

# Currículo e Experimentação em Ciências: um mapa dos cenários discursivos na produção acadêmica brasileira

## Curriculum and Experimentation in Science: a map of discursive scenarios in Brazilian academic production

*Livia de Rezende Cardoso*

Bolsista CNPq de doutorado na FAE/UFMG; DEDI/UFS

*livinha.bio@gmail.com*

### Resumo

Neste artigo, busquei compor um mapa dos cenários discursivos que permeiam a produção acadêmica brasileira de artigos em periódicos e eventos, teses e dissertações. Em tal exercício, foi possível perceber como os currículos das aulas experimentais são atravessados pelos discursos da ciência moderna, da psicologia behaviorista, do método ativo, de progresso pela ciência, construtivista, da ciência dialética, de professor pesquisador, sociointeracionista, da pedagogia crítica, das tecnologias educacionais e dos estudos culturais. Longe de ter sido algo estático, a experimentação foi se constituindo nesses espaços por conflituosas enunciações. Apesar de alguns/as preferirem ver esse território sob lentes que dão foco, nitidez e uniformidade, aqui, preferi apreciá-lo como uma montagem cenográfica.

**Palavras-chave:** Experimentação; Produção Acadêmica; Análise do Discurso.

### Abstract

In this article, I sought compose a map of the discursive scenarios that permeate the academic production of articles in journals and conferences, theses and dissertations. From this exercise, it was revealed that the experimental classes are crossed by the discourses of modern science, behavioral psychology, active method, progress in science, constructivist, dialectical science, researcher teacher, socio-integrationist, critical pedagogy, educational technology and cultural studies. The territory constituting was the conflicting utterances of scribbles. Although some prefer to see this territory under lenses that provide focus, clarity and uniformity, here, I preferred to enjoy it as a scenic mount.

**Key words:** Experimentation; Academic Production; Discourse Analysis.

### Introdução

Ao entender que aula experimental tem sido produzida como uma necessidade curricular no ensino das ciências, adoto a perspectiva pós-críticas sobre currículo que “problematiza muito daquilo que parece organizado, definido, sério e coerente no campo curricular” (PARAÍSO, 2003, p. 212). Assim, busquei, aqui, compor um mapa dos discursos que permeiam a produção acadêmica brasileira de artigos em periódicos e eventos, teses e dissertações acerca da experimentação. Nessas pesquisas, muito se debate acerca da experimentação, compondo-a como elemento curricular consolidado. Por vezes, discute-se bases epistemológicas e concepções de ciência. Em outras, prima-se pelos/as alunos/as, definindo competências que deveriam ser desenvolvidas ou meios que os/as tornariam centrais no ensino-aprendizagem. Alguns/as empenham-se em estudos sobre experimentos de determinados conteúdos ou em diagnosticar práticas existentes. Outros/as buscam identificar necessários componentes a uma suposta e eficiente formação do/a professor/a para o ensino investigativo.

Para compor o mapa, inicialmente, selecionei obras que tratassem da experimentação em ciências. Em seguida, por meio de pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da CAPES<sup>1</sup>, identifiquei trinta e seis trabalhos que tinham esse tema como objeto de estudo. Desses, cinco são teses e trinta e um são dissertações defendidas em programas brasileiros de pós-graduação *strictu sensu* em Educação ou em Ensino de Ciências no período entre 1987-2011. Consultei, ainda, o acervo de três periódicos da área com conceito A<sup>2</sup>, encontrando dezenove trabalhos no período entre 1995-2011. Por fim, busquei artigos apresentados nos dois últimos Encontros Nacionais de Pesquisadores em Educação em Ciências (ENPEC), identificando dezenove trabalhos que tratavam de experimentação.

Utilizei, para análise, conceitos foucaultianos de discurso e posições de sujeito. Nessa perspectiva, discurso é entendido como “princípio de dispersão e de repartição dos enunciados, segundo o qual se sabe o que pode e o que deve ser dito, dentro de determinado campo e de acordo com certa posição que se ocupa nesse campo” (FISCHER, 2001, p. 203). Além disso, os discursos “formam sistematicamente os objetos de que falam” (FOUCAULT, 2005, p. 55), construindo “os lugares a partir dos quais os sujeitos podem se posicionar e a partir dos quais podem falar” (WOODWARD, 2008, p. 17). Ou seja, o “sujeito do enunciado [...] é um lugar determinado e vazio que pode ser efetivamente ocupado por indivíduos diferentes” (FOUCAULT, 2005, p.107).

Nos itens que se seguem, desenvolvo análises sobre as obras citadas de modo a dividir este artigo em seis partes. Na primeira delas, caracterizo a experimentação em seu começo na escola. A segunda parte traz algumas modificações advindas com discursos psicopedagógicos, políticos e econômicos. A terceira parte é formada pelos “ditos” de formações discursivas da psicopedagogia, da formação de professores/as e da crítica à ciência moderna. Na quarta parte, discuto os discursos de movimentos sociais em torno da ciência e do ambiente e suas influências na experimentação. Na quinta parte, trago o discurso das novas tecnologias e dos estudos culturais que concorrem para compor a experimentação. A sexta e última parte é destinada a algumas considerações em torno dos diferentes cenários discursivos demandados pela produção acadêmica brasileira em torno da experimentação.

## Discurso da ciência moderna

Se entrássemos numa aula, tendo como direção a literatura especializada em compor ditos acerca da experimentação em seu início na escola, poderíamos imaginar que nos depararíamos com o cenário de bancadas altas e limpas, microscópios, pinças, cadinhos e vidrarias. Palco armado, professor/a trajaria os princípios da ciência ao vestir o jaleco branco: racionalidade, objetividade e empirismo. Seus objetivos seriam: “testar uma lei científica, ilustrar idéias e conceitos aprendidos nas 'aulas teóricas', descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, 'ver na prática' o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica” (BORGES, 2002, p.05).

Composto pelo *discurso empirista* da ciência, tal cenário abrigaria elementos tais como: observação, medida, instrução, organização e método. A natureza que, ali, adentra está para ser ordenada por uma lógica científica e, por meio de métodos rígidos, teorizada. Tornaria-se necessário descobrir uma ordem para o universo caótico do natural. Assim, para pôr fim à desordem e criar uma narrativa ordenada sobre o mundo, recorreria-se ao legado de Francis Bacon, para o qual, chegar à verdade consistiria em “saltar das sensações e das coisas particulares aos axiomas mais gerais e, a seguir, em se descobrirem os axiomas intermediários a partir desses princípios e de sua inamovível verdade” (BACON, 1988, p. 16). No mesmo sentido, Descartes já havia ensinado que seria fundamental seguir regras: 1) tomar por verdadeiro apenas o que parecer evidente; 2) conduzir ideias começando pelas mais simples e fáceis; 3) decompor os problemas; 4) por fim, enumerar-los (DESCARTES, 1973).

---

<sup>1</sup> Busca por: aula experimental, atividade experimental, aula investigativa, aula prática e ensino por investigação.

<sup>2</sup> De acordo com qualis de 2009 da CAPES, selecionei: *Ciências e Educação*, A1, *Revista da ABRAPES*, A1 e *Investigações em Ensino de Ciências*, A2. Disponível: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/ConsultaPeriodicos>.

Como a racionalidade do sujeito não estaria completa, a escola seria uma das instâncias tidas como espaço onde o homem se desfaz da menoridade. Assim, é por meio do *discurso científico e pedagógico modernos* que o sujeito se tornaria civilizado, racional, autônomo e consciente (VEIGA-NETO, 2000). Se à escola coube essa missão, ao currículo das ciências coube falar de “conhecimentos válidos por sua ‘verdade interna’, a-históricos e independentes das culturas onde foram gerados” (MACEDO, 2004, p. 122). Isto é, “essas narrativas, entendidas como verdades do mundo, são imitadas no processo de ensino da(s) ciência(s)” (SANTOS, 2000, p. 230). Tais discursos, instituiriam, então, a experimentação escolar.

## Discursos de inovação

O cenário descrito, se atravessado por alguns discursos do início do século XX, passaria a compor a experimentação como momento em que se ensina o que é ciência e sua metodologia. As ditas inovações no ensino de ciências só ganhariam abertura na educação brasileira com as propostas derivadas da Escola Nova (KRASILCHIK, 1987). Entraria em cena “a expressão ‘ensino ativo’ [que] é retoricamente relacionada a uma máxima do pragmatismo e do ensino progressivo de Dewey. O ensino ativo implica que se aprende fazendo” (POPKEWITZ, 2001, p. 96). Assim, Dewey defendeu uma abordagem experimental por acreditar que métodos científicos eram tão importantes quanto os conhecimentos, em que a experiência seria “o principal recurso do raciocínio científico, porque ajuda a isolar os elementos significativos, num conjunto uniforme e vago” (DEWEY, 1959, p. 195).

Tal pensamento passaria a influenciar as reformas curriculares de modo a investir numa maior participação ativa do/a aluno/a no processo de aquisição de conhecimentos e na união entre teoria e prática. Nessa perspectiva, participação, método ativo, investigação, curiosidade passariam a compor o cenário experimental. Afinal, isso seria “o fator básico da ampliação da experiência, [...] ingrediente primário dos germes que se desenvolverão em ato de pensar reflexivo” (DEWEY, 1959, p. 45), quando se transforma a situação de obscuridade, dúvida e conflito em situação clara e harmoniosa. Por outro lado, se o/a professor/a for orientado/a pelos discursos demandados a partir do final da década de 1950, incrementaria a experimentação com kits de práticas. Como apetrecho – considerando-se que o *discurso da psicologia behaviorista* passa a incidir sobre a escola –, experimentos seriam demonstrativos e valorizariam “um empirismo colorido e divertido, que supostamente motivaria o aluno” (GONÇALVES, MARQUES, 2006, p. 220). Afinal, entendia-se que “ensinar é simplesmente arranjar contingências de reforço” sob as quais o comportamento muda (SKINNER, 1972, p. 04).

A esse contexto, soma-se o lançamento do *Sputnik* pela União Soviética, em 1957: período de pós-guerra, industrialização, desenvolvimento tecnológico e científico. Um contexto que produziu o *discurso de progresso pela ciência* a partir do qual cientistas americanos, que ocupavam uma posição de prestígio, viram no campo educacional uma área potencial de influência. No Brasil, o investimento nessa idéia de inovação começou anteriormente a esse período, ainda sob influência do *discurso do método ativo*, com a instalação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC). Porém, foram as influências dos *discursos behaviorista* e *do progresso pela ciência* que proporcionou a implantação de projetos escolares como feiras, museus e clubes de Ciências. Houve forte influência nos planejamentos curriculares expressa pelo excessivo foco nos objetivos, competências e comportamento educacionais a serem alcançados (KRASILCHIK, 1987), o que tornou possível, hoje, existirem publicações em revistas<sup>3</sup> e eventos<sup>4</sup> acerca de habilidades e competências a serem desenvolvidas na experimentação.

Embora esse cenário tenha ganhado a contribuição de mais discursos, outros ditos sobre verdades da ciência ainda não haviam se reformulado. Como consequência, as aulas experimentais continuavam a ser entendidas como o elo entre “todos os níveis de ensino e entre o ensino e a pesquisa científica que ocorria nos Institutos de Pesquisa e nos laboratórios das grandes indústrias” (SÁ, 2009, p. 18). Ao serem

---

<sup>3</sup> (FERNANDES e SILVA, 2004; SUART e MARCONES, 2008)

<sup>4</sup> (SUART, MARCONDES, CARMO, 2009).

atravessados por discursos de *foco nos objetivos*<sup>5</sup> e *aprimoramento dos recursos didáticos*<sup>6</sup> de uma aula experimental, alguns trabalhos acadêmicos foram produzidos com essas direções. Souza Filho (2004) fez uma análise em livros didáticos de Física, enfocando as atividades experimentais referentes aos conteúdos da Eletricidade e Magnetismo, verificando a presença de falhas conceituais. Diniz (1992) e Silva (1999) analisaram uma experimentoteca e livros didáticos. O primeiro realizou um estudo do uso de kits do projeto "experimentoteca pública" para o desenvolvimento de atividades práticas de laboratório no ensino de Ciências, concluindo que o/a professor/a teria papel central para que este método de ensino funcione. Enquanto que o segundo trabalho constatou que propostas de experimentação nos livros didáticos de Ciências são utilizadas para comprovar o conteúdo dos textos, sendo apresentadas de tal forma que não instigam a curiosidade e espírito científico nos/as alunos/as.

Tal cenário discursivo descrito marca a presença do *discurso do método ativo, behaviorista, de progresso pela ciência* e de seus enunciados de *inovação, mudança, ação e modernidade*. Afinal, esses elementos são as promessas salvacionistas de uma educação democrática para a massa da população e de um progresso científico para o bem estar da humanidade. Uma união que culminaria em maiores investimentos e prestígio para o ensino da ciência e de seus métodos. Um currículo da experimentação que desejaria um sujeito ativo, prático, progressista, democrático, científico, mercadológico, moderno.

## Discursos de centralidade

Se o/a professor/a imaginado/a realizar a experimentação levando em consideração *conhecimentos prévios, prática de ação e reflexão, solução de problema, habilidades de pesquisa e trabalho em grupo*, certamente já estaria atravessado/a pelo *discurso construtivista*. Como consequência, o experimento passaria a integrar elementos mais dinâmicos por meio dos quais estudantes ganhariam papel central, liberdade e autonomia (POPKEWITZ, 1998). A produção desse discurso teve destaque na década de 1970. Falava-se da necessidade de concretizar o ensino que, de acordo com o pensamento piagetiano, deveria ter um cunho essencialmente experimental e estar associado à argumentação teórica. Da mesma forma, Bruner recomendava o ensino experimental e o uso do laboratório, sugerindo a exploração alternativa por meio da descoberta dirigida (SARAIVA-NEVES, CABALLERO e MOREIRA, 2006).

Desse modo, Carvalho et. al. (1998, p. 20) defendem que o *problema* seria “a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões”. Além disso, abriria a experimentação para possibilidades do *erro* e do *acerto*, confrontaria o sujeito e seus *modelos mentais*, configurando-se como um acordo na direção do que é cientificamente aceito e dialogável com os cientistas. Esse modo de conceber a experimentação alertaria para o pretenso cuidado que o/a professor/a deve ter em *hierarquizar* os fenômenos a serem estudados a depender do nível cognitivo do/a aluno/a. Num *discurso construtivista*, o conhecimento é produzido pela atividade de criação de sentido pelo/a aluno/a, sendo primordial o seu papel. Em tal situação, “o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas” (PIAGET, 1976, p. 367). O/a professor/a levantaria “novos problemas à medida que resolve os precedentes. [...] A razão deste melhoramento necessário de todo equilíbrio cognitivo está em que o processo da equilibração acarreta de modo intrínseco uma necessidade de construção, logo de ultrapassagem” (PIAGET, 1976, p. 34).

Esses novos elementos impulsionou a produção de alguns trabalhos sobre alunos/as em periódicos<sup>7</sup>, em eventos<sup>8</sup>, teses e dissertações. Afinada com a concepção de que se aprende através do *lúdico*, a pesquisa de Higa (1997) propôs o uso de um material com características lúdicas e de conteúdo científico, no ensino de Física, como suporte às atividades em torno do conteúdo Óptica. Do mesmo modo, Pereira

<sup>5</sup> (GALIAZI et. al., 2001; SARAIVA-NEVES, CABALLERO e MOREIRA, 2006).

<sup>6</sup> Livro Didático (ATAÍDE, DANTAS, SILVA, 2009; PEDROSO, ROSA, 2009) e Museus (BONATTO et. al., 2009).

<sup>7</sup> (HOENING, PEREIRA, 2004; SOUZA, MOREIRA, MATHEUS, 2005; MATOS, VALADARES, 2001).

<sup>8</sup> Como aprendem por modelos mentais (CAMPOS, ARAÚJO, 2009; MORRONE, ARAÚJO, 2009), e em grupo (SAVI, 2009).

(2007) teve como objetivo investigar o impacto de atividades museais concernentes a alguns fenômenos da óptica em um museu de ciências, bem como em ambientes escolares. Os resultados desse estudo demonstraram que as atividades lúdicas experimentais exerceriam um impacto favorável sobre os estudantes, onde foi possível observar transformações nas concepções prévias dos participantes. Marchezini (2008), deteu-se nas *mudanças conceituais* acerca do conteúdo Torque, cujos resultados apontaram para o desenvolvimento do conceito pretendido. Aliando o tema Solo ao ensino de Química, Casagrande (2006) pesquisou o papel do ensino experimental naquele processo, o que levou à conclusão de que esse contribuiria em reflexões que puderam conectar *conhecimentos prévios* dos alunos, elaborados dentro de seu contexto escolar. Alves Filho (2000) propôs a atividade experimental no ensino de Física como um instrumento de ensino, cuja função seria a de mediadora no diálogo construtivista entre professor, estudante e conhecimento científico. Abegg (2004) analisou um trabalho de investigação-ação realizado com professoras, verificando que haveria um aumento na cognoscência em termos da problematização de *situações-problema* e da tomada de decisões dos sujeitos envolvidos.

Outros discursos sobre a ciência também passam a incidir sobre esse currículo. Valoriza-se a idéia de que o conhecimento científico deixe de ser visto numa perspectiva estática e comece a ser enfocado como *processo*. Isto é, passa-se da ciência cognitiva à ciência dialética sob influencia de filósofos da ciência, como Popper, Kuhn e Feyerabend, “que se destacam ao problematizarem o entendimento empirista-indutivista na produção do conhecimento” (GONÇALVES, MARQUES, 2006, p. 220). Para esses relativistas, a experiência “deve ser guiada por uma hipótese, que procura funcionar, sobretudo, como tentativa de sua retificação e questionamento, conduzindo, muitas vezes, a outras hipóteses” (PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002, p. 257). Seu aspecto central “é a compreensão da ciência como produto do uso do raciocínio hipotético-dedutivo. A ciência seria um processo de superação de teorias por meio do contraste empírico, o que levaria a uma aproximação sucessiva da realidade por meio de teorias cada vez mais verdadeiras” (ARRUDA, SILVA e LABURÚ, 2001, p. 98).

Tal recomendação discursiva permitiu a existência de trabalhos e publicação de artigos em periódicos<sup>9</sup> e em eventos<sup>10</sup> sobre epistemologia da ciência em experimentos. Silva (1999) buscou compreender concepções epistemológicas de professores, evidenciando a concepção empírico-positivista quando retrata a transmissão do conhecimento. Schein (2004) investigou como um experimento centrado na produção e na aplicação da balança analítica pode favorecer o estabelecimento de relações entre o referencial empírico, conceitos, leis, teorias e linguagens simbólicas e matemáticas. Baratieri (2004) teve o intuito de conhecer concepções de alunos/as de uma escola a respeito das aulas experimentais de Química, enfocando em motivação, interação e visão de ciência. Moreira (2005) concluiu que a cultura científica estaria presente nas aulas experimentais pesquisadas e que os/as alunos/as apreenderam. Zuliani (2000) avaliou a aplicabilidade do método investigativo em experimentações no ensino de Química, mostrando que a estratégia metacognitiva proporcionaria efetivo incremento na aprendizagem.

Apesar de o/a aluno/a terem sido tornados/as, discursivamente, o centro das atenções nesse cenário, a função do/a professor/a passa a ganhar incrementos discursivos. A idéia de *professor pesquisador* sobre a prática surgiu com Stenhouse na década de 1970, para o qual “o professor deveria experimentar em cada sala de aula, tal como num laboratório, as melhores maneiras de atingir seus alunos, no processo de ensino-aprendizagem” (LÜDKE, 2001, p.79). Após esses ditos, muitos trabalhos passou a entendê-lo como: *investigador* da prática; *mediador* entre sala de aula e pesquisadores; e *planejador*. Para dar conta dessas discursividades, o/a docente do cenário descrito precisaria romper “com visões simplistas sobre o ensino de Ciências”, fruto do desconhecimento a cerca dessas pesquisas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p. 15). Tal investimento discursivo é expresso no número de teses e dissertações, artigos em periódicos<sup>11</sup> e eventos<sup>12</sup>. Hernandes (2002) conclui que a *segurança* do/a professor/a em levar algo

<sup>9</sup> (PRAIA, CACHAPUZ, 2001; ARRUDA, SILVA, LABURÚ, 2001; GONÇALVES, MARQUES, 2006; GOMES, BORGES, JUSTI, 2008)

<sup>10</sup> (MONTEIRO JÚNIOR, CALUZI, CARVALHO, 2009; BOSS, SOUZA FILHO, CALUZI, 2009; CALUZI, BOSS, 2007).

<sup>11</sup> (LABURÚ, 2005; LABURÚ, KANBACHI, 2007; RAMOS, ROSA, 2008; PENA, RIBEIRO FILHO, 2009; ASSIS, LABURÚ, 2009).

diferenciado do tradicional seria essencial para a realização de bom trabalho. Vasnizi (2000) identificou a visão docente sobre utilização de experimento, entendendo-o como ferramenta para o desenvolvimento de *competências*. Lima (2004) observou como docentes *refletem* sobre a prática e mudam visões ao realizar experimentações após curso de atualização. Araújo (2007) realizou um estudo comparativo das prioridades de professores/as e licenciandos/as ao selecionarem experimentos, constatando discrepâncias nas priorizações entre eles. Outro grupo de pesquisas (KANBACH, 2005; MAMPRIN, 2007; SALVADEGO, 2007; TITONI, 2008) buscou entender razões da utilização ou não de experimentos.

Ao se produzir enunciados de que o/a aluno/a é o centro da pedagogia, de que a produção do saber científico precisa ser problematizado e que é necessário investir na formação inicial e continuada do/a professor/a, o currículo de Ciências desenvolve estratégias para tornar-se o próprio centro. Assim, ao se deixar atravessar por formações discursivas diversas – *ciência dialética, psicologia construtivista e professor-pesquisador* –, tal cenário buscou atualizar estratégias, técnicas e quereres em torno dos *sujeitos* das aulas experimentais de Ciências.

## Discursos críticos

Quando o cenário discursivo da experimentação passa a dar maior ênfase a *problemáticas sociais, temáticas contextualizadas*, formação de *cidadãos críticos* e discussões da ciência como *prática social*, esse currículo é atravessado por três discursos que permearam o contexto educacional nas décadas de 1970-80: *do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)*, da *pedagogia crítica* e da *psicologia sociointeracionista*. Nos currículos de Ciências, esses discursos se conectam e colocam “o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, abandonando posturas arcaicas que afastam o ensino dos problemas sociais” (TEIXEIRA, 2003, p. 182). Além disso, solicitam “um novo tipo de profissional da educação” já que deixariam de “depositar conteúdos na cabeça dos educandos, para assumir o papel de catalisador do processo de ensino e aprendizagem” (NASCIMENTO, 2008, p. 78).

Com a idéia de que *ciência e tecnologia afetam a humanidade inteira*, o *discurso CTSA* produziria a necessidade de um constante debate em torno dos malefícios e benefícios *socioambientais* advindos do *discurso do progresso utilitário pela ciência*. A experimentação precisaria adequar-se ao *discurso socioambiental*, como é visto no artigo de Silva (2008). Desse modo, Santos (2003) desenvolveu, em sua dissertação, um projeto com conteúdo específico de mecânica através de abordagem experimental utilizando *materiais de fácil obtenção e baixo custo*. Na experimentação atravessada por esse discurso, o/a professor/a não poderia esquecer-se de abarcar a *dimensão social da problemática*.

Esse *cenário* também é guiado pelo *discurso da pedagogia crítica*. Afinal, é tempo de desconfiar do “*status quo*, responsabilizando-o pelas desigualdades e injustiças sociais, [...] de questionamento e transformação radical” (SILVA, 2003, p. 30). É momento de dar acesso ao conhecimento científico a todos/as para compor um quadro em que indivíduos/as, antes oprimidos/as e dominados/as, tornem-se cidadãos/ãs, um estado em que as pessoas saberiam ler a linguagem em que está escrita a natureza. Por outro lado, o não ser estaria ligado à incapacidade de fazer uma leitura do universo, dos fenômenos que cercam a vida diária. Portanto, o ensino de Ciências passaria a ser entendido por “uma postura mais holística que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, mergulhados na procura de saberes populares e na dimensão da etnociências” (CHASSOT, 2003, p. 13).

No *discurso sociointeracionista*, a linguagem apresentaria papel fundamental. Nesse sentido, Vygotsky buscou entender funções psicológicas superiores, estabelecendo relação entre pensamento e linguagem. Para ele, pensamento e linguagem iniciariam-se pela fala social, passando pela fala egocêntrica, atingindo a fala interior que seria pensamento reflexivo. Ao focar na cultura, Vygotsky considerou o indivíduo como ser social, que nasce em um mundo produzido e organizado por homens segundo

---

<sup>12</sup> (OZÓRIO, SILVA, 2009; MOURA, CHAVES, 2009; MAMPRIN, LABURÚ, BARROS, 2007; SALVADEGO, LABURÚ, BARROS, 2007; GONDIM, MOL, 2007).

princípios lógicos, muito embora não tenha eliminado a biologia. Isso discursivo tornou possível investigações publicadas em revista<sup>13</sup>, em eventos<sup>14</sup>, dissertações e teses. Capechi (2004), a partir de seus resultados, concluiu que atividade de demonstração investigativa proporcionou um trabalho com habilidades de argumentação. Nesse mesmo sentido, Barbieri (2004) analisou como se dá o processo de construção da argumentação nas aulas experimentais de química. Monteiro (2002) avaliou as atividades experimentais, concluindo que essa teoria orienta adequadamente e oferece parâmetros para que elas possam auxiliar o desenvolvimento de interações sociais e aprendizagem.

Estabelece-se um conjunto de discursividades na experimentação – *cotidiano, contextualização, prática social, problematização, materiais de baixo custo, cidadãos/ãs, formação de conceito* – para materializar o principal objetivo da Educação em Ciências: “chegar a ciência, não apenas a alunos que vão seguir estudos, mas também proporcionar [...] uma cultura científica básica ao conjunto da população” (FERNANDES, SILVA, 2004, p. 46). Ao andarem juntos, o *discurso da pedagogia crítica* e o *discurso da ciência moderna* entram em *conflituoso embate*. Se por um lado o *discurso científico* almeja a popularização da ciência com amplo acesso e divulgação do conhecimento científico, o *discurso da pedagogia crítica* prescreve como isso tem de ser: de modo a dizer que a ciência não se constitui como verdade absoluta ou saber neutro. Do mesmo modo, ao submeter-se a tal prescrição quando se junta ao *discurso crítico* com intenções de prestígio e dominação, o *discurso científico* torna possível que a sua popularização produza e reinvente seus *sujeitos* sob a égide da *empíria racional*.

## Mais alguns Discursos

Após passar por tantos cenários, seria possível pensar em mais algum currículo de aulas experimentais? Como a questão da aprendizagem dos conteúdos científicos continua a ser vista como problema na educação brasileira, os currículos não param de reinventar possibilidades ao longo dos tempos. Um exemplo de reinvenção é o *discurso das novas tecnologias* no ensino de Ciências. O discurso das novas tecnologias profetiza que o computador “quando usado adequadamente” é “uma poderosa ferramenta para melhorar a qualidade do aprendizado” (SANTANA, MEDEIROS, 2008, p. 04). Para atender a tal recomendação discursiva, utiliza-se *softwares computacionais* de simulação ou de tratamento dos dados, concretizados em alguns trabalhos acadêmicos. Alves (2000) apresentou um modelo de programa para aquisição e discussão de dados, tendo em vista os procedimentos de uma aula experimental de mecânica. Sá (2003) demonstrou um sistema de aquisição automática de dados, concluindo que ele contribuiria para romper com o enfoque livresco, fragmentado e teórico dominante. Miquelin (2003) trabalhou em ambiente multimídia-telemático, apontando esta abordagem como uma possível alternativa para o ensino de Física numa perspectiva que vise integrar um trabalho reflexivo.

Por fim, o *discurso dos estudos culturais*, adentrou o currículo da experimentação, adicionando um componente: disputa cultural. A cultura já havia sido apresentada pelo discurso sociointeracionista. Porém, se antes cultura era entendida como conjunto de conhecimentos científicos e universais a serem transmitidos, agora é entendida como campo de significações, disputas que produzem e inscrevem diferenças e identidades (SILVA, 2003). Interessaria, então, discutir categorias como infância, corpo, gênero, sexualidade, raça/etnia nas aulas experimentais. Além disso, seria necessário ver tais categorias em relação umas com as outras. Vinculadas à esse cenário, encontrei apenas duas dissertações. Tomelin (2004) constatou que, entre os/as alunos/as pesquisados/as, haveria o predomínio de idéias ligadas à epistemologia positivista em relação aos significados atribuídos à ciência, ao/a cientista e à ciência social. Oliveira (2005) analisou enunciados científicos nos laboratórios de ciências de Ensino Médio, concluindo que não seria possível entender atividade experimental com base na análise dos conteúdos e manuais que são produzidos na escola. Isto porque, tal artefato é produto de negociação específica.

---

<sup>13</sup> (VILANNI, NASCIMENTO, 2003; GASPAR, MONTEIRO, 2005).

<sup>14</sup> Como se desenvolve a argumentação (SUART, MARCONDES, 2009; ARAÚJO, MORTIMER, 2009; DAVID, BORGES, 2007) e a aprendizagem por contextualização do conteúdo (MERAZZI, OAIGEN, 2009).

Durante a composição desse último cenário, tive o intuito de marcar como antigos e novos discursos atualizaram-se, inscreveram-se e compuseram o currículo de aulas experimentais. Alguns revisitaram para reiterar, reforçar e repetir ideais que engendraram necessidades de *eficácia educacional*, de primazia da *técnica* e de *modernização* do ensino com equipamentos informatizados e *softwares* para simulação e tratamento dos dados obtidos. Um discurso pedagógico que se somou ao *discurso de ciência moderna* pela priorização da eficácia, do utilitarismo, da técnica, da padronização. Ao passo que outros elegem seus interesses no nível da significação, da cultura, da produção, da linguagem, da inscrição.

## Ditos acerca da experimentação

Todos esses cenários discursivos contam como a experimentação foi se constituindo, o modo como é entendida e o papel que ocupa ao compor currículos de Ciências. A partir disso, quis visualizá-la em histórico conflituoso e não-linear, como currículo gerado por discursos – da ciência moderna, das teorias curriculares, das pedagogias e das psicologias – que ditam verdades na produção acadêmica brasileira. Pensar em sua constituição discursiva é entender que “a história de um conceito não é, de forma alguma, a de um refinamento progressivo, de uma racionalidade continuamente crescente [...], mas de seus diversos campos de constituição e de validade” (FOUCAULT, 2005, p. 4-5). Assim, ao fazer referência a certas urgências, os múltiplos discursos convergem para fixar, ao longo dos momentos históricos, as aulas experimentais como artefato fundamental das disciplinas científicas e para decretar modos de relação que sujeitos têm de estabelecer consigo mesmos, com os outros e com o mundo.

Foi possível perceber que, na literatura especializada, demandou-se conflituosas posições de sujeito. Por ora, há o convite pra portar-se com racionalidade, empiria, responsabilidade, controle e eficiência. Em outros momentos, engendra-se como infantil, representante do senso comum, detentor de imperfeições. Se, por vezes, prima-se por acertos, por conhecimentos apenas científicos, em outras, permite-se cometer erros. Veiculadora de múltiplos discursos, a literatura especializada em compor a experimentação escolar sugere, recomenda, critica, desfaz, refaz, ressuscita, reformula, enfim, engendra professores/as, alunos/as e cenários de aulas experimentais. Longe de ter sido algo estático e calmo, o território das aulas experimentais foi se constituindo aos rabiscos de conflituosas enunciações. Porém, curiosamente, alguns/as preferem ver esse território sob lentes que dão foco, nitidez e uniformidade. Aqui, preferi apreciá-lo como uma astuta montagem cenográfica.

## Referências

ABEGG, I. **Ensino-investigativo de ciências naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado: UFSC, 2004.

ALVES, J. C. N. **Uma proposta pedagógica para uso do computador em ambientes de ensino experimental de Física**. Tese de Doutorado: UFRJ, 2000.

ALVES, P. F. P. **A experimentação nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado: UFU, 2000.

ALVES FILHO, J. **Atividade Experimental: método à prática construtivista**. Tese de Doutorado: UFSC, 2000.

ARAÚJO, A. O.; MORTIMER, E. F. As práticas epistêmicas e suas relações com os tipos de texto que circulam em aulas práticas de Química. **VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

ARAÚJO, N. R. **Categorias para a seleção de experimentos de Química no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado: UFL, 2007.

ARRUDA, S. de M.; SILVA, M. R.; LABURÚ, C. E. Laboratório Didático de Física a partir de uma perspectiva Kuhniana. **Investigações em Ensino de Ciências** – V6(1), 2001

ASSIS, A.; LABURU, C.; SALVADEGO, W. A seleção de experimentos de química pelo professor. **Revista**

**Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2009

ATAÍDE, M. C.; DANTAS, J. M.; SILVA, M. G. Experimentos que geram rejeitos químicos: uma discussão à luz dos livros didático. **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

BACON, F. **Novum organum**. Aforismo XIX. São Paulo: Editora Abril, 1988.

BARATIERI, S. M. **A Experimentação no Ensino de Química**: Uma pesquisa com alunos do Ensino Médio. Dissertação de Mestrado: PUC-RS, 2004.

BARBIERI, C. V. **Atividades experimentais de química**: reconstruindo a argumentação na educação pela pesquisa. Dissertação de Mestrado: PUC-RS, 2004.

BONATTO, M.; BEVILAQUA, D.; SILVA, A.; FREITAS, C.; MACEDO, A.; GALVÃO, F.; NOGUEIRA, V. S. Iniciação a química no museu da vida, FIOCRUZ. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.19, n.3, 2002 pp. 291-313

BOSS, S. L. B.; SOUZA FILHO, M. P.; CALUZI, J. J. História da ciência e aprendizagem significativa: o Experimento de Coulomb. **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

CALUZI, J. J.; SOUZA FILHO, M. P.; BOSS, S. L. B. A história hipotética na Física. **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.

CAMPOS, L. da S.; ARAÚJO, M. S. A modelagem matemática e a experimentação aplicadas ao ensino de física. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

CAPECHI, M. C. V. de M. **Aspectos da Cultura Científica em Atividades de Experimentação nas Aulas de Física**. Tese de Doutorado: USP, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006 120 p.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CASAGRANDE, E. **O papel da experimentação no estudo do solo através do ensino de química**: relações entre ensino e aprendizagem. Dissertação de Mestrado: UFRRJ, 2006.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: **Revista Educação Brasileira**. n. 22. Rio de Janeiro: jan./apr. 2003.

DAVID, M.; BORGES, O. Uma abordagem teórica para coleta de dados cognitivos durante a realização de um experimento de Química. **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.

DESCARTES, Renne. **Discurso do método**. São Paulo: Abril, 1994.

DEWEY, J.. **Como Pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DINIZ, R. E. **A experimentação e o ensino de ciências no primeiro grau**: analisando a experimentoteca de sétima série. Dissertação de Mestrado: UFSCAR, 1992.

FERNANDES, M. M.; SILVA, M. H. S. O trabalho experimental de investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v.4, n.1 2004 pp. 45-58

FISHER, R. Foucault e a análise do discurso em Educação. **Caderno de Pesquisa**. n. 114. nov. 2001.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.

GALIAZZI, M.; ROCHA, J.; SCHMITZ, L.; SOUZA, M.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. Objetivos das atividades experimentais no Ensino médio. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, 2001

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula. **Investigações**

**em Ensino de Ciências** – V10(2), 2005

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. n. 10, Nov. 1999

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(2), 2008

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências** V11(2), 2006.

GONDIM, M. S. da C.; MOL, G. de S.. Experimentos investigativos em Laboratório de Química Fundamental. In: **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.

HERNANDES, C. L. **Atividades experimentais no ensino da física moderna e a prática pedagógica de professores**. Dissertação de Mestrado: UFSC, 2002.

HIGA, I. **Atividades Experimentais Significativas no Ensino de Física** - Aplicação à Óptica. Dissertação de Mestrado: USP, 1997

HOERNIG, A.; PEREIRA, A. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.3., set/dez 2004.

KANBACH, B. G. **A relação com o saber profissional e o emprego de atividades experimentais em Física no ensino médio**. Dissertação de Mestrado: UFL, 2005.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Ed. USP, 1987.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de Física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**. V10(2), 2005

LABURÚ, C.; BARROS, M.; KANBACHI, B. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais. **Investigações em Ensino de Ciências**. V12(3), 2007

LIMA, V. A. de. **Atividades experimentais no ensino médio** - reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica. Dissertação de Mestrado: USP, 2004.

LÜDKE, M. O Professor, seu Saber e sua Pesquisa. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Campinas: Abril/2001 pp. 77-96.

MACEDO, E. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de Ciências. In: \_\_\_\_\_. (Org). **Currículo de Ciências em debate**. Campinas: Papirus, 2004.

MAMPRIN, M. I. **Implementação ou não de atividades experimentais em Biologia no ensino médio**: as relações com o saber profissional baseadas numa leitura de Charlot. Dissertação de Mestrado: UFL, 2007.

MAMPRIN, M.; LABURÚ, C.; BARROS, M. A implementação ou não de atividades experimentais em Biologia no Ensino Médio e as relações com o saber profissional. In: **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.

MARCHEZINI, R. **Uso de Aulas Experimentais**: mudanças conceituais no ensino de momento de uma força. Dissertação de Mestrado: PUC-MG, 2008.

MATOS, M. G.; VALADARES, J. O efeito da atividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. **Investigações em Ensino de Ciências**. V6, 2001

MERAZZI, D.; OAIGEN, E. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

MIQUELIN, A. F. **Ensino-investigativo de Física**: trabalhando numa abordagem sistêmica em ambiente multimídia-telemático. Dissertação de Mestrado: UFSM, 2003.

MONTEIRO, I. **Atividades Experimentais de Demonstração em sala de aula** - Uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski. Dissertação de Mestrado: UEPJMF, 2002.

MONTEIRO JÚNIOR, F.; CALUZI, J.; CARVALHO, W. O aparato de Lissajous e o ensino experimental das vibrações mecânicas. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

MOREIRA, A. **Um estudo sobre o caráter complexo das inovações educacionais**. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 1999.

MOREIRA, E. F. **Ensino por investigação: aprendendo e ensinando a cultura da ciência**. Dissertação de Mestrado: USP, 2005.

MORRONE, W.; ARAÚJO, M.; AMARAL, H. Analogias experimentação em eletrodinâmica baseadas no conhecimento sensível: um experimento para aprendizagem significativa de alunos deficientes visuais. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

MOURA, G. N. de; CHAVES, S. N. Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da Química. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

NASCIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2008.

OLIVEIRA, M. A. de. **Enunciados científicos nos laboratórios de ciências de ensino médio**. Tese de Doutorado: UFRS, 2005.

OZÓRIO, T.; FERREIRA, F.; SILVA, L. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

PARAÍSO, M. A. Currículo – Mapa: Linhas e Traçados das Pesquisas Pós-Críticas sobre o Currículo e no Brasil. **Anais do 26ª Reunião Anual da ANPEd**, 2003.

PEDROSO, C.; ROSA, R.; AMORIM, M. Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética propostas em livros didáticos de Biologia. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.

PENA, Fábio L. A.; RIBEIRO FILHO, A. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, 2008

PEREIRA, G. **Do lúdico ao científico: construção e avaliação de módulos experimentais de óptica em museus e em ambientes escolares**. Dissertação de Mestrado: FOC, 2007.

PIAGET, Jean. **Ensaio de Lógica Operatória**. São Paulo: Editora Globo/EDUSP, 1976.

POPKEWITZ, T. S. **Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2001.

\_\_\_\_\_. Reforma educacional e construtivismo. In: SILVA, Tomaz T. da. **Liberdades reguladas: a pedagogia construtivista e outras formas de governo do eu**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 2, 2002

RAMOS, L.; ROCHA, P. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), 2008 pp. 299-331.

SÁ, E. F. de. **Os propósitos das atividades práticas na visão de alunos e de professores**. Dissertação de Mestrado: UFMG, 2003.

\_\_\_\_\_. **Discursos de Professores sobre Ensino de Ciências por Investigação**. Tese de Doutorado: UFMG, 2009.

SALVADEGO, W. **A atividade experimental no ensino de Química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média**. Dissertação de Mestrado: UFL, 2007.

SALVADEGO, W.; LABURÚ, C.; BARROS, M. A relação com o saber profissional do professor e o fracasso da implementação de atividades experimentais no Ensino Médio. **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.

- SANTANA, J. C. ; MEDEIROS, Q. A utilização do uso de novas tecnologias no ensino de ciências. In: **1º SENEPET**. Belo Horizonte: 2008.
- SANTOS, E. **Atividades experimentais lúdicas e com material de baixo custo**: uma experiência com formação continuada de professores de física. Dissertação de Mestrado: USP, 2003.
- SANTOS, L. H. A Biologia tem uma história que não é natural. In: COSTA, M. V. (Org.). **Estudos Culturais em educação**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- SARAIVA-NEVES, M.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do trabalho experimental, na aprendizagem da Física – um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências** – V11(3), 2006
- SAVI, A. Galileu fez experimento do plano inclinado? Atividades de investigação escolar em Física. In: **CD do VI ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2007.
- SCHEIN, Z. P. **Estudo didático de um experimento centrado em atividades de produção e aplicação de um objeto técnico**. Dissertação de Mestrado: PUC-RS, 2004.
- SILVA, A. B. da. **Alteridade, normalização e subjetivação na escola**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- SILVA, L. E. **Concepções Epistemológicas de Professores atuantes em Atividades Experimentais no Curso de Licenciatura Plena em Química da PUCRS**. Dissertação de Mestrado: PUC-RS, 1999.
- SILVA, T. T. da. Currículo e Identidade Social: territórios contestados. \_\_\_\_\_. (Org.). **Alienígenas na sala de aula**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- SKINNER, B. F. **Tecnologia do Ensino**:. São Paulo: EPU, 1972.
- SOUSA, C.; MOREIRA, M.; MATHEUS, T. A resolução de situações-problema experimentais no campo conceitual do eletromagnetismo. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.5, set/dez 2005
- SOUZA FILHO, M. P. **Livros didáticos de física para o ensino médio**. Dissertação de Mestrado: UEPJMF, 2004.
- SUART, R. de C. **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas**. Dissertação de Mestrado: USP, 2008.
- SUART, R.; MARCONDES, M. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, 2008
- \_\_\_\_\_. A Argumentação em uma atividade experimental investigativa no Ensino Médio de Química. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.
- SUART, R.; MARCONDES, M.; CARMO, M. Atividades experimentais investigativas. In: **CD do VII ENPEC**. Florianópolis: UFSC, 2009.
- TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p. 177-190, 2003.
- TITONI, M. **Um estudo de caso sobre o uso de atividades experimentais na Escola Agrotécnica Federal de Sombrio**. Dissertação de Mestrado: UFRGS, 2008.
- TOMELIN, N. B. **O ensino de ciência na educação básica**: um estudo de caso a partir da concepção da ciência de Bruno Latour. Dissertação de Mestrado: URB, 2004.
- VASNIZI, R. **A visão dos professores sobre as atividades experimentais no desenvolvimento de competências em Física**. Dissertação de Mestrado: USP, 2006.
- VEIGA-NETO, A. Michel Foucault e os Estudos Culturais. In: COSTA, M. V. (Org.). **Estudos Culturais em educação**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- VILLANI, C.; NASCIMENTO, S. A argumentação e o ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de Física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.3, 2003

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WOODWARD, K. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. Em: SILVA, T. (org.). **Identidade e diferença: a perspectiva dos Estudos Culturais**. Petrópolis: Vozes, 2008.

ZULIANI, S. R. **A Utilização da Metodologia Investigativa na Aprendizagem de Química Experimental**. Dissertação de Mestrado: UNESP, 2000.