção já formada sobre o assunto, e não cogitava outras possíveis formas de abordagem, tais como “envolver o aluno em processos investigativos”.

A professora P1 deu menor ênfase (→) aos dois objetivos citados acima (“aplicar os conhecimentos” e “mostrar que a teoria é verdadeira”), mas nossa hipótese é a de que seu posicionamento teve relação com a já citada precariedade de seus saberes disciplinares; talvez ela realizasse atividades práticas sem ter muita clareza sobre os conceitos em jogo, daí a falta de sentido de buscar a comprovação ou aplicação da teoria.

Finalmente, quanto ao objetivo de “*Entender a natureza das ciências*”, P2 classificou-o em (↑), e P1, em (↓); notou-se, porém, que nenhuma das professoras procurou comentar seu posicionamento e, quando confrontadas com uma reflexão nossa (a respeito de se as ciências naturais possuíam ou não uma “natureza”), limitaram-se a ouvir as considerações por nós elaboradas. Em reuniões posteriores, ficou claro que, embora a expressão “natureza da ciência” seja frequentemente utilizada na literatura pertinente, as professoras não sabiam ao certo o que ela significava.

Considerações finais

Os dados aqui analisados sugerem que P1 e P2 manifestaram concepções de ensino diversas. As ideias de P2 aproximaram-se mais de uma concepção vinculada ao ensino por transmissão, enquanto que o cenário descrito por P1 mostrou um ensino mais aberto a abordagens investigativas e à formação crítica do aluno. Tais pontos de vista diversos estiveram intimamente ligados à maneira como cada professora discutiu os objetivos do uso de atividades práticas. Isso sugere que, no âmbito da formação continuada, a discussão sobre atividades práticas pode estimular questionamentos mais gerais sobre a concepção de ensino do professor, ou um caminho inverso pode ser trilhado. Chamou-nos à atenção a descrença das professoras em relação aquilo que era possível realizar em aula. Antes de criticarmos tal interpretação, no entanto, é preciso considerar que, em grande parte, os fatores que condicionam a situação de aula estão além do controle do professor isolado. Em determinados momentos do projeto, as professoras participantes parecem ter interpretado de forma superficial ou distorcida o significado de expressões que são importantes para o debate sobre objetivos das atividades práticas (“observação”, “hipóteses”, “experimentação”, “fenômeno”, “natureza da ciência”). Esse problema pode ter recebido um início de solução quando, posteriormente, um trabalho de discussão foi feito, visando discutir características da atividade científica, a partir da análise de alguns episódios da história da ciência. Assim, os fatos observados ao longo do projeto reforçaram nossa opinião de que (1), sem a contribuição de determinadas noções epistemológicas, a discussão sobre aspectos didático-pedagógicos (do trabalho docente) fica parcialmente prejudicada; e (2), no âmbito dos programas de formação continuada, o estudo de episódios de história da ciência é um caminho interessante para o aperfeiçoamento das noções epistemológicas dos professores. Finalmente, cabe destacar que os episódios aqui analisados pareceram funcionar não tanto no sentido de mudar as concepções das professoras sobre o que fazer em aula, e sim no sentido de ajudá-las a terem mais clareza sobre o que pensam a respeito das atividades práticas; por outro lado, o *feedback* que os colaboradores externos colheram ao longo do processo foi importante para que eles imaginassem novas possibilidades de ações para a continuidade do projeto (por exemplo, a

proposição do trabalho de discussão sobre características da atividade científica).

Referências

- BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 229p.
- BASTOS, F., NARDI, R., DINIZ, R. E. S., CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações...: revisitando os debates sobre Construtivismo. In: NARDI, R., BASTOS, F., DINIZ, R. E. S. (Org.). **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004. p.9-55.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.
- CACHAPUZ, A. F. (Org.). **Perspectivas de ensino**. 1.ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000. 80p. (Formação de professores - Ciências, 1).
- GIL PÉREZ, D. et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v.17, n.2, p.311-20, 1999.
- GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001.
- GONÇALVES, F. P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. Tese de doutorado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, 2009, p.48.
- KNELLER, G. F. A. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 310p.
- MARCELO GARCÍA, C. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999. 272p.
- MORAES, A. M.; MORAES, I. J. A avaliação conceitual de força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.22, n.2, p.232-246, 2000.
- SCHNETZLER, R. P. Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições da pesquisa. In: ROSA, D.; SOUZA, V. (Org.). **Didática e Práticas de Ensino**: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.205-222
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, p.4-14, 1986.
- SILVA, J. A.; MARINHO, J. C. B.; SILVA, G. R.; BARTELMÉBS, R. C. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Linhas Críticas**, v.18, n.35, p.127-150, 2012.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 325p.