

Os termos “atividade de laboratório”, “atividade experimental” e “atividade prática” nos enunciados de mestrandos em ensino de ciências.

"Laboratory activity", "experimental activity" and "practice activity" in master students in science education utterances.

Maria Cristina do Amaral Moreira

Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ
maria.amaral@ifrj.edu.br

Francine Pinhão Lopes

Universidade do estado do Rio de Janeiro
Programa de Pós-Graduação em Ensino de ciências, Sociedade e Ambiente
francinepinhao@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar o modo como os termos “atividade de laboratório”, “atividade experimental” e “atividade prática” são diferenciados por um grupo de 26 estudantes de um curso de mestrado em ensino de ciências. A pesquisa se justifica pela reconhecida polissemia dos termos e pela centralidade destas atividades para o ensino de ciências na escola. Para cumprir o objetivo foi utilizada como metodologia a análise de conteúdo temática de Bardin. O resultado da análise foi a classificação das respostas em quatro categorias: “indiferenciado” (4); “local da atividade” (9); “papel do estudante” (8); “grau de especificidade” (10). De modo geral, os professores não utilizam critérios abstratos, teóricos ou relacionados à natureza do conhecimento científico para diferenciar os termos e o foco dos enunciados são aspectos da prática. O resultado aponta a necessidade de estreitamento de diálogo entre a pesquisa e a prática docente.

Palavras chave: atividade de laboratório, atividade experimental, atividade prática, formação de professores

Abstract

This work aims to identify and analyze how the terms "laboratory activity", "experimental activity" and "practical activity" are differentiated by a group of 26 students of a master's degree course in science education. The research is justified by the recognized polysemy of the terms and the centrality of these activities for science education in school. The thematic content analysis of Bardin was used as a methodology to fulfill the research objective. The students answers to a diagnosis questionnaire were classified in four categories, as follows: "undifferentiated" (4); "local activity" (9); "student role" (8); "degree of specificity" (10). In general students do not use abstract criteria, theoretical or related to the nature of scientific knowledge to differentiate the terms. The focuses of the statements were overall aspects of the practice. The result indicates the need for closer dialogue between research and teaching.

Key words: laboratory activity, experimental activity, practical activity, teacher training

Contextualização e questão de pesquisa

A experimentação sempre esteve presente nas discussões sobre o ensino de ciências. Fensham (2004), ao analisar pesquisas pioneiras da área do ensino de ciências, assegura que essas eram realizadas por pesquisadores oriundos das áreas científicas ou professores do Ensino Médio preocupados com o desempenho dos alunos nas ciências. Dessa forma, suas temáticas de pesquisa eram preferencialmente voltadas à inclusão da experimentação no ensino, em detrimento aos aspectos da história, filosofia, psicologia e sociologia da ciência (MOREIRA, 2013). Portanto, a história da área parece indicar uma relação direta entre a prática de ensinar ciências e as práticas de produção do conhecimento científico. Portanto, discutir a experimentação no ensino de ciências embora não seja uma novidade, faz parte da constituição e consolidação dessa área de conhecimento. Nesse sentido, elaboramos a seguinte questão orientadora: como professores em formação continuada enunciam os termos atividades de laboratório, atividades práticas e atividades experimentais?

O contexto desta pesquisa é um curso de mestrado em ensino de ciências e o material empírico foi produzido por meio de um diagnóstico realizado por uma das autoras do artigo na disciplina que ministra. Esta é uma das primeiras disciplinas obrigatórias que ocorrem no curso o que leva a crer que os mestrandos não acumulavam ainda as reflexões das outras disciplinas da grade curricular da pós-graduação, mas sim carregam construções da sua formação inicial e prática docente. Com o intuito de realizar um diagnóstico foi feita a seguinte pergunta para 26 estudantes de mestrado: Que diferenças você vê entre atividades de laboratório, atividades experimentais e atividades práticas?

Os termos citados são polissêmicos e seus múltiplos sentidos têm relação com diversas ideologias que atravessam o ensino de ciências na sua constituição (BAKHTIN, 1979). Dessa forma, os sentidos atribuídos têm relação com múltiplos fatores, alguns mais locais e outros mais globais, dentre eles destacamos os seguintes: as condições materiais da escola; o currículo; a visão de ciência; a natureza das relações sociais (prática pedagógica, vivência, cultura, valores e ética). No Brasil a terminologia “atividade prática”, “atividade experimental” e “atividade de laboratório” como afirmam Marandino, Selles e Ferreira (2009) podem ser confundidas, por isso, é importante compreender que a “atividade experimental” possui característica ativa e prática, mas nem toda atividade prática pode ser considerada como atividade experimental pelo simples fato de ser realizada em uma aula de ciências.

Além dos diferentes sentidos que podem ser atribuídos ao mesmo termo, é importante chamar atenção para a diferença na terminologia utilizada em diferentes países. O estudo de Lunetta (1998) apontou que pesquisadores americanos utilizam-se do termo “laboratory work”, enquanto os europeus usam a expressão “practical work” para denominar atividades semelhantes. Para Hofstein and Kind (2012) *apud* Hegarty-Hazel (1990)

Uma definição precisa é difícil porque esses termos abrangem uma série de atividades nas escolas, mas geralmente se referem a experiências em ambientes escolares em que os alunos interagem com equipamentos e materiais ou fontes secundárias de dados para observar e entender o mundo natural. (p.189)

Os pesquisadores acima citados realizaram uma revisão de literatura utilizando indistintamente os termos “practical work” (comum na UK) and “laboratory work” (comum nos USA) e observaram que nos últimos 50 anos ocorreram três grandes períodos nos USA e na UK: (1) Década de 1960 até meados dos anos 80 “Ideais não cumpridos” (2) Meados dos anos 80 até meados da década de 1990: “A influência construtivista” (3) “Uma nova área de mudança” nos últimos 15 anos. (HOFSTEIN e KIND, 2012, p.190).

Durante o primeiro período (“Ideais não cumpridos”) houve mudanças curriculares e renovação do ensino de ciências fundamentadas na lógica dos processos de produção científica (ênfase no método empírico) e a psicologia cognitiva foi suporte para a elaboração de estratégias pedagógicas voltadas para o desenvolvimento do pensamento científico. Um projeto que marcou a época foi a reforma curricular da Inglaterra elaborada pela Fundação *Nuffield* que influenciou outros países da comunidade britânica e do mundo. No segundo período intitulado “A influência construtivista” havia dois desafios, um deles era estabelecer uma pedagogia que possibilitasse o desenvolvimento das ideias dos estudantes, pois no período anterior muitas práticas estavam mais voltadas para a manipulação de equipamentos e materiais. Já o outro desafio era o desenvolvimento de uma base teórica que sustentasse uma nova perspectiva sobre a educação científica, esta foi o construtivismo. Conforme apontam, os desafios são fortemente relacionados com questões da própria estruturação do campo de conhecimento sobre ensino de ciências, o que no Brasil não foi muito diferente. Já o terceiro período denominado “Uma nova área de mudança” é marcado por mudança mais radical nos objetivos do ensino de ciências devido ao reconhecimento da relação direta entre nossa vida e o conhecimento científico e tecnológico. Esta relação ficou ainda mais evidente com a expansão da globalização e ágil desenvolvimento tecnológico. De acordo com Hofstein e Kind (2012, p.194) “*houve uma alta frequência de reformas curriculares. Um ponto central foi o de tornar a educação científica melhor adaptada às necessidades de todos os cidadãos*” (apud AAAS, 1991). A ênfase passa a ser nas práticas de ensino de ciências, sobretudo na investigação científica em sua totalidade, incluindo desde a produção de perguntas de pesquisa até as formas de comunicação dos resultados. O foco no estudante individual é deslocado para a relação entre os estudantes, usando como aporte teórico o sociointeracionismo.

O contexto brasileiro foi marcado pelo cenário internacional e passou por alterações nas suas políticas curriculares durante estes três grandes períodos. Durante a década de 1960 a Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961 ampliou o ensino de ciências no currículo com o objetivo desenvolver o espírito crítico por meio da reprodução do método científico nas atividades escolares. Na década seguinte 1970, sob o regime militar, nova Lei foi formulada (Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692/1971) e o ensino de ciências foi redefinido com foco na profissionalização. Apesar dessa nova diretriz as escolas mantinham a formação científica com enfoque no preparo dos estudantes para a vida universitária. Nessa época o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências tiveram papel central na produção de recursos didáticos que sustentavam o ensino laboratorial, realizando traduções e adaptações de materiais estrangeiros. Outros trabalhos desenvolvidos por estas instituições foram: criar clubes de ciências, motivar a realização de feiras de ciências e treinar professores, utilizando para isso o desenvolvimento de vários kits para aulas experimentais.

O Brasil passou por um processo de redemocratização em 1985 e nesta década iniciou-se forte ênfase na formação de pesquisadores, com isso, ensino por experimentação passou a ser objeto de pesquisa e também muitas críticas em relação ao momento anterior, marcado mais por manipulação de equipamentos do que desenvolvimento da capacidade investigativa

dos estudantes. Em diálogo com o cenário internacional o construtivismo também é introduzido nas práticas de ensino de ciências e leva à centralidade o papel do estudante, em especial, na sua capacidade de desenvolver o pensamento do senso comum ao científico. Nas salas de aula ainda existiam muitas práticas voltadas à experimentação nos moldes anteriores.

Já em meados dos anos 1990 foram realizadas novas modificações na política nacional de educação (Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394/1996), como também, a elaboração de Parâmetros Curriculares Nacionais (1996). Estas reformas educacionais dialogaram com o cenário internacional e foram condições estabelecidas pelo Banco Mundial (BIRD) e do Fundo Monetário Internacional (FMI) para liberação de crédito. Apesar dos documentos da época, em vigor até os dias atuais, enfatizarem a importância de se formar cidadãos críticos, a questão não fica tão clara ao longo do documento. Nas seções que definem o trabalho dos conteúdos de ciências, encontramos orientações muito voltadas para uma aprendizagem baseada na transmissão lógica, sequencial e pouco motivadora do desenvolvimento da postura crítica e investigativa dos estudantes. Esta reforma se relaciona com o segundo e o terceiro período citados por (HOFSTEIN; KIND, 2012).

As pesquisas em ensino de ciências se consolidaram como um campo forte no Brasil, a partir de meados dos anos 1990 e, em diálogo com pesquisas internacionais. Ambas vêm repensando a experimentação na escola por meio de abordagens mais investigativas. No entanto, tais práticas não estão difundidas nas escolas e, em geral, o ensino de ciências no Brasil é feito de maneira memorística não havendo uma tradição experimental nas salas de aula. Os motivos relacionados a esse quadro não são apenas ligados às precárias infraestruturas, mas também, às decisões curriculares que não introduzem a atividade experimental como um componente estruturador do ensino de ciências. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Estas marcas estão presentes também nas pesquisas da área de ensino de ciências, programas de formação de professores e livros didáticos. Portanto, existem diversos tipos de textos que circulam na escola e na universidade que constituem a produção institucionalizada sobre o ensino de ciências e carregam diferentes ideologias. Estes textos provavelmente foram apropriados pelos professores de ciências e constituem seus horizontes sociais. No entanto, não significa determinação, pois a relação com os estudantes, os contextos materiais de atuação docente, entre outros aspectos contextuais também são elementos que dão sentido a uma prática social.

Tendo em vista a polissemia do termo, tanto nas políticas quanto nas pesquisas e currículos, não é interesse desta pesquisa determinar como devem ser as atividades com enfoque na experimentação, laboratório e/ou prática. O enfoque desta pesquisa é o de compreender os sentidos que professores em formação continuada (nível de mestrado) constroem em relação a essas atividades e, por consequência, sobre o ensino de ciências e a própria ciência.

Metodologia

A metodologia utilizada foi a Análise conteúdo temática (BARDIN, 1977). Os procedimentos utilizados nesta metodologia podem ser quantitativos e/ou qualitativos. Nesta pesquisa optamos por aspectos qualitativos, com a finalidade de compreender os sentidos. Para isso, a “unidade de registro” da pesquisa serão frases que contenham referência aos termos que vamos analisar. As etapas da análise (Categorização; Inferência; Descrição;

Interpretação) não são uma sequência, pois envolvem processos de ajustes que implicam em idas e voltas. Neste estudo foram realizadas as etapas apresentadas abaixo.

✓ Leitura flutuante

A “leitura flutuante” consiste em uma das primeiras etapas da análise de conteúdo temática, que possibilita o primeiro contato do analista com os documentos a serem analisados, a fim de obter “impressões e orientações” a respeito dos mesmos (BARDIN, 1977). Nesta fase inicia-se o levantamento de questões norteadoras e possíveis categorias de análise, por meio da localização de temas que se repetem nos documentos.

✓ Elaboração das unidades de registro

Os dados empíricos foram identificados inicialmente por busca eletrônica realizada por ferramentas do programa *word*. Os termos chave utilizados na localização foram: “laboratório”, “atividades experimentais” e “atividades práticas”. Este procedimento nos permitiu elaborar “núcleos de sentido” com base na identificação de palavras recorrentes associadas aos termos-chave de nossa pesquisa e, posteriormente, reunir enunciados que se remetessem a núcleos de sentido comuns. Dessa forma, a primeira análise resultou na criação de núcleos de sentido, ou seja, categorias para a classificação dos enunciados, apresentada na quadro 1.

✓ Síntese descritiva e interpretativa

A organização dos dados em “núcleos de sentido” requer uma leitura aprofundada do dado com o objetivo de compreender a relação das palavras que estruturam o enunciado com a prática social particular, ou seja, interpretar o que foi dito a partir das construções teóricas do campo de ensino de ciências. A partir da elaboração dos núcleos de sentido é possível organizar eixos temáticos para a discussão dos dados da pesquisa.

Resultados

A partir da leitura exaustiva dos dados e apoio de textos da pesquisa em ensino de ciências chegamos a quatro categorias que organizam o modo pelo qual os professores diferenciam as atividades de laboratório, das atividades experimentais e das atividades práticas.

NÚCLEOS DE SENTIDO	EXEMPLOS DE RESPOSTAS DOS MESTRANDOS
Indiferenciado	Não vejo muita diferença entre atividades de laboratório, atividades experimentais e atividades práticas, ambas são realizadas para haver uma prática no ensino que levará um conhecimento tecno-científico mais rebuscado. (M10)
Local da atividade	Atividades de laboratório, remete a qualquer experimento ou práticas no local propício para a sua realização (M01)
Papel do estudante	Atividades de laboratório- pequenos experimentos que o aluno vai por em prática o que viu na escola. (M09)
Grau de especificidade	Atividades laboratoriais teriam caráter mais rígido , deveria se seguir um conjunto de regras para se efetivar (M02)

Quadro 1: apresentação das categorias de análise

Portanto, no Quadro 1 estão descritos os núcleos de sentido das respostas dos pós-graduandos: “indiferenciado” (4)¹; “local da atividade” (9); “Papel do estudante” (8); “Grau de especificidade” (10). Importante esclarecer que alguns professores utilizaram mais de um sentido na mesma resposta, sendo assim, o somatório do número de enunciados em cada categoria não corresponde ao total de participantes.

Estes núcleos de sentido foram elaborados a partir das frases que constituem as respostas dos professores e não são excludentes, pois nem sempre o critério utilizado para definir a “atividade laboratorial” era o mesmo para definir “atividade experimental” e ou “Atividade prática”. No exemplo abaixo fica evidente estas características das formulações.

Atividades de laboratório envolvem **instrumentos de precisão e de medida**, bem como **condições mais controladas**. Atividades experimentais podem ser feitas **fora do laboratório**, mais próximas aos alunos, mas ainda com **algum tipo de instrumento**. Atividade prática poderia ser, por exemplo, realizada **sem instrumentos**, e **sem muita rigidez metodológica**, ou seja, uma **prática construída com os alunos**. (M15)

Podemos notar na resposta acima majoritariamente termos associados ao grau de especificidade da atividade, por meio dos quais é possível pressupor uma visão de ciência baseada no rigor técnico e não como processo de construção. Este aspecto também pode ser identificado a partir das relações realizadas pelo mestrando, pois a linha de argumento apresentada pressupõe que quanto menor o grau de rigor da atividade maior será a participação dos estudantes.

Os núcleos de sentidos nos dão um panorama sobre os principais sentidos relacionados ao tema e, a partir destes, realizamos uma nova leitura dos dados com o intuito de produzir categorias temáticas mais amplas, utilizadas para construir a síntese interpretativa dos dados.

Síntese Interpretativa

Os enunciados da categoria denominada “indiferenciado” utilizaram as seguintes afirmações: são sinônimas; não há diferença; esses termos se misturam; não vejo muita diferença. Dentre as quatro respostas, três usam como critério a ideia de que todas as atividades facilitam o aprendizado do estudante. Em geral, estes professores não atribuem diferença epistemológica entre as atividades, demonstrando pouca reflexão a respeito das diferentes formas de entender a natureza do conhecimento científico nos processos de ensino aprendizagem de ciências na escola.

Os enunciados classificados na categoria “local da Atividade” utilizaram os seguintes termos para atividades de laboratório: local propício; local especificamente preparado; espaço físico do laboratório. Já atividades práticas estavam associadas aos seguintes termos: diferentes naturezas; outros lugares; espaços não formais; sala ou laboratórios multidisciplinares. No caso das atividades experimentais os termos associados foram: sala ambiente; laboratório; sala ou laboratórios multidisciplinares; lugares alternativos; sala de aula. De modo geral, as respostas indicam a ideia de que atividades de laboratório não ocorrem em ambientes escolares, ou seja, estão ligadas ao contexto específico da pesquisa acadêmica.

Os enunciados classificados na categoria “papel do estudante” (5) atribuíram centralidade ao papel ativo do estudante quando fizeram referência às atividades experimentais e usaram termos como: diálogo, interação, negociação de saberes. Por outro lado, as atividades laboratoriais praticamente não foram relacionadas com o papel ativo do estudante, apontando

¹ O número entre parênteses indica a recorrência das respostas.

para uma visão ultrapassada de ciência na qual a atividade de laboratório é a simples utilização de um método preexistente.

O tipo de atividade a ser desenvolvida, pelo estudante, compreende pressupostos a respeito do que é produção de conhecimento científico. Existe uma ideia de que as atividades de laboratório são tarefas absolutamente mecânicas e sem espaço para o diálogo. Esta crença está relacionada com uma visão de ciência positivista que desconsidera a relação que o trabalho desenvolvido no laboratório tem com a comunidade de pares.

Os enunciados classificados na categoria “grau de especificidade” apresentaram como critério o nível de refinamento técnico e metodológico de cada atividade. Consideraram as atividades de laboratórios mais técnicas e específicas, utilizando termos como, por exemplo: caráter mais rígido; regras; Química e Física; controladas; procedimento técnico. As atividades experimentais associadas aos termos: *caráter investigativo; cotidiano; lúdico; materiais baratos*. Já as atividades práticas: *sem instrumentos; qualquer prática; filme; jogo*. Tais respostas remetem a uma visão de produção de conhecimento científico como aplicação do método científico e procedimentos específicos.

Nesta categoria vários professores atribuem ao rigor metodológico e à comprovação experimental uma característica mais científica da atividade. Estes atribuem aos termos “diálogo”, “interação” e “negociação de saberes” um grau menor de rigor metodológico. Isso indica uma visão bastante clássica de ciência. Estes enunciados trazem a tona também uma relação entre o nível de interação que o estudante terá com as atividades e o grau de especificidade da atividade, ou seja, quanto menos identificada com o mundo científico a atividade estiver, maior será a ação do estudante na atividade.

Quanto maior o grau de especificidade menos autonomia o estudante terá no desenvolvimento da atividade. Esta visão é curiosa porque a formação de uma cultura científica requer o desenvolvimento da autonomia no processo de produção de perguntas, respostas e realização de atividades. Este sentido atribuído à produção do conhecimento científico retoma abordagens identificadas com o ensino por redescoberta, típico do período entre as décadas de 1960 e 1980.

Conclusão

A partir de um paralelo entre os resultados e a revisão de literatura é possível identificar traços de permanência discursiva associada aos períodos intitulados “Ideais não cumpridos” e “A influência construtivista” (HOFSTEIN; KIND, 2012). A identificação com o primeiro período é localizada nos enunciados que enfatizam os materiais e métodos, tanto no fazer científico quanto no processo de ensino aprendizagem, construindo argumentos que orientam para a centralidade do aparato técnico em ambos os contextos. Já a identificação com o segundo período pode ser evidenciada nos enunciados quando há referência ao estudante como sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem. Cabe esclarecer que esse padrão localizado não está necessariamente associado a um termo específico, mas, de modo geral, “atividade de laboratório” é enunciada com ênfase no aparato técnico, enquanto “atividade experimental” e “atividade prática” estão mais voltadas para o papel dos estudantes e/ou baixo grau de especificidade.

Portanto, como era previsto, as atividades laboratoriais também variam muito de acordo com a ciência de referência. Nesse sentido, existem nuances entre as diversas bases epistemológicas que sustentam produção de conhecimento nas ciências, que devem ser consideradas quando se analisa a intenção de professores no uso do laboratório escolar e atividades experimentais.

Os professores participantes da pesquisa demonstraram em suas respostas pouca ênfase em aspectos epistemológicos ou da atualidade da pesquisa em ensino de ciências, o que indica sentidos baseados em aspectos concretos e práticos. Esta característica das respostas aponta para uma maior utilização de saberes acumulados pela atuação de professor mais do que os construídos na formação acadêmica. Esses aspectos apontam a necessidade de pensarmos em práticas de formação continuada de professores que estabeleçam diálogo entre as correntes teóricas mais atuais do ensino de ciências e os saberes docentes.

REFERÊNCIAS

- BAROLLI, E.; LABURÚ, C. E.; GURIDI, V. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 9, n. 1, p. 88-110, 2010.
- BAKHTIN, M. M/VOLOSHINOV, V. N. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. Trad. Lahud e Vieira. São Paulo: Hucitec. 1977.
- FENSHAM, P. J. *Defining an identity: the evolution of Science Education as a field of research*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2004.
- HOFSTEIN, A.; KIND, P.M. Learning in and from science laboratories. In B.J. Fraser, K.G. Tobin, & C.J. Mc Robbie (Eds.) *Second international handbook of science education* (pp. 189-207). Dordrecht, the Netherlands: Springer. 2012.
- LUNETTA, V.N. The school science laboratory: historical perspectives and contexts for contemporary teaching. In K.G. Tobin & B. Fraser (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 189-207). Part I. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1998.
- MARANDINO, M. SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez. 2009.