



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)

ISSN: 1415-2150

ISSN: 1983-2117

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

Moreira, Maria Cristina do Amaral; Pinhão, Francine
REPRESENTAÇÕES DISCURSIVAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO
DIDÁTICA DE MESTRANDOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), vol. 20, e2856, 2018
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172018200112>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129558282006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

ARTIGO

REPRESENTAÇÕES DISCURSIVAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA DE MESTRANDOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MARIA CRISTINA DO AMARAL MOREIRA - (<https://orcid.org/0000-8760-6341>)*

Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

FRANCINE PINHÃO - (<https://orcid.org/0001-5409-5082>)**

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

RESUMO: Neste artigo, investigamos como mestrando em curso de pós-graduação em ensino de ciências representam discursivamente a experimentação no ensino. Para tanto, analisamos dois elementos desta prática social: os atores sociais e as suas ações relacionadas à experimentação nas modalidades institucionalizadas. Para isso, utilizamos o aporte teórico-metodológico dos estudos da análise crítica do discurso. Como resultado, identificamos a recorrência de nominalização do termo experimento/experimentação e, por consequência, o apagamento do professor na condução do processo de ensino-aprendizagem, como também do estudante. Concluímos que as escolhas discursivas presentes nos enunciados apontam para a existência de limites na construção de práticas experimentais, seja por aspectos materiais ou por conhecimento superficial dos mestrando para enfrentar as questões de ensino.

Palavras-chave: Experimentação; Atores sociais; Representações discursivas; Análise crítica do discurso.

DISCURSIVE REPRESENTATIONS OF EXPERIMENTATION FROM MASTERS STUDENTS IN SCIENCE EDUCATION

ABSTRACT: The article aims to understand how students in a masters course in science education represent experimentation in education discursively. To this end, we examined two elements of social practice, social actors and the experiment-related actions in institutionalized modalities. We use the theoretical methodological contributions from critical discourse analysis. As a result, we identified recurrence of nominalization of the term experiment/experimentation and, consequently, the erasure of the teacher in the conduction of the teaching-learning process, as well as the student's. We conclude that discursive choices

*Doutora em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora Pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (Acadêmico e Profissional) do Instituto Federal do Rio de Janeiro- Campus Nilópolis.
E-mail: <maria.amaral@ifrj.edu.br>

**Doutora em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ).
E-mail: <francinepinhai@gmail.com>

point to the existence of limits in experimental practices building, due to either material aspects or superficial knowledge of the masters students to face the issues of teaching.

Keywords: Experimentation; Social actor; Discursive representations; Critical discourse analysis.

REPRESENTACIONES DISCURSIVAS SOBRE EXPERIMENTACIÓN DIDÁCTICA DE MAESTRADOS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

RESUMEN: En este artículo, investigamos cómo maestrados en un curso de postgrado en enseñanza de las ciencias representan discursivamente la experimentación de la enseñanza. Para tanto, analizamos dos elementos de esta práctica social: los actores sociales y sus acciones relacionadas a la experimentación en las modalidades institucionalizadas. Para eso, utilizamos el aporte teórico-metodológico de las investigaciones del análisis crítico del discurso. Como resultado, identificamos la recurrencia de nominalización del término experimento/experimentación y, por consecuencia, el apagamiento del maestro en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, y también del estudiante. Concluimos que las elecciones discursivas presentes en los enunciados apuntan para la existencia de límites para la construcción de prácticas experimentales, sea por aspectos materiales o por conocimiento superficial de los maestrados para enfrentar las cuestiones de enseñanza.

Palabras clave: Experimentación; Actores sociales; Representaciones discursivas; Análisis crítico del discurso.

1. REPRESENTAÇÕES DE MESTRANDOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO

1.1. CONTEXTO E PROBLEMATIZAÇÃO

Neste artigo, analisamos representações discursivas sobre a experimentação no ensino de ciências por mestrando de um programa de pós-graduação em ensino de ciências. A escolha por esse tema se justifica pela necessidade de, ainda hoje, discutirmos questões que se referem à correlação (interdependência) entre a epistemologia da ciência de referência, o conhecimento recontextualizado na prática pedagógica e o papel dos atores sociais (estudantes e professores) envolvidos nessa prática. Esta necessidade está posta pela característica híbrida da pesquisa e da prática pedagógica em ensino de ciências naturais (CACHAPUZ, 1999; CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004), tornando a revisão da correlação supracitada um exercício contínuo.

Fensham (2004), pesquisador pioneiro do ensino de ciências, analisando as primeiras pesquisas da área, afirma que essas eram realizadas por pesquisadores oriundos das áreas científicas ou professores do Ensino Médio. Por essa razão, os debates, as temáticas e as preocupações eram preferencialmente voltadas à inclusão da experimentação no ensino, pois entendiam que dessa forma era possível alcançar a melhoria do ensino das ciências. No entanto, deixavam de lado outras dimensões consideradas hoje relevantes; aspectos da história, filosofia, psicologia e sociologia da ciência. Essas questões da memória da área de ensino de ciências indicam que as relações diretas entre a prática de ensino e as práticas de produção do conhecimento científico precisam ser mais bem compreendidas. Portanto, discutir a experimentação, no ensino de ciências, embora não seja uma novidade como tema e/ou objeto de pesquisa, faz parte da constituição e consolidação da área. Entende-se que o diferencial desse artigo é o de discutir o tema a partir de estudos da linguagem, para os quais o ensino é entendido como fenômeno social a ser aprofundado. Nesta perspectiva, utilizamos o conceito de recontextualização, elaborado por Bernstein (1996) e apropriado por Van Leeuwen (2008), para caracterizar o conhecimento científico escolar como originalmente híbrido. As elaborações teóricas dos autores citados nos possibilitam compreender a experimentação escolar como constituída tanto pela epistemologia da prática pedagógica, quanto pela epistemologia da ciência de referência.

Além disso, a adesão aos estudos da linguagem possibilita compreender as produções discursivas como o lugar dos investimentos sociais, históricos e ideológicos nos quais sujeitos interagem em situações concretas da vida social (CARDOSO, 1999). Sendo assim, afirmamos que o modo como os atores sociais da prática social do ensino de ciências mobilizam diferentes discursos possui relação com as suas visões de mundo, suas crenças e valores. Nesta linha de argumentação, consideramos que, no âmbito da prática social do ensino de ciências, os discursos dos atores sociais revelam posições ideológicas sobre, por exemplo, o que é ser professor, o que é ser aluno, a natureza da ciência e a natureza da prática pedagógica do ensino de ciências.

Os discursos, nessa perspectiva, contribuem na construção do posicionamento do sujeito e/ou das identidades sociais, por intermédio das

representações que são forjadas no contexto social pelos docentes/discentes (BERNSTEIN, 1996). Sabemos que as representações sobre como ensinar ciências divergem bastante. No entanto, algumas delas parecem estar mais naturalizadas no contexto da escola, uma vez que estão materializadas não apenas no discurso oral, mas nas inúmeras formas de semiose discursiva, livros, cadernos e mídias pedagógicas (FAIRCLOUGH, 2010).

Nesse sentido, os docentes/discentes (atores sociais) constroem representações discursivas sobre a prática pelo processo da recontextualização, ou seja,

[...] incorporam-nas à sua própria prática, e representam-nas diferentemente em função do seu posicionamento. A representação é um processo de construção social de práticas, incluindo a autoconstrução reflexiva, modelando processos e práticas sociais (FAIRCLOUGH, 2010, p. 226).

No caso dos discursos sobre a experimentação no ensino de ciências, se comparados aos outros momentos da história do ensino, percebemos uma estabilização/naturalização discursiva da sua importância e sua presença nas aulas de ciências naturais, para os docentes e, até mesmo, discentes. Apesar do cenário de estabilidade, há uma diversidade de discursos que concorrem no contexto do ensino de ciências, tais como o da pesquisa em ensino, da prática de ensino, da pesquisa básica, da mídia e da sociedade em geral, possibilitando oscilações na estabilidade assinalada.

Em vista do exposto, buscamos investigar, por meio de uma abordagem discursiva, o modo como alunos de pós-graduação, especificamente em um curso de mestrado (acadêmico e profissional) em ensino de ciências, representam discursivamente a experimentação ao relatarem suas práticas pedagógicas e, consequentemente, no ensino de ciências de forma mais ampla. Para isso, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa: Quais discursos são escolhidos pelos mestrando ao escreverem sobre experimentação no ensino de ciências? Como os atores sociais são posicionados nas representações discursivas sobre experimentação?

1.2. APORTE TEÓRICO METODOLÓGICO

O presente estudo se fundamenta teoricamente na Análise Crítica do Discurso (ACD) de Fairclough (2001, 2003) e de Van Leeuwen (2008) e volta-se para a análise de momentos de práticas sociais, nos quais são exemplos discursos, atividades materiais, relações sociais e fenômenos mentais. A operacionalização da análise foi realizada a partir de Novodvorski (2014), cujas categorias são construídas a partir de Van Leeuwen (1996).

O discurso é um elemento social relevante das redes de práticas (RESENDE, 2009), portanto, sustenta vínculos hegemônicos em um dado contexto histórico, reforçadas no seu papel em estabelecer relações de dominação, assim como na manutenção dessas relações (RESENDE, 2009). A noção de discurso como espaço de disputa de poder é fundamental, mas, somado a isso, além de constituído por movimentos de manutenção, o discurso envolve mudança, tornando-se fundamental compreendê-lo em sua relação dialética com a conjuntura social na qual é formulado.

De acordo com Van Leeuwen (2008), as diferentes práticas sociais, em geral, são compostas pelos seguintes elementos: os atores sociais em seus diferentes papéis; a ação desenvolvida pelos atores de acordo com as modalidades institucionalizadas em uma prática social; definições de tempo e espaço relacionadas ao contexto da prática; o local e suas condições de elegibilidade; os recursos, os instrumentais e/ou materiais e suas condições de elegibilidade. Para esse autor, pesquisar atores sociais é o que permite entender como as práticas sociais se transformam em discursos que compõem essa mesma prática (VAN LEEUWEN, 2008).

Tais elementos podem ser recontextualizados por meio de uma cadeia de recontextualização, possibilitando processos de transformação das práticas sociais. Dessa forma, a cadeia de recontextualização pode ser analisada a partir das seguintes categorias: a substituição, a inclusão/exclusão, o rearranjo e a adição. Essas categorias não são excludentes, podem ser identificadas em um mesmo texto e ser utilizadas para a análise dos diferentes elementos de uma prática social institucionalizada. No contexto deste artigo, daremos ênfase ao elemento “atores sociais”.

Para análises centradas nos atores sociais, comprehende-se que as representações discursivas elaboradas nos textos não configuram a representação exata da realidade social, mas a própria construção social da realidade, a partir dos papéis gramaticais que lhes são atribuídos no discurso. Nesse sentido, não é necessário que haja congruência entre o papel que os atores sociais desempenham em práticas sociais e os papéis gramaticais atribuídos a eles no discurso. Quer dizer, analisar as representações discursivas com ênfase nos atores sociais não espelha totalmente a prática social, uma vez que essa inclui inúmeros outros aspectos da vida social e torna possível compreendermos os sentidos, crenças e valores os quais circulam sobre essa prática. (VAN LEEUWEN, 2008)

Para fins de análise do material empírico desta pesquisa, propomos as seguintes etapas: (i) apresentar o cenário de geração de dados; (ii) caracterizar os níveis abstratos da estrutura e prática social por meio de um breve histórico sobre experimentação da pesquisa na área em ensino de ciências e (iii) identificar os elementos da prática social a partir das categorias para ator social idealizadas por Novodvoski (2014) com base em Van Leeuwen (1996).

Com a finalidade de executar a terceira etapa, o material empírico foi transcrito com o intuito da realização de três procedimentos: (i) leitura do material empírico para identificar termos referentes aos atores sociais e aos experimentos utilizados pelos mestrados e (ii) marcação de cores específicas para cada termo identificado. As etapas foram realizadas isoladamente por cada autor e, posteriormente, verificadas discrepâncias. No procedimento (iii), foi feita a contagem dos termos semelhantes a partir da ferramenta de busca eletrônica do editor de texto.

O desenvolvimento metodológico incluiu, além da organização do material empírico e da identificação de marcas textuais, a análise do discurso por intermédio de operações linguísticas que permitiram a inclusão das respostas nas categorias e subcategorias do Quadro 1.

Quadro 1. Categorias sociossemânticas

Categoría	Ação	Subcategorias		Ação
Inclusão	Atores representados com papéis gramaticais de maior ou menor grau de participação na ação.	Apassivação	Sujeição	Baixo grau de participação no evento social.
			Beneficiação	Beneficiação em evento social pela sujeição do outro ator.
		Ativação		Alto grau de atividade e dinâmica em relação ao evento social.
Exclusão	Apagamento parcial ou total dos atores sociais.	Supressão		Ausência de referência a algum ator social em todo o texto.
		Encobrimento		Ausência de referência a algum ator social, em partes do texto, ou referência de forma implícita.

Fonte: Adaptada de Novodvorski (2014).

As operações linguísticas ligadas à categoria inclusão dos atores sociais, por ativação ou apassivação, podem ser: referência explícita ao ator social e identificação dos verbos, adjetivos e pronomes relacionados ao ator social.

A principal operação linguística ligada à categoria exclusão dos atores sociais, por encobrimento ou supressão, é a nominalização, tal como descrita por Fairclough (2001, p. 223), como:

A nominalização é a conversão de processos em nomes, que têm o efeito de pôr o processo em si em segundo plano - o tempo e a modalidade não são indicados - além de usualmente não especificar os participantes, de forma que agente e paciente são deixados implícitos.

A presença da nominalização é comum no discurso científico e no discurso médico, mas também é utilizada no cotidiano. O contexto de produção do texto e o modo como a nominalização é realizada tornam possível supor ou não os participantes do processo nominalizado.

Cabe esclarecer que essas operações linguísticas são localizadas no processo de análise.

2. CENÁRIO DA PESQUISA

O estudo realizado se deu no contexto de um curso de pós-graduação nas modalidades acadêmico e profissional em ensino de ciências. O levantamento de dados ocorreu em uma disciplina ministrada por uma das autoras do artigo, cujo objetivo é o de discutir os principais conceitos do ensino de ciências, sendo um deles a experimentação. A disciplina em foco é uma das primeiras disciplinas obrigatórias do curso de mestrado.

Com raras exceções, os(as) alunos(as) desses mestrados são profissionais da área da educação (pedagogos e coordenadores) e do ensino de ciências (licenciados e graduados nas áreas das ciências naturais e matemática). Porém, identificamos mestrando com outras graduações, tais como: licenciatura em ciências, terapia ocupacional, entre outros¹. Outro aspecto relevante a assinalar nesse contexto é o de que a maioria dos mestrando, participantes da pesquisa, exerce a função de professor de alguma disciplina das ciências naturais.

Na aula planejada para discutir experimentação no ensino de ciências, antes que se realizasse o debate, e sem leitura prévia sugerida, foi pedido que os mestrando respondessem duas perguntas com objetivos diferentes: 1. Você acha que existe ensino de ciências sem experimentação? (problematizar o papel da experimentação no ensino de ciências). 2. De que forma e assiduidade realiza essa prática com os alunos? (obter informações a respeito do lugar ocupado pela experimentação e pelos atores sociais implicados na prática do ensino de ciências). Responderam ao questionário diagnóstico 27 mestrando.

Na próxima seção, apresentamos brevemente discursos da pesquisa em ensino de ciências sobre a experimentação.

3. DISCURSOS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO DA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Nesta seção, caracterizamos os diferentes discursos sobre a experimentação na pesquisa em ensino de ciências, situando os aspectos epistemológicos e didático-pedagógicos ao longo da trajetória de constituição desta disciplina. Assim, buscamos compreender suas aproximações e afastamentos com a ciência de referência. A escolha pela relação, entre o aspecto epistemológico e o didático-pedagógico, está apoiada na noção de ensino de ciências como uma área híbrida (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p. 364) e que requer apropriação de conhecimentos de diferentes campos disciplinares. Concebendo a área do ensino de ciências como híbrida, é feito, a seguir, um panorama sobre as influências da história e da filosofia da ciência no ensino dessa disciplina, bem como das teorias da aprendizagem e suas interfaces nos atravessamentos entre elas e na polissemia do termo.

3.1. EXPERIMENTAÇÃO COMO OBSERVAÇÃO PRÁTICA DO MUNDO NATURAL

De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), a partir de 1930, as atividades experimentais que faziam parte do ensino de ciências estavam ancoradas em pressupostos do escolanovismo, fundamentalmente marcado pelo incentivo ao ensino ativo e pela crença nas pesquisas empíricas e observações

práticas. Essa metodologia apresentou-se como resposta às práticas tradicionais e foi fundamental para a inserção de ensino experimental no Brasil, embora não presente no contexto nacional.

3.2. EXPERIMENTAÇÃO COMO REDESCOBERTA

Em meados dos anos 1950, a experimentação, especialmente a atividade laboratorial, ganhou proporções nacionais por incentivo do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBEC) na promoção de diversos projetos curriculares e distribuição de materiais didáticos para o ensino experimental (MARANDINO, SELLES, FERREIRA, 2009).

Nas duas abordagens, identifica-se adesão à visão de ciências baseada na epistemologia empírista, com ênfase em uma postura didático-pedagógica comportamentalista, sustentada pelo objetivo de desenvolver, nos estudantes, a capacidade de operar segundo a lógica do método científico para a solução de problemas. Tal visão de ciência comprehende que o conhecimento é a descoberta de algo já posto na natureza. Sendo assim, por meio de uma postura adequada de observação e experimentação, livre de pré-conceitos, acredita-se ser possível conhecer e descrever o real como ele por meio de generalizações (CHALMERS, 1993). Dessa forma, o papel do ator social “aluno” era aplicar o método tal qual era realizado pelos cientistas, já o papel do ator social “professor” era o de levar para a escola a ciência baseada no método experimental clássico.

3.3. EXPERIMENTAÇÃO COMO TRANSPOSIÇÃO E REPRODUÇÃO DOS TRABALHOS DOS CIENTISTAS

Até os anos 1980, de acordo com Cachapuz (1999), o ensino de ciências tinha como objetivo principal o ensino do conteúdo específico, e o aspecto instrucional ocupava grande parte do tempo de aula, havendo poucas preocupações com a formação social e pessoal do estudante. Essa abordagem trouxe as seguintes problemáticas para o ensino de ciências: (i) corroborou a ideia de que a produção do conhecimento científico está centrada na experiência sensorial; (ii) atribuiu *status* de verdade e superioridade do conhecimento científico em relação aos demais conhecimentos, devido aos critérios de neutralidade e do apagamento sociológico na produção do conhecimento e (iii) definiu atividades e estratégias de ensino como meras transposições diretas do trabalho de cientistas, desconsiderando as particularidades das escolas e de seus estudantes.

3.4. EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DE CONFLITO COGNITIVO

Os aspectos citados passaram a ser problematizados pelas pesquisas em ensino de ciências na década de 1980, a partir da apropriação de estudos da nova sociologia da ciência, em associação com teorias da psicologia cognitiva e construtivista, configurando um importante movimento de ressignificação do ensino das disciplinas científicas - denominado movimento de mudança conceitual (MMC). Em diálogo com Mortimer (1996), afirmamos que essas pesquisas foram importantes para desconstruir a abordagem empírista por dois motivos:

(i) trouxeram a centralidade para o estudante, entendendo que esse possui papel ativo na construção do conhecimento e (ii) desconstruíram a noção de tábula rasa, assumindo que os estudantes possuem concepções prévias sobre os fenômenos.

No entanto, como afirma Mortimer (1996), sob o rótulo de MMC, foram conciliados diversos tipos de atividades e, alguns deles, usavam o ensino experimental de modo que a visão empírista era reforçada. Um exemplo foi o uso recorrente de experimentos como mecanismo de conflito cognitivo, sob a crença de que essa experiência sensorial modifício as concepções dos estudantes. Outra noção problemática foi a de que os estudantes, por meio dos experimentos, poderiam transformar a concepção prévia em conceito científico, seguindo os mesmos passos da história da ciência ao usarem os experimentos cruciais². As críticas severas ao movimento se ampliaram ao final da década de 1990 e, em geral, repousaram sobre dois argumentos: suprimir o conhecimento prévio é irreal e inútil, pois esses são necessários para vivermos o cotidiano, e a visão epistemológica baseada na ruptura e abandono do conhecimento cotidiano pelo conhecimento científico favorece uma visão de evolução linear do conhecimento, partindo do simples ao complexo.

3.5. EXPERIMENTAÇÃO COMO ETAPA DO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Com base em Cachapuz (1999), comprehende-se que, a partir das críticas ao positivismo e pela filiação às epistemologias pós-positivistas, associadas às perspectivas sociointeracionistas, o ensino de ciências passou por uma virada epistemológica que ressignificou uma série de práticas. No que diz respeito à experimentação, esta passou a ser compreendida como uma etapa do processo investigativo e não mais como a própria ciência. Dessa forma, repensar as práticas de experimentação para o ensino de ciências, a partir da visão pós-positivista, implica compreender que “A Ciência é sempre sobre qualquer coisa. O que significa que é tão discutível usar o trabalho experimental simplesmente para ilustrar conceitos como usá-lo para desenvolver competências em abstrato”. (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p.12). Associa-se a essa ideia a noção de que as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) são complexas e invariavelmente presentes no processo de produção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, o trabalho experimental, para o desenvolvimento de habilidades científicas dos estudantes, em nível abstrato, é tão inútil quanto o seu uso para a ilustração de conceitos, pois a ciência sempre envolve algum tipo de pesquisa. Além disso, a abordagem socioconstrutivista proporciona abordagens didático-pedagógicas orientadas para a colocação de questões de pesquisa problemáticas, que envolvem a interação entre os alunos, compreendendo o papel fundamental da linguagem nos processos de construção de conhecimento.

3.6. EXPERIMENTAÇÃO COMO EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA

Em trabalho de revisão de literatura nacional sobre o tema experimentação, Oliveira, Cassab e Selles (2012) identificaram a recorrência de abordagens cognitivas nas pesquisas em ensino de ciências e biologia e a baixa ênfase da experimentação

didática investigada sob a perspectiva de cultura escolar. Portanto, um ponto a ser desenvolvido, conforme apontado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), é a caracterização da experimentação no ensino de ciências e biologia como uma atividade distinta da atividade científica *stricto sensu*. Essa postura implica rever a transposição linear de modelos epistemológicos para subsidiar modelos de ensino-aprendizagem, pois esses modelos, apesar de altamente úteis para revermos o conceito de ciência, versam sobre a construção do conhecimento em ambientes completamente distintos dos contextos de ensino-aprendizagem. Os resultados apresentados por Oliveira, Cassab e Selles (2012) indicam haver construções discursivas que propõem mudanças ideológicas profundas na caracterização da experimentação no ensino de ciências, acompanhadas por um processo de repetição discursiva ancorada na epistemologia empirista e postura didático-pedagógica cognitivista.

A experimentação didática difere de outras atividades com caráter prático e demanda um conhecimento sobre a natureza do trabalho experimental na constituição do conhecimento científico. Assim, sua função nas atividades de ensino-aprendizagem de ciências não é a de uma atividade à parte, mas sim como constitutiva da disciplina. Cabe também ressignificá-la em termos das noções de erro, controle e obtenção de resultados (CACHAPUZ, 1999).

Esse item constitui parte fundamental da conjuntura dessa pesquisa, pois indica a existência de processos de manutenção e mudança discursiva nas representações que acadêmicos, professores, e outros educadores dão para a experimentação no ensino de ciências nos dias atuais. Essas representações podem se voltar a um ensino mais condizente com os moldes de formação do cientista, mais focada no método, ou na investigação, entre outros, constituindo discursos que se recontextualizam e se hibridizam em formatos próprios dos contextos estudados.

4. ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO

Os resultados serão apresentados respondendo às duas questões de pesquisa, num primeiro aspecto pela identificação de inclusões e exclusões dos atores sociais envolvidos na prática social e, num segundo, pela discussão sobre as representações discursivas de ensino por experimentação nos enunciados dos mestrandos.

4.1. AS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DOS ATORES DA PRÁTICA SOCIAL

As possíveis formas de representação discursiva dos atores sociais em um texto (inclusão ou exclusão) apresentam-se com base nas respostas dos mestrandos. Os atores sociais (Quadro 2) foram identificados na categoria inclusão por meio dos seguintes termos: professores, alunos, professor, aluno, profissionais. Outra marca textual utilizada foi o reconhecimento dos verbos na primeira pessoa e dos pronomes possessivos, pois representam os próprios sujeitos da pesquisa (mestrandos).

Quadro 2. Atores sociais incluídos nas respostas dos mestrados

Atores sociais	Exemplos
Mestrados	<p>Nas minhas aulas realizo diversos experimentos (mentais ou não). (M4)</p> <p>Realizo apenas atividades demonstrativas sem a participação do aluno. (M9)</p>
Professores/Professor	<p>[...] o professor deverá realizar a experimentação sempre que achar necessário para a melhoria da construção dos saberes (M27)</p>
Alunos/Aluno	<p>Na realidade para que os alunos “aprendam” ciência deveria haver experimentação (M16)</p> <p>Amplia os horizontes do aluno de tal forma, que o experimento referenda aulas futuras. (M11)</p>
Estudante	<p>[...] como estudante tive durante vários anos aula sem experimentação (M25)</p>
Profissionais	<p>Há uma série de profissionais “bem-intencionados” que conseguem apesar do alto grau de abstração de certos conteúdos. (M11)</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os atores sociais representados no Quadro 2 foram categorizados em grupos homogêneos e também como aqueles que são individualizados. Portanto, o uso dos termos: professor, professores; aluno, alunos e profissionais referem-se aos grupos homogêneos. Já os atores sociais indicados por meio da primeira pessoa, do singular ou do plural, indicam outro processo, a saber, o da individualização. Essa individualização é expressa quando os participantes da pesquisa respondem a partir de seu lugar de professor, fazendo referência à sua própria prática de ensinar ciências, ou à sua experiência escolar, ou ainda, uma mescla entre essas possibilidades. Sobre este aspecto, o uso de primeira pessoa, do singular ou do plural, nem sempre foi para fazer referência à prática de ensinar ciências por experimentação, mas para marcar a posse da falante, como no seguinte exemplo: “*Eu acredito que existe ensino de ciências sem experimentação*” (M08), caracterizando uma opinião a respeito da prática de experimentação.

A inclusão do ator social ocorreu em 23 respostas dentre as 27 do material empírico e os termos/ respostas dadas apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Número de respostas onde há referência aos atores sociais

Termo	No. de respostas
Professores	01
Professor e aluno	02
Estudante	01
Aluno e Profissional	01
Eu	03
Aluno(s)	15
Total de respostas	23

Fonte: Elaborado pelos autores.

Identificou-se maior referência ao(s) ator(es) social(ais) aluno(s), somando 18 respostas (“Aluno e Profissional” (01), “Aluno e Professor” (02) e “Alunos(s) (15) e 30 ocorrências distribuídas entre estas respostas. Diferente disso, o termo professor ocorreu duas vezes, o termo professores uma vez, e os termos profissional e estudante ocorreram, cada um deles, uma vez.

A maior referência ao termo aluno ou alunos era esperada, pois são termos frequentes na escola, o que não exclui a existência de outras nomenclaturas de representação, tais como: discentes, educandos, estudantes, aprendizes, entre outros. Os termos utilizados podem vir, ou não, acompanhados de escolhas verbais que posicionem os atores sociais, em posições hierárquicas típicas de práticas educacionais mais ou menos tradicionais. No entanto, a simples verificação de ocorrência do termo escolhido não tem relação direta com o posicionamento dos atores no evento discursivo, sendo necessário aprofundar o contexto da enunciação, como faremos na etapa seguinte da análise.

Nesse sentido, os atores sociais incluídos podem ser representados tanto como agentes ativos, como passivos em relação às ações desenvolvidas na prática social que tomam parte. A inclusão pode se dar por ativação e/ou apassivação, sendo que, no primeiro caso, os atores sociais têm papéis ativos como agentes na representação e, na apassivação, eles têm papel de paciente, submetendo ou recebendo a ação (NOVODVOSKI, 2014 *apud* VAN LEEUWEN, 1996).

4.2. O POSICIONAMENTO DOS ATORES SOCIAIS

Com relação ao posicionamento dos atores, identificou-se que a utilização do termo professor ou professores variou entre a apassivação e a ativação. No exemplo a seguir, temos a apassivação pelo uso da locução verbal “*deverá realizar*”, representando o fazer docente como o cumprimento de determinadas normas, sendo suavizada pela expressão “*sempre que acabar*”; “*(...) acredito que o professor deverá realizar a experimentação sempre que acabar necessário para melhorias na construção dos saberes*” (M27). Neste caso, o ator social professor ocupa papel ativo na tomada de decisão sobre usar ou não a experimentação.

Um segundo exemplo utiliza o termo “professores” associado ao verbo “*acreditar*”. Conforme o trecho; “é um erro comum os professores acreditarem que ciências têm que ter experimentação” (M17). Na representação discursiva do mestrando, a crença do ator social “é um erro comum”, ou seja, o papel deste sujeito em relação ao domínio de seu trabalho, apesar de ativo, é questionado. Do ponto de vista da prática social do ensino de ciências, bem como da própria ciência de referência, a experimentação é algo intrínseco. Este aspecto é ignorado no trecho apresentado, pois “os professores” são tratados como aqueles que erram ao “acreditarem” na associação do ensino de ciências com a experimentação.

Em outro exemplo, vemos, ao contrário do anterior, a relevância atribuída à experimentação no ensino. No que diz respeito ao ator social “professor”, a referência não está relacionada à experimentação, mas sim à crítica das práticas conteudistas realizadas por eles. Como consta no texto do mestrando M9, o professor é representado como ativo, por expor as teorias, mas a ação é vista pelo mestrando como inadequada. “O ensino de ciências sem experimentação se torna um ensino conteudista, onde o aluno aceita as teorias expostas pelo professor.” (M9)

Portanto, nos três casos em que o ator social “professor” foi mencionado identificamos diferentes nuances de sua representação no discurso, tais como: aquele que realiza a experimentação em alguma situação; aquele que não precisa realizar o experimento para ensinar e aquele que não realiza o experimento e prejudica a aprendizagem do aluno.

A inclusão do ator social “profissionais” veio acompanhada da adjetivação “bem-intencionados”, com o uso de aspas. O emprego desse adjetivo pode indicar um posicionamento de crítica ao trabalho desenvolvido pelos professores, uma vez que para ser um bom professor, é necessário ser “profissional” e supostamente mais compromissado. O uso das aspas pode significar citação direta, ironia, destaque para palavras fora de contexto, entre outras intenções que não puderam ser verificadas no contexto desta pesquisa. Vejamos abaixo o trecho compilado da resposta à primeira pergunta do questionário:

No **contexto atual**, acredito que sim. Há uma série de profissionais “bem-intencionados” que conseguem apesar do alto grau de abstração de certos conteúdos. O **ideal** é mesclar as estratégias da “**prática**” à abstração para facilitar transferências e conexões entre **conceitos criados pelo aluno**. (...) (M11)

No trecho acima, está em negrito o elemento temporal “no contexto atual”, pois indica um momento em que a materialidade da escola, principalmente da escola pública, é atravessada por uma série de questões estruturais, espaciais e temporais que não favorecem a organização de práticas experimentais. O emprego do termo ideal qualifica a experimentação. Dessa forma, situar a resposta no cenário contemporâneo parece indicar que o “profissional”, mesmo sem o uso de experimentos, possui compromisso com a profissão (ver negrito).

Ainda no mesmo trecho, a experimentação não tem centralidade e é nomeada pelo termo prática entre aspas (ver negrito), indicando a tensão na relação teoria e prática tanto nos processos de ensino como na produção de conhecimento. Nesse caso, a experimentação parece ser tratada como uma metodologia para o

ensino, o que está próximo de representações amplamente difundidas pela pesquisa em ensino de ciências, cuja função principal da experimentação é atuar como ferramenta de conflito cognitivo. Esta proximidade se reafirma pela referência explícita de que os estudantes criam seus conceitos (ver negrito).

Além dos aspectos presentes na superfície do texto, há os sentidos construídos pelo campo da formação de professores sobre o “professor como profissional”, que desconstroem a visão romantizada sobre a identidade do professor e adicionam credibilidade ao conhecimento produzido no fazer docente.

No que diz respeito ao ator social mais incluído aluno e/ou alunos, localizamos as seguintes ocorrências de representação. Dentre as 30 ocorrências dos termos, seis delas estavam associadas às condições limitantes para o ensino por experimentação. Nesses casos as respostas dos mestrandos estavam dirigidas à pergunta dois, a saber, “De que forma e assiduidade realiza essa prática com os alunos?”. As respostas demonstram que a presença de um número excessivo de alunos por sala de aula é fator limitante para a realização desta metodologia de ensino. Conforme os três exemplos abaixo:

Realizo as práticas em poucas quantidades, distribuo-as em bimestres, pois o **grande número de alunos** dificulta a utilização dos laboratórios (M12)

Essa prática deveria ser constante dentro do programa escolar, contudo o pouco tempo e, por vezes, o **grande número de alunos** na turma dificulta a realização de muitas atividades. (M22)

Devido às dificuldades (**quantitativo de alunos**, inexistência de laboratório, pouco tempo de realização da experimentação) (M23)

As demais ocorrências dos termos aluno e/ou alunos, totalizando 24, foram distribuídos entre 11 ocorrências de apassivação e 13 de ativação.

Com relação à apassivação dos estudantes, apresentamos, a seguir, um exemplo que ilustra como as condições concretas de atuação podem fazer com que o professor apassive o aluno, mesmo consciente de que essa forma de ensino não é a mais adequada. No trecho há três ocorrências do termo aluno(s), sendo que as duas primeiras de apassivação e a última representam discursivamente o aluno como elemento constitutivo da prática, assim como o tempo e o espaço.

O ensino de ciências sem experimentação se torna um ensino conteudista, onde **o aluno aceita** as teorias expostas pelo professor (...). Realizo apenas atividades demonstrativas **sem a participação do aluno**. O **pouco tempo** e o **número de alunos** por turma, assim como a **ausência de laboratório**, dificultam a atividade. (M9)

Como apresentado acima, a função do ator social aluno, ao ser analisada no contexto geral do enunciado, se dá pela apassivação na perspectiva da crítica e não da defesa. Observa-se que, de modo geral, os mestrandos associam a apassivação a erros na condução da prática docente ou às aulas tradicionais, indicando uma visão de experimentação que inclui o aluno como agente no processo de produção do

experimento, conforme as teorias mais atuais de ensino de ciências por investigação. Apenas um mestrando estabeleceu relação de apassivação do estudante, mesmo ao defender o ensino experimental, como no exemplo a seguir:

A experimentação no ensino de ciências vem a complementar o conteúdo abordado teoricamente em sala de aula de maneira a **minimizar a dificuldade no entendimento do aluno** com a matéria trabalhada. (M1)

No enunciado apresentado acima, o protagonismo está na metodologia e não na relação estabelecida entre os participantes da prática, demonstrando identificação com abordagens tecnicistas, as quais atribuem à técnica o sucesso das práticas de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito à ativação, foi comum observar a associação do papel ativo do aluno ao sucesso das atividades experimentais. Essas respostas, diferente do exemplo anterior, apontam entendimento sobre a função do ator social aluno para o desenvolvimento da experimentação. Cabe esclarecer que a ativação do aluno, em nenhum dos casos, se deu pela apassivação do professor, diferente disso, observaram-se marcas discursivas que atribuem responsabilidade do professor como agente do protagonismo do aluno. Por exemplo, quando o mestrando afirma “*Podemos ensinar Ciências com os fatos do cotidiano, levando o aluno a observar seu meio social, o meio ambiente, os fenômenos naturais, saída de campo [...]*” (M17), é possível observar a função do professor na condução do processo. Outro aspecto interessante desta resposta é o entendimento que este mestrando possui sobre o que é uma atividade experimental no contexto do ensino de ciências, pois ele se desloca da crença no laboratório como o espaço onde se produz conhecimento científico.

Outra forma de realizar ativação foi por intermédio do marcador textual “com” em três respostas, indicando o compartilhamento da atividade entre professor e aluno. Conforme consta nos exemplos abaixo, esse compartilhamento aparece como uma estratégia para dar mais protagonismo ao aluno, mesmo em condições materiais não favoráveis e sem a experimentação.

(...) o grande número de alunos dificulta a utilização dos laboratórios, mas construo maquetes em sala **com os alunos** (...) (M12)

(...) as Ciências possuem conhecimentos teóricos, que podem ser discutidos **com os alunos** e, com razoável certeza eles conseguiram aprender esses conhecimentos, sem experimentação. (M15)

Muitas vezes apenas apresentava e discutia determinados experimentos **com os alunos** esquematizando-os no quadro (M19)

Por meio desses exemplos, compreendemos que os mestrados, para além do método experimental, constroem o protagonismo do aluno por meio de estratégias de ensino-aprendizagem que são possíveis em seus contextos de atuação, revelando aspectos da materialidade escolar que impedem o desenvolvimento de algumas práticas.

4.3. ATORES SOCIAIS EXCLUÍDOS

A categoria exclusão (Quadro 4) foi marcada por processos de nominalização que encobrem ou suprimem a presença de atores sociais da prática, quais sejam, professores, alunos e as diversas nomenclaturas utilizadas para representar esses atores. De modo geral, o professor foi eliminado e substituído por processos personificados, tais como: experimentação, aula experimental, o experimento, ensino de ciências, as ciências naturais, a ciência, o aprendizado, o assunto, as práticas (prática), pouco tempo e número de alunos na sala.

Quadro 4. Exemplos de exclusão por nominalização

Termos		Exemplo
Ciências naturais	Supressão	Porque as ciências naturais vieram da experimentação da prática para a teoria (M18)
Ciências		De maneira geral, as Ciências possuem conhecimentos teóricos (...) (M15)
Ensino de ciências		O ensino de Ciências precisa ter a experimentação, para que haja o entendimento do que acontece em ciências (M26)
Experimento		Amplia os horizontes do aluno de tal forma, que o experimento referenda aulas futuras. (M11)
Assunto	Encobrimento	Em algum assunto que traga maior complexidade de entendimento ao aluno. (M20)
Aulas verificadas		No entanto, as aulas verificadas atualmente ocorrem com experimentação ou sem experimentação. (M4)
Acerto e erro		No ensino experimental, tanto o acerto quanto o erro contribuem para o processo de construção do conhecimento. (M9)
Experimentação (científica)		A experimentação no ensino de ciências vem a complementar o conteúdo abordado (M1)
Práticas/prática		Não, a prática no ensino de ciências é fundamental na estruturação do aprendizado (M10)
Pouco tempo/ Número de alunos		(...), contudo, o pouco tempo e por vezes, o grande número de alunos na turma dificulta a realização de muitas atividades. (M22)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Temos a supressão do ator social quando não há referência identificada do(s) ator(es) da prática em questão em nenhuma parte do texto. Uma forma de exclusão parcial é o encobrimento, no qual o ator é relegado a um segundo plano, ou seja, as referências aparecem de modo sutil. Nos casos de exclusão por encobrimento, é possível

recuperar o “ator social” envolvido na prática, por exemplo, a frase “*Não, a prática no ensino de ciências é fundamental na estruturação do aprendizado (M10)*”, quem é responsável pela prática e pela estruturação do ensino, no contexto escolar, é o professor.

Entendemos que, na maioria das respostas dos mestrando, os atores sociais foram excluídos (supressão ou encobrimento), por meio de nominalizações. Nesses casos, os processos personificados, entidades abstratas, passam a constituir algo com existência própria. Esse fato parece apontar para a opção dos mestrando em não se incluírem nas suas respostas e tratarem a experimentação, o ensino de ciências e outros elementos da prática como participantes abstratos metafóricos, isto é, tornando os elementos abstratos em reais sujeitos da ação.

O fato de os mestrando possuírem formação inicial na área das ciências naturais e, por isso familiaridade com a linguagem nominalizada, parece ter conduzido às escolhas linguísticas ao responderem o questionário. Associado ao aspecto mencionado, podemos supor que a situação social de mestrando os posiciona no lugar de especialista, baseado em teorias e análises, sem necessariamente, incluírem-se como atores sociais da prática escolar.

Mesmo que recorrente, a exclusão nem sempre se dá pela via nominalização (de processos, experimentação, experimento, ensino de ciências, etc.); dentre as funções das nominalizações, temos: a criação de abstração, a interferência na negociação do discurso, a condução do processo a se tornar atemporal ou mesmo a sua qualificação entre outras possibilidades.

Outro aspecto da nominalização tem a ver com o tempo em que o processo representado teve duração. Ao nominalizar tornamos o processo atemporal, como pode ser visto no exemplo: “*A experimentação faz parte do ensino de ciências*” (M4), podendo-se depreender que o processo ocorre sem nenhuma participação personificada, configurando, nesse exemplo, uma supressão.

Com relação ao modo de realização da exclusão dos atores sociais, identificamos nas respostas dos mestrando operações linguísticas, ligadas ou não aos processos de nominalização, apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5. Operações linguísticas de exclusão do ator social

Subcategoria de Exclusão	Definição das operações linguísticas identificadas	Exemplos
Encobrimento	Oração infinitiva pelo uso do verbo no infinitivo imensoal.	É possível utilizar outras estratégias no ensino de ciências, que não experimentais (M2)
	Ergatividade - frase escrita em voz média, consensual, em que a primeira oração serve de justificativa para a segunda.	A experimentação pode ser feita em várias vertentes no assunto abordado, e por isso não pode deixar de existir. (M13)
Supressão	Apagamento dos beneficiários. Não há referência ao ator que seria beneficiado.	Não havendo laboratório na escola em sala poderia ser realizado pequenos experimentos linchando (sic) com o conteúdo aplicado. (M21)

Fonte: elaborado pelos autores.

A ergatividade (Quadro 5), uma forma típica de exclusão comum nas formulações dos mestrandos, indica novamente a opção dos mestrandos em não se incluírem nas suas respostas, atribuindo a prática social a um sujeito genérico.

Em todos os casos de exclusão exemplificados, os atores sociais são transformados em elementos menos importantes em relação aos processos, podendo promover consequências não apenas no plano textual, mas nas crenças e sentidos associados ao ensino de ciências. No exemplo a seguir, podemos observar a ênfase nos processos.

A **experimentação** faz-se necessária para que ocorra uma prática e para que se observe o que foi desenvolvido em teorias, porém há o ensino de ciências sim, pois às vezes uma **exemplificação** vai remeter a uma **aprendizagem** mais eficaz do que um experimento com todo o **procedimento amarrado** no qual se faz **mecanicamente** (M12).

Em negrito estão marcados processos que ocorrem em sala de aula pela ação dos atores sociais envolvidos na prática de ensinar e aprender. No entanto, o modo como a frase foi estruturada exclui o papel fundamental dos atores e credita, ao processo em si, a possibilidade de promover o ensino de ciências, demonstrando uma visão de ensino focada no método.

4.4. AÇÕES VOLTADAS À EXPERIMENTAÇÃO

No item anterior, a busca foi por entender a representação dos atores sociais presentes e ausentes nos discursos dos mestrandos. Nessa parte da análise, o foco são as ações associadas à experimentação. Para isso, identificamos os verbos correlacionados aos seguintes termos: prática, experiência, experimentação, pois foram utilizados muitas vezes como sinônimos, já que há uma polissemia no campo.

Os mestrandos atribuíram uma variedade de ações à própria experimentação. Algumas dessas refletem objetivos que já constituíram repertório discursivo associado à experimentação nos processos históricos de ensino e aprendizagem de ciências, em especial, as abordagens menos contemporâneas.

A respeito deste aspecto, entendemos que algumas expressões sobressaíram sobre outras, tais como: “*vem a complementar*” (M1), “*facilitar transferências e conexões entre conceitos*” (M11), “*observe o que foi desenvolvido em teorias*” (M12), “*a experimentação depende de conceitos ensinados*” (M17), “*servir de parâmetro para o ensino desde que conciliada com o ensino a nível teórico*” (M23). Essas orações apresentam ações, como: complementar, facilitar, observar, depender e servir, que compõem a visão hegemônica (não única) na prática pedagógica voltada ao ensino de ciências. Afirmações como essas retomam as seguintes ideias sobre a experimentação: (i) complemento da teoria, desconsiderando a relação intrínseca entre experimento e formulação teórica e (ii) trabalho exclusivamente empírico dotado da capacidade de constatação. Afirmações dessa natureza, mesmo quando mescladas com outras visões de ciência, indicam haver permanência de discursos tradicionais identificados no início deste artigo como “Experimentação como observação prática do mundo natural” e “Experimentação como redescoberta”. Essas permanências não são aqui apontadas como erros ou problemas, mas na constatação que nos processos de produção discursiva

se hibridizam representações tradicionais e contemporâneas, como sinalizam Chouliaraki e Fairclough (1999). A representação discursiva, identificada na ação descrita nas frases: “*deve ser utilizado nas práticas educacionais*” (M27) e “*metodologia a ser utilizada*” (M18), indica a supervalorização do lugar da experimentação no ensino de ciências. Essa dimensão da representação da experimentação é aquela que está associada à prática pedagógica (recurso principal, metodologia, programa escolar, práticas educacionais, aprendizagem), mais do que um recurso, como currículo e prática social. Parece-nos que tem um sentido de auxiliar na aprendizagem tal como na resposta “*ela não é a salvadora da pátria é mais uma metodologia a ser utilizada*” (M18). Por outro lado, ações como, por exemplo, “*não acrescenta muito*” (M3), não representam uma postura de valorização, pelo contrário, comprehende um demérito, mesmo que representações desse tipo tenham sido localizadas apenas em uma resposta.

A análise também possibilitou observar, em alguns textos, o reconhecimento da existência de uma tipologia das atividades experimentais. Identificamos, nas representações, uma variedade de ações, tais como: “*pode ser feita em várias vertentes*” (M13) “*não deve ser vista apenas pela óptica laboratorial*” (M14) e “*Demonstrativa e prática*” (M18).

Tendo em vista que o ensino de ciências na escola dialoga com conteúdos de diferentes naturezas, o professor pode buscar, em diversos tipos de atividades, a prática experimental, seja em uma atividade de campo ou em uma prática de laboratório. Associado ao aspecto do conteúdo há o aspecto pedagógico, que produz na escola uma experimentação *lato sensu* e admite diferentes formas de condução e produção da experimentação que atende aos interesses da comunidade escolar. O modo de representar a experimentação na frase: “*não deve ser vista apenas pela óptica laboratorial*” (M14) parece compreendê-la como um ponto de vista. Essa forma de representar aparenta incluir outras formas que não somente atividades experimentais (construção de modelos, estudos de campo e outros) que, na maioria das vezes, não exigem laboratórios. Por outro lado, as ações expressas em frases, como: “*para que os alunos aprendam ciência*” (M16), “*para que haja o entendimento do que acontece em ciências*” (M26) e “*é uma característica marcante do ensino de ciências*” (M2), associam o ensino de ciências à necessidade de se realizar um experimento.

Ainda sobre a representação da experimentação, destacamos a seguinte frase: “*realização de experimentação é feita na prática utilizando conceitos biológicos e físicos, mesmo com alunos do maternal*” (M26). No texto há referência a atores sociais bem específicos e a afirmação da possibilidade de trabalho com esse público na escola. Esta representação discursiva sobre o papel da experimentação desde os primeiros anos de escolarização foi isolada, no entanto, traz à tona algo pouco realizado na prática social, mas recomendado por especialistas da área de pesquisa.

Embora muitas respostas não incluam formas mais contemporâneas de significar a experimentação no ensino de ciências, as ações sugeridas pelos mestrados têm conotação positiva no que se refere à mesma. Em geral, essa é vista como característica marcante do ensino, mas parece que ainda estamos numa visão dependente dos conceitos a serem ensinados, servindo para observar teorias, próxima de uma concepção indutivista e empirista.

Em relação à complexidade associada à experimentação, essa parece introduzir uma nova perspectiva para a experimentação. Embora tenham aparecido pulverizados, esses novos elementos da prática social podem produzir mudança

no sentido ou significado da prática. Um exemplo dessa perspectiva é a seguinte resposta “*Procuro fazer a experimentação a partir de alguma questão proveniente dos alunos ou situação-problema e ‘hipóteses’ que os alunos tenham sobre o assunto*” (M20). Outra resposta, elaborada por outro mestrando, é a seguinte “*Sempre que posso realizo experimentação com meus alunos*” (M25). Nessa resposta nos parece relevante a questão da frequência dessa atividade, embora marcada pela expressão “sempre que posso”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo contribuiu para entendermos as posições dos atores sociais envolvidos com a prática da experimentação em sala de aula, além do papel da própria prática em si. Percebemos que a representação da experimentação oscilou entre ser e não ser necessária ao ensino de ciências e que as marcas textuais apontaram para equívocos no entendimento de aspectos epistemológicos da ciência.

Outro aspecto relevante esteve relacionado ao papel do ator social professor no ensino por experimentação, que foi pouco referenciado. Diferente disso, tanto o aluno como a própria experimentação ocuparam mais destaque nas representações.

A ênfase no aluno se deu por diferentes modos, a saber, (i) ativação; (ii) apassivação; (iii) elemento da prática social. O papel ativo do aluno foi construído na relação com o professor, seja por uma relação na qual o professor cria um contexto experimental para dar voz ao aluno ou por um fazer compartilhado que não é necessariamente experimental, indicando diferentes formas de inclusão do aluno na prática social. Por outro lado, a apassivação, de modo geral, estava associada a uma crítica ao ensino tradicional e, apenas em uma das respostas, houve correlação entre a estratégia de ensino por experimentação e o posicionamento passivo dos estudantes. Já o terceiro modo de representação discursiva do aluno indicou que o quantitativo de alunos é elemento fundamental para a existência, ou não, de atividades experimentais na escola.

As ações voltadas à prática da experimentação no ensino de ciências também corroboram com este quadro analítico, no sentido de que os verbos, além de não indicarem processos que aproximam a experimentação didática com questões teóricas do ensino de ciências, representam uma experimentação com características metodológicas, estratégicas, coadjuvante do foco principal do ensino, ou seja, o conteúdo a ser ensinado.

Não obstante, observam-se outras formas de representar, como aquelas que envolvem o protagonismo do aluno, a inclusão da experimentação como uma questão teórica (experimento mental) e a complexidade das ações realizadas no contexto da sala de aula.

As escolhas discursivas identificadas neste estudo caracterizam enunciados que apontam para a existência de limites para a construção de práticas experimentais a partir do protagonismo do estudante, seja por questões materiais ou por conhecimento superficial dos mestrandos para enfrentar as questões de ensino. Com relação a este aspecto, considera-se neste estudo a linguagem científica, a sociologia e filosofia da ciência como possíveis barreiras para a concretização de práticas que transformem o ensino de ciências. Nesse sentido, é importante reafirmar a necessidade de se trabalhar esses conhecimentos nos cursos de formação continuada e de iniciação à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, S.H.B. **Discurso e Ensino**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- BERNSTEIN, B. **A Estruturação do Discurso Pedagógico: Classe, Códigos e Controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- CACHAPUZ, A. Epistemologia e ensino das ciências no pós – mudança conceitual: análise de um percurso de pesquisa In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Valinhos: São Paulo. Atas II – ENPEC, 1999.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. ; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, São Paulo, 10(3), p. 363-381, 2004.
- CHALMERS, A.F. **O que é Ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.
- FAIRCLOUGH, N. **Analysing Discourse**. Textual analysis for social research. UK: Routledge, 2003.
- FAIRCLOUGH, N. A dialética do discurso. **Revista Teias**, 11(22), p. 225-234, 2010.
- FENSHAM, P. J. **Defining an identity**: the evolution of Science Education as a field of research. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2004.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo, SP: Cortez, 2009.
- MORTIMER, E. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(1), p. 20-39, 1996.
- OLIVEIRA, A. A. Q.; CASSAB, M.; SELLES, E. S. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 12(2), 2012.
- NOVODVOSKI, A. A recontextualização do ensino de espanhol no Brasil na linguagem jornalística: uma análise crítico-discursiva da representação de atores sociais. In: OTONI, M. A. R.; LIMA, M. C. **Discursos: Identidades e letramentos. Abordagens da Análise do Discurso Crítica**. Cortez Editora, 2014.
- RESENDE, V. M. **Análise do Discurso Crítica e Realismo Crítico**. Campinas: Pontes, 2009.
- VAN LEEUWEN, T. The representation of social actors. In: CALDAS-COULTHARD, C. R.; COULTHARD, M. (ed.). **Texts and practices: reading in Critical Discourse Analysis**. London: Routledge, p. 32-70, 1996.
- VAN LEEUWEN, T. **Discourse and Practice: New Tools for Critical Analysis**. Nova York: Oxford University Press, 2008.

NOTAS

¹ Alguns mestrandos mencionaram outras formações, além das citadas, como uma segunda formação acadêmica, tais como música, marketing e turismo.

² Uma ideia muito difundida no ensino é de que os cientistas podem resolver controvérsias e chegar a uma conclusão definitiva por intermédio de experimentos cruciais. Esses experimentos dizem respeito a duas ou mais teorias que concorrem entre si e que o resultado de um experimento (crucial) permitia ao cientista finalizar com as controvérsias.

Submetido em 23/01/2017

Aprovado em 15/04/2018

Contato:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Nilópolis

Rua Lúcio Tavares, 1045 Centro

CEP 26.530-060 - Nilópolis, RJ - Brasil