

# **O ensino de máquinas simples na educação básica: análise da prática educativa a partir de sequências de atividades**

## **The teaching of simple machines in basic education: analysis of the educational practice from sequences of activities**

**Luciane Rissoto dos Santos**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Dourados.

[lu\\_rissoto@hotmail.com](mailto:lu_rissoto@hotmail.com)

**João Mianutti**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Dourados.

[jmianutti@uems.br](mailto:jmianutti@uems.br)

### **Resumo**

Este trabalho é parte de uma pesquisa que teve como foco o ensino de máquinas simples, tendo como objetivo contribuir para a aprendizagem deste conteúdo no ensino fundamental. Neste artigo, apresenta-se a parte inicial da investigação, em que se buscou analisar a prática educativa a partir de sequências de atividades. Em termos teóricos, a pesquisa teve como referência os constructos que tratam da organização do trabalho didático e da prática educativa. Nesta perspectiva, se restringiu às escolas de ensino fundamental de um município localizado na região sul do estado de Mato Grosso do Sul, sendo os dados obtidos diretamente com os professores de ciências, pelo acesso às atividades realizadas com os estudantes e, também, por meio de entrevistas semiestruturadas. A análise revelou a centralidade e, também, a subutilização do livro didático, além da importância de se investir na formação de professores para o uso mais adequado dos recursos disponíveis.

**Palavras chave:** ensino de ciências, prática educativa, máquinas simples.

### **Abstract**

This work is part of a research that focused on the teaching of simple machines, aiming to contribute to the learning of this content in elementary education. In this article, we present the initial part of the investigation, in which we tried to analyze the educational practice from the sequences of activities. In theoretical terms, the research had as reference the constructs that deal with the organization of didactic work and educational practice. In this perspective, the study restricted the elementary schools of a municipality located in the southern region of the state of Mato Grosso do Sul, being the data obtained directly with the teachers of science, for the access to the activities carried out with the students and, also, through semi-structured interviews. The analysis revealed the centrality and also the underutilization of the didactic book, besides the importance of investing in the training of teachers for the most appropriate use of available resources.

**Key words:** Science teaching, educational practice, simple machines.

## Introdução

A Academia Brasileira de Ciências publicou um documento com o título “O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise”. Neste documento, o grupo que trabalhou no texto fez algumas propostas que são recorrentes na área de educação, dentre as quais destacamos as seguintes: aumentar os investimentos em educação, valorizar a carreira de professor, aumentar a duração do turno escolar, melhorar a infraestrutura das escolas e reformular os currículos da educação básica (ABC, 2008).

As propostas da ABC constituem-se em importante contribuição para pensar a educação básica no Brasil, sobretudo quando analisadas à luz dos estudos sobre a organização do trabalho didático. Tais estudos, ao historicizar a gênese, o desenvolvimento e a crise da escola moderna, impõem aos educadores críticos desnaturalizar os elementos que configuram a organização do trabalho didático na escola básica. Por exemplo, o livro didático foi um instrumento pensado no século XVII, mas a sua presença, quase que exclusiva, revela sua naturalização.

No contexto da área de ensino, a crítica aos modelos de ensino, sobretudo ao modelo de ensino por transmissão, vem impondo aos educadores buscar novos recursos e procedimentos didáticos. As facilidades de acesso a informações sobre diferentes assuntos, principalmente pela internet, denotam a importância de um educador preparado para mediar o processo de construção de conhecimentos. Para tanto, é imperativo romper com a racionalidade técnica e investir esforços para formação de um intelectual crítico, que reflita permanentemente sobre o trabalho que realiza. Nesta perspectiva, o professor precisa constantemente analisar sua prática profissional, refletindo sobre todas as dimensões que configuram a prática educativa. (ZABALA, 1998)

Portanto, tendo como pano de fundo a organização do trabalho didático, buscou-se levantar informações relacionadas à prática educativa no tratamento do conteúdo *Máquinas simples*, no 9º ano do ensino fundamental, analisando-as a partir das teorizações produzidas na área de ensino de ciências. Pretende-se a partir dessa reflexão, que também é um exercício de autocrítica, ter subsídios para propor uma sequência didática comprometida com a aprendizagem dos alunos.

## Considerações teórico-metodológicas

Inicialmente, faz-se necessário explicitar o significado da categoria teórico-metodológica Organização do Trabalho Didático (OTC). Alves (2001), tendo como perspectiva teórica a Ciência da História, faz uma incursão pelos clássicos e apresenta um quadro luminar, não só para entender o processo de gênese e desenvolvimento da escola moderna, mas, sobretudo, para refletir sobre os desafios que permeiam o pensar a educação no contexto atual. Dentre as fontes analisadas, o autor destaca a Didática magna de Comenius (1592-1670), considerada por este, a proposta de educação mais avançada para a época. Na referida obra, Comenius teve como inspiração a manufatura.

Portanto, se as transformações ocorridas na produção determinaram a superação do trabalhador artesanal pelo trabalhador manufatureiro, a **Didáctica Magna** é o registro clássico de uma época que postulava transição análoga no domínio da educação; que reconhecia a necessidade histórica de superação do mestre artesanal pelo professor manufatureiro. O primeiro, um

sábio que, na condição de preceptor, realizava um trabalho complexo, desde as operações correspondentes à alfabetização até a transmissão das noções humanísticas e científicas mais elaboradas, cedia lugar ao professor manufatureiro, que passava a ocupar uma pequena parte desse extenso e complexo processo. [...] Em consequência, do ponto de vista teórico o professor poderia conhecer menos, do que se conclui que estava submetendo-se a um processo de especialização idêntico ao que atingira o artesão. (ALVES, 2001, p. 90-1)

No contexto em que a relação preceptoral era um limite para ampliar as ofertas de educação, sobretudo em decorrência do condicionante econômico, o autor postula na Didática magna uma relação educativa que coloca o professor frente a um coletivo de alunos. E, faz-se necessário destacar, é na transformação do instrumento, com maior simplificação e objetivação do trabalho, que o referido sábio busca superar os limites para ampliar as ofertas educacionais (ALVES, 2001). Logo, é neste contexto que surge uma tecnologia educacional muito conhecida pelos educadores: o livro didático. De acordo com Alves (2001) a organização do trabalho didático dominante nas escolas, ainda hoje, é manufatureira, o que denota o anacronismo da instituição. Cabe frisar que esta análise não pode se restringir ao instrumento, à sua materialidade, pois a referência deve ser a função deste no todo da organização do trabalho didático. Nesta perspectiva, é imprescindível que se incorpore, na organização do trabalho didático, os avanços tecnológicos produzidos pela humanidade, recursos (obras clássicas, documentários, filmes, etc.) que possibilitem a aprendizagem de conhecimentos culturalmente significativos para formação do cidadão (ALVES, 2001, p. 251). Ainda, é importante destacar que a *organização do trabalho didático* diz respeito a uma série de aspectos que organizam as atividades desenvolvidas na escola, a exemplo da seriação, da divisão em áreas de conhecimento, etc. Diante deste quadro, Alves (2008) questiona se a formação de professores, de fato, é uma necessidade do nosso tempo. Para este, a resposta é afirmativa, desde que se faça um esforço para desnaturalizar as ideias que temos sobre os vários aspectos que envolvem a organização do trabalho didático na escola moderna, pois essa é uma condição indispensável para sua superação.

A obra *A prática educativa* (ZABALA, 1998) materializa uma transposição didática de anos de pesquisas da área de ensino de ciências, sendo, portanto, uma referência para os cursos de formação de professores de ciências no Brasil. No primeiro capítulo do livro, o autor destaca a importância dos professores refletirem sobre a sua atividade profissional, inclusive sobre a sua prática, pois, a exemplo do que ocorre em outras profissões, trata-se de algo imprescindível para melhorar o resultado do trabalho. A ideia que o professor deve ser capaz de investigar no campo da sua atividade profissional é algo recorrente nos estudos que focam a formação de professores. Aliás, digno de nota é a crítica incisiva a perspectiva que reduz o professor a um técnico (por exemplo: CONTRERAS, 2002), pois nesta não há espaço para pensar o professor como pesquisador.

No âmbito da área de ensino de ciência é consensual que a intervenção didática, o momento da aula ou de aplicação, numa perspectiva dinâmica, deve integrar o planejamento e a avaliação. Nesta perspectiva, propõe-se que as *atividades ou tarefas* (por exemplo: uma exposição, uma leitura, um debate, uma pesquisa bibliográfica, etc.), por trazer de forma explícita ou implícita todas as variáveis da prática pedagógica, pode se constituir em unidade de análise da prática educativa.

Desta maneira, podemos definir as atividades ou tarefas como uma unidade básica do processo de ensino/aprendizagem, cujas diversas variáveis apresentam estabilidade e diferenciação: determinadas relações interativas professor/alunos e alunos/alunos, uma organização grupal, determinados conteúdos de aprendizagem, certos recursos didáticos, uma distribuição do

tempo e do espaço, um critério avaliador; tudo isto em torno de determinadas intenções educacionais, mais ou menos explícitas. (ZABALA, 1998, p. 17)

Nesse sentido, as sequências de atividades ou sequências didáticas “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais” (ZABALA, 1998, p. 18). Além dos aspectos mais notáveis das sequências, como conteúdos e procedimentos, é possível inferir sobre os referenciais teóricos que balizam a prática educativa, desde o planejamento até a avaliação da aprendizagem. Ainda, faz-se necessário destacar que a intervenção pedagógica se dá num contexto determinado, portanto, na análise, é preciso considerar os condicionantes (espaço físico da escola, características dos alunos, pressões sociais, experiências dos professores, etc.) que influenciam o processo.

Em linhas gerais, pode-se fazer uma distinção das sequências de atividades que compõem uma unidade de ensino quando se analisa os conteúdos. No âmbito da área, a ideia de conteúdo foi ampliada, incluindo além da dimensão conceitual, as dimensões procedimentais e atitudinais. (CARVALHO, 2004)

Assim, tendo como referência os estudos sobre a organização do trabalho didático e a prática educativa, apresenta-se a seguinte questão: A análise das sequências de atividades possibilita entender a prática educativa do professor de ciência, considerando as suas diversas variáveis, no ensino do conteúdo de “Máquinas simples”, no 9º ano do ensino fundamental? Para responder a esta questão, a pesquisadora buscou levantar dados nas três escolas estaduais que oferecem a segunda fase do ensino fundamental, em um município localizado na região sul do estado de Mato Grosso do Sul. A partir de um roteiro, com questões relacionadas às variáveis que configuram a prática educativa, foram entrevistados um professor de ciências de cada escola selecionada, com o objetivo de buscar informações que pudessem esclarecer a maneira como o professor desenvolveu o conteúdo de máquinas simples com seus alunos. Após a entrevista, os professores fizeram a indicação de alguns alunos para uma conversa com a pesquisadora sobre a experiência de aprendizagem que eles tiveram na unidade que tratou de “Máquinas simples”. Três alunos de cada turma foram selecionados para uma conversa, por meio da qual a pesquisadora teve a oportunidade de obter informações que subsidiaram a análise das sequências didáticas desenvolvidas pelos professores. Foram ainda utilizados relatos e produções realizadas pelos alunos durante o desenvolvimento das aulas. No intento de preservar as instituições e os entrevistados, foram utilizados os seguintes marcadores: E, para escolas (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>); P, para o(a) professor(a) (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>); A, para os alunos (A<sub>1</sub>E<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>E<sub>1</sub>, ...). Cabe registrar a importância desta fase da investigação, já que a pesquisadora, que é professora da rede de educação básica, está vinculada ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Matemática, Mestrado Profissional, e objetiva produzir uma sequência de didática para o ensino do tema “Máquinas simples”. Portanto, a presente investigação também representou uma forma desta expandir a reflexão sobre a sua própria prática pedagógica.

## **Análise e discussão dos resultados**

A análise da entrevista com P<sub>1</sub> revelou que a mesma não trabalhou o conteúdo *Máquinas simples* com os alunos. Para P<sub>1</sub>, embora o referido conteúdo conste no referencial curricular do Mato Grosso do Sul, especificamente no último semestre do 9º ano, é praticamente impossível trabalhar todos os conteúdos. Ainda, destacou que os alunos têm dificuldade em aprender e são resistentes aos conteúdos de Física. Além disso, fez referência a projetos desenvolvidos na escola que acabam comprometendo os horários das aulas de ciências e, também, as intempéries ambientais (dias chuvosos) como fatores que dificultam o

desenvolvimento dos conteúdos de ciências. As respostas de P<sub>1</sub> sugerem também que a falta de domínio de conhecimentos da área de Física influenciou na decisão de não trabalhar o conteúdo de Máquinas simples. É importante esclarecer que na E<sub>1</sub>, em que P<sub>1</sub> leciona, não tivemos indicação de alunos, já que a professora deixou claro que não conseguiu desenvolver o conteúdo de máquinas simples, por motivos já mencionados.

Na entrevista P<sub>2</sub>, que exerce o magistério há 27 anos, disse não ter dificuldades em desenvolver o conteúdo de *Máquinas simples*. Com relação a recursos didáticos, P<sub>2</sub> disse que não utiliza o livro que os alunos receberam do Ministério da Educação, pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e que utiliza o livro de ciências - Educação Ambiental - Química e Física (CRUZ, 2002). Disse também que faz opção de trazer para sala de aula as experiências do dia-a-dia, com atividades práticas com tesoura e cortador de unha, pois facilita a aprendizagem dos alunos. Ainda, destaca que avalia a aprendizagem a partir de questões, que são respondidas individualmente pelos alunos. Para P<sub>2</sub>, em termos de aprendizagem, o resultado foi satisfatório.

A análise das atividades e os relatos dos alunos foram importantes para desvelar o trabalho realizado por P<sub>2</sub>. A<sub>1</sub>E<sub>2</sub> relata que P<sub>2</sub> não utiliza o livro didático disponível na escola, mas outro livro didático, transcrevendo, com o apoio de algum aluno, todo o conteúdo no quadro, para que a turma copie. O referido aluno destaca ainda que P<sub>2</sub> não faz nenhum comentário sobre o assunto, ou seja, não interage com a turma e nem explica o conteúdo após a cópia, iniciando outro tópico do programa, utilizando-se do mesmo procedimento. Contudo, destaca A<sub>1</sub>E<sub>2</sub> que quando se aproxima do fim do bimestre, P<sub>2</sub> pede que um aluno passe questões no quadro sobre os conteúdos trabalhados, já com as respectivas respostas. É nesse momento que P<sub>2</sub> faz comentários e explicações sobre os conteúdos, seguindo a ordem do questionário que é base para avaliação bimestral. A<sub>2</sub>E<sub>2</sub> corrobora o relato apresentado pelo colega e acrescenta que basta decorar as questões para conseguir uma boa nota na avaliação. A<sub>3</sub>E<sub>3</sub> também reforçou o relato apresentado pelos colegas. Quanto ao conteúdo *Máquinas simples*, os alunos disseram que aprenderam, pois tiraram boas notas.

Na entrevista P<sub>3</sub>, que exerce o magistério há 23 anos, assumiu ter um pouco de dificuldade para ensinar os conteúdos de Física que figuram no referencial curricular do estado de Mato Grosso do Sul para a segunda do ensino fundamental. Com relação a metodologias de ensino, P<sub>3</sub> diz que realiza aulas expositivas, atividades escritas com perguntas e respostas, atividades práticas e pesquisa. Com relação à metodologia no tratamento do conteúdo *Máquinas simples*, P<sub>3</sub> destacou que utilizou a sala de tecnologia para que os alunos pesquisassem sobre o tema. Depois da atividade na sala de tecnologia, os alunos, organizados em dupla, trouxeram para sala algumas máquinas simples e demonstraram a sua importância para homem. Quanto à avaliação, P<sub>3</sub> destacou que os alunos foram avaliados pela pesquisa e participação durante a atividade prática e que o resultado foi satisfatório, visto que eles demonstraram ter adquirido conhecimentos sobre o conteúdo.

A análise das atividades e a conversa com os alunos de P<sub>3</sub> foram importantes para compreender a dinâmica do trabalho realizado. A<sub>1</sub>E<sub>3</sub> relatou que P<sub>3</sub> solicitou que a turma fizesse uma pesquisa na sala de tecnologia sobre o tema *Máquinas simples*, máquinas que facilitam os trabalhos manuais, e que o texto escrito tivesse em torno de 15 linhas. Após a pesquisa, destacou o referido aluno, P<sub>3</sub> pediu que se organizassem em grupo para apresentar um trabalho na próxima semana, sendo que cada grupo deveria confeccionar um painel, com recortes de figuras de máquinas simples coladas numa cartolina, para explicar aos colegas qual a importância das máquinas e como elas facilitam o trabalho humano. E<sub>3</sub>A<sub>1</sub> relatou ainda que um grupo, além do painel, trouxe uma furadeira e comentou sobre a sua importância.

A<sub>2</sub>E<sub>3</sub> e A<sub>3</sub>E<sub>3</sub> fizeram relatos semelhantes ao colega anterior, afirmando ainda que P<sub>3</sub> faz aulas diferenciadas, o que é muito bom, e que não fica só passando os conteúdos no quadro. Quando questionados sobre o que aprenderam, a respostas foi que as máquinas simples facilitam o trabalho humano e, por isso, são muito importantes.

Diante do exposto, em linhas gerais, temos três situações: i) o conteúdo não foi trabalhado com os alunos; ii) o conteúdo foi trabalhado sem a utilização do livro didático dos alunos, mas com o uso de outro livro didático; iii) o conteúdo foi trabalhado com utilizando material disponível na internet.

Com relação à primeira situação, só podemos ponderar sobre as razões que levaram a P<sub>1</sub> a não trabalhar o conteúdo. Os argumentos apresentados por P<sub>1</sub> na entrevista sugerem que, entre outros aspectos, as dificuldades com os conteúdos de Física foram um dos condicionantes considerados para tomada de decisão, já que não apresentou nenhuma justificativa para deixar a margem o conteúdo de *Máquinas simples*. Contudo, a análise precisa considerar o contexto mais amplo, como as determinações emanadas da Secretaria de Estado de Educação (SED), as singularidades da escola, do professor e dos alunos. Cabe ressaltar que determinações externas as escolas já foram bastante discutidas. Por exemplo, Saviani (1994) fez uma crítica a esta situação, argumentando que escola só se justifica como instituição que possibilita o acesso dos alunos ao saber elaborado. É preciso destacar que a crítica não é a realização de projetos, mas ao uso do tempo destinado ao ensino dos componentes disciplinares, sobretudo, quando os projetos não estão articulados ao currículo.

Com relação à segunda situação, a análise das atividades e os dados obtidos com P<sub>2</sub> e com os seus alunos possibilitaram algumas asserções interessantes para reflexão. Neste caso, embora a escola disponha de livros didáticos de ciências (BARROS; PAULINO, 2012), a opção de P<sub>2</sub> é utilizar o tempo das aulas para colocar no quadro textos de outro livro didático de ciências (CRUZ, 2002), que os alunos não têm acesso. Depois disso, vão para o quadro também questões sobre o conteúdo, com as respectivas respostas. A avaliação é baseada nas questões, portanto, neste caso estudar é sinônimo de decorar. Esta situação sugere que o livro didático tem uma função central na prática pedagógica, já que é a referência utilizada pelo professor, mas é subutilizado. O texto e as questões referem-se a aspectos conceituais, que não são problematizados, da mesma forma que não contempla o formalismo relacionado ao conteúdo. Cabe ressaltar que, sem exceção, os professores identificam o livro didático como referencial teórico da prática educativa. O livro tem uma função referencial, curricular ou programática (CHOPPIN, 2004), mas o questionamento era sobre aportes teóricos relacionados à aprendizagem, ou seja, a como os sujeitos aprendem. Os dados sugerem também falta de rigor no planejamento, na definição dos objetivos educacionais e na articulação dos estruturantes da prática educativa. Com relação ao conteúdo, destaca-se a sua redução a dimensão conceitual, quando no âmbito da área estes foram ampliados (CARVALHO, 2004; ZABALA, 1998), abarcando aspectos procedimentais e atitudinais. Em linhas gerais, a sequência de atividades e os dados obtidos com P<sub>2</sub> e seus alunos, ilustram aquilo que alguns autores têm denominado de senso comum pedagógico (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). E, cabe destacar: “A influência desta formação incidental é enorme porque responde a experiências reiteradas e se adquire de forma não-reflexiva como algo natural, óbvio, o chamado *senso comum*, escapando assim à crítica e transformando-se em um verdadeiro obstáculo”. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993, p. 27)

Em relação à terceira situação, cuja atividade foi desenvolvida na sala de tecnologia, faz-se necessário uma referência ao livro didático disponível na escola, que foi absolutamente negligenciado. O referido livro didático de ciência (BARROS; PAULINO, 2012), destinado ao 9º ano do ensino fundamental, no capítulo sete, trata de *Máquinas simples*. O material apresenta uma parte textual e algumas imagens ilustrativas. Apresentam explicações sobre os

tipos de *Máquinas simples*, as equações e exercícios de aplicação. Ainda, no final do capítulo consta um mapa conceitual, uma explicação sobre alavancas do corpo humano (com imagens do antebraço, pé e mandíbula), uma lista com treze exercícios e uma atividade prática envolvendo roldanas. A opção pela utilização da sala de tecnologia não deveria excluir outras possibilidades, inclusive o uso do livro didático em questão. A análise da situação revela que a pesquisa, em decorrência da forma como foi encaminhada, levou a uma simplificação do conteúdo. Outras possibilidades, inclusive para contemplar as dimensões procedimentais e atitudinais do conteúdo, não foram contempladas. No âmbito da área de ensino de ciências é consensual a importância de tratar a ciência (e a técnica) como produções humanas vinculadas a determinados contextos históricos (ver, por exemplo: DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), contudo isso também não foi explorado. Além disso, no cotidiano dos alunos há uma série de ferramentas que, efetivamente, são derivadas da aplicação do conhecimento de máquinas simples.

Vários pesquisadores da área de ensino, com diferentes inspirações teóricas, têm destacado a importância da problematização dos conteúdos no processo de mediação pedagógica, algo que não apareceu nas sequências de ensino de P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>. Para ilustrar a importância de pensar o ensino nesta perspectiva, cabe recuperar um excerto de uma obra que tem influenciado muitos pesquisadores da área:

[...] onde o meio não cria os problemas correspondentes, não apresenta novas exigências, não motiva nem estimula com novos objetivos o desenvolvimento do intelecto, o pensamento do adolescente não desenvolve todas as potencialidades que efetivamente contém, não atinge as formas superiores ou chega a elas com extremo atraso. (VIGOSTY, 2000, p. 171)

Nesta perspectiva, as dificuldades com os conteúdos da área de Física se constituem em um dos obstáculos para organizar o processo de aprendizagem a partir de situações problemas.

É importante destacar que, apesar da simplificação da atividade proposta por P<sub>3</sub>, os alunos ressaltaram a atividade em grupo, pois possibilitou algum tipo de interação, algo importante no processo de construção dos conhecimentos.

Por fim, a análise denota ainda a força da organização manufatureira do trabalho didático, a centralidade do instrumento – o livro didático – que foi pensado por Comenius no século XVII e que, atualmente, revela o anacronismo da escola.

## Considerações finais

Os resultados apresentados mostraram que as sequências de atividades ou sequências didáticas podem ser profícuas para análise da prática educativa. No caso do conteúdo *Máquinas simples*, a omissão e centralidade/subutilização do livro didático estão relacionados com a formação dos professores. Portanto, uma alternativa interessante para os processos de formação continuada de professores seria privilegiar os conteúdos em que estes tenham mais dificuldades.

A presença do senso comum pedagógico foi notável, mas a superação deste pela incorporação de referenciais teóricos não é algo trivial. Nesse sentido, uma alternativa nos processos de formação inicial e continuada seria a construção coletiva de alguns exemplares, que demonstrassem concretamente a importância e a relevância de referenciais teóricos para balizar o processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados demonstraram também a força da organização comeniana do trabalho didático, cuja centralidade está no instrumento de trabalho, o livro didático. É forçoso reconhecer a

importância de se investir na formação docente para uma reorientação epistemológica e, a necessidade de buscar uma forma alternativa de organização do trabalho didático que possibilite pensar o professor como um intelectual, como alguém que reflita sobre e no processo de trabalho. Sem colocar em tela a necessidade de superar a forma de organização do trabalho didático pensada no século XVII, é difícil romper com a racionalidade técnica, objeto de crítica dos estudos que tratam da formação de professores.

## Agradecimentos e apoios

Agradeço o apoio do PPG em Educação Científica e Matemática da UEMS.

## Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. Rio de Janeiro, ABC, 2008. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-19.pdf>. Acesso em: 30 de jul. 2016.

ALVES, G. L. **A produção da escola pública contemporânea**. Campo Grande, MS: UFMS; Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

\_\_\_\_\_. Formação de Professores: uma necessidade do nosso tempo? **Revista HISTEDBR** On-line, Campinas, n. 31, p. 102-112, set. 2008.

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências: física e química**. 5º ed. São Paulo: ática, 2012.

CARVALHO, A. M. P & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A. M. P. (Org) **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CRUZ, D. **Ciências e Educação Ambiental: Física e química**. 1º ed. São Paulo: ática, 2002.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações**. 4ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1994.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.