

Objetivos de utilização da experimentação presentes em produções acadêmico-científicas publicadas nos anais de um evento da área de ensino de ciências

RESUMO

Neste artigo, apresentamos uma caracterização da produção acadêmico-científica recente vinculada ao Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre experimentação, em termos dos objetivos associados pelos autores das produções à utilização desse recurso didático. Centramos nossa análise nas cinco últimas edições desse evento (2009, 2011, 2013, 2015 e 2017), nas quais foram identificados 113 trabalhos publicados sobre essa temática. Como decorrência da leitura e da interpretação das informações coletadas nessas produções, elaboramos 06 categorias de análise a posteriori. Por fim, foi possível afirmar que um número significativo de trabalhos se relaciona com diferentes categorias estabelecidas, o que evidencia uma diversidade de objetivos associados à utilização da experimentação. Por outro lado, destaca-se o fato da maior parte dos trabalhos analisados apresentar argumentos que defendem o uso da experimentação por entender que esse recurso didático tem potencial de motivar e/ou efetivar a aprendizagem dos alunos sobre determinado elemento do campo conceitual em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação. Produções acadêmico-científicas. Ensino de Ciências. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Letícia do Prado

leticiaadpd@gmail.com

orcid.org/0000-0001-6116-0858

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Bauru, São Paulo, Brasil

Fernanda Sauzem Wesendonk

fesauzem@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-8724-7775

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Bauru, São Paulo,
Brasil

INTRODUÇÃO

A confiança de que as atividades práticas e, em especial, as experimentações assumem um papel importante no Ensino de Ciências mantém-se desde o final do século XIX, período no qual as atividades práticas começaram a fazer parte dos currículos das disciplinas científicas na Inglaterra e nos Estados Unidos.

Desde então, o campo de pesquisa em Ensino de Ciências vem produzindo e disseminando muitos trabalhos sobre esse tema. Posições favoráveis à inserção da experimentação no contexto escolar vêm sendo defendidas, ao mesmo tempo em que se evidencia uma pluralidade de objetivos associados à utilização desse recurso didático no contexto escolar. Não há um consenso entre os pesquisadores da área de Ensino de Ciências sobre os reais objetivos de utilização da experimentação e o papel que ela assume no processo de ensino/aprendizagem em relação a outros recursos didáticos.

Essas constatações tornam-se evidentes nos resultados obtidos neste estudo, cujo objetivo é apresentar uma caracterização da produção acadêmico-científica recente da área de pesquisa em Educação em Ciências sobre experimentação, em termos dos objetivos associados pelos autores dessas produções à utilização desse recurso didático.

Focamos, neste estudo, as produções vinculadas ao Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), evento brasileiro promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), com tradição e regularidade já constituída e reconhecida pelos pesquisadores da área de Pesquisa em Educação em Ciências. Cabe destacar, neste momento, que a investigação relatada nesse artigo corresponde a uma expansão do trabalho de Prado e Wesendonk (2017), o qual foi apresentado e publicado nos anais do XI ENPEC.

A EXPERIMENTAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Podemos afirmar, de imediato, que a experimentação, como qualquer outro recurso didático, possui limitações e potencialidades, podendo auxiliar no processo de ensino/aprendizagem de conteúdos de Ciências, atuando como alicerce para a aprendizagem de elementos do campo conceitual de uma determinada disciplina científica, ou como ponto de partida para discussões mais abrangentes sobre a natureza da Ciência, por exemplo.

Nessa perspectiva, Andrade e Vianna (2017) consideram que as atividades experimentais podem auxiliar no processo de ensino/aprendizagem, desde que sejam feitas de forma interativa. Essa interação deve ocorrer de duas formas, a saber: na relação professor e aluno, de forma que o professor reforce a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e sua insubmissão; e na relação interativa entre a associação dos conhecimentos cotidianos e científicos por parte do estudante. Assim, defende-se que as aulas experimentais seriam “um alicerce, que aliadas a práticas avaliativas mediadoras e reguladoras auxiliam, significativamente, no processo de aprendizagem dos estudantes” (ANDRADE; VIANNA, 2017, p. 508).

Matthews (1995) argumenta que as atividades experimentais podem ser também um meio de encorajar a aprendizagem, a partir das discussões epistemológicas e pedagógicas de seu contexto de surgimento. Amaral (1997) afirma que as atividades experimentais envolvem diferentes formas de conhecimento científico, métodos, modalidades e concepções de ciência, as quais estão diretamente ligadas ao posicionamento do professor perante os conhecimentos prévios dos alunos. Nessa mesma vertente, há autores que sustentam a afirmativa de que as atividades experimentais possibilitam discussões sobre a natureza da ciência, desmistificando a ideia de neutralidade política, econômica, cultural e social do desenvolvimento da ciência, bem como de lampejos de genialidade e individualidade do trabalho científico (GIL PEREZ, 2010; LOGUERCIO; DEL PINO, 2006).

Os trabalhos de Toledo e Ferreira (2016) e Oliveira (2010) apresentam diferentes objetivos associados à utilização da experimentação no ensino. Em suma, essas produções apontam que atividades experimentais no ensino de Ciências contribuem para motivar e despertar o interesse dos alunos; ilustrar aulas teóricas; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo e a iniciativa pessoal; estimular a criatividade e a pesquisa; aprimorar habilidades manipulativas do trabalho em laboratório; aprimorar a capacidade de observação, registro e interpretação de dados; aprender conceitos científicos e atitudes científicas; detectar e corrigir erros conceituais; ensinar teorias não incluídas na aula e introduzir o método científico e o raciocínio lógico, os quais são considerados pontos-chave para a aprendizagem dos conceitos científicos.

Em complementação ao exposto pelos autores anteriormente citados, Espinoza (2010) afirma que a experimentação é parte integrante do processo de produção, construção e evolução de conhecimentos no âmbito da área de Ciências Naturais. Para a autora, a experimentação é um recurso que

Constitui um artifício didático que não é proposto com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, na verdade, uma estratégia, para favorecer o aprendizado, estratégia essa que fica principalmente a cargo do aluno (ESPINOZA, 2010, p. 83).

Apesar das inúmeras potencialidades citadas, a utilização da experimentação em aulas de disciplinas científicas, por si só, não garante bons resultados de aprendizagem e tampouco resolve todos os problemas do ensino de Ciências. Toledo e Ferreira (2016, p. 111) se posicionam sobre esse assunto, afirmando que

Apenas a presença de experimentos não significa qualidade de ensino assim como a disponibilidade de equipamentos, laboratórios e reagentes. Uma aula teórica pode ser qualitativamente superior a uma aula experimental. O que confere qualidade a uma aula seja ela experimental ou teórica, é o envolvimento com a busca de soluções para questões propostas.

Em conformidade com esses autores, defendemos que apenas propor experimentos não basta: a maneira como são apresentados, as questões propostas, as discussões e reflexões geradas determinarão se realmente o experimento se constituirá em um recurso que contribua efetivamente para os processos de ensino/aprendizagem. Faz-se necessário, portanto, refletir se as

possibilidades oferecidas pelo experimento não são mais bem proporcionadas por outros recursos didáticos.

Os objetivos e abordagens do uso da experimentação estão diretamente ligados às dimensões conceitual, epistemológica e metodológica das áreas científicas. A dimensão conceitual centra-se em auxiliar os alunos a aprender elementos de ciências ou de uma área científica específica, já a dimensão epistemológica tem por objetivo auxiliar os alunos a aprender elementos sobre como a ciência se constrói e se desenvolve, ao passo que a dimensão metodológica auxilia os alunos a aprender sobre como fazer ciências dentro das respectivas áreas científicas específicas (HODSON, 1994).

Wesendonk e Prado (2015) consideram as três dimensões igualmente importantes e necessárias. As autoras sugerem que os professores, em sua prática, devem planejar e conduzir experimentos que permitam atingir objetivos associados a cada um desses aspectos, de forma conjunta ou individual. Pensar em atividades que englobem as dimensões citadas amplia o potencial deste recurso didático, abrindo um enorme leque de possibilidades de trabalho com experimentos.

Sobre essa perspectiva, Pereira e Moreira (2017) fazem uma crítica ao uso das três dimensões nas aulas de ciências, pois, no contexto escolar de desenvolvimento de experimentos, não se espera que o aluno desempenhe o papel de cientista, uma vez que ele não possui o arcabouço necessário para desenvolver um experimento como tal. Dito isso, a “atividade prática-experimental” (termo cunhado pelos autores) não necessitariam abranger a dimensão metodológica proposta por Hodson (1994).

Independentemente do julgamento sobre as dimensões da experimentação, há na literatura da área a discussão de diferentes modalidades de trabalho com experimentos em salas de aula, cujos objetivos e abordagens caracterizam o trabalho do professor, do aluno e a forma como os conhecimentos serão tratados a partir do desenvolvimento de tal atividade.

MODALIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Vamos iniciar nossa exposição pelas atividades experimentais cujo nível de cognição exigido dos estudantes é menor: atividades demonstrativas, ilustrativas e de verificação. Elas são justificadas em casos que o professor deseja economizar tempo ou dispõe de poucos recursos materiais, servindo também para garantir que todos os alunos possam ver o mesmo fenômeno simultaneamente. Aliada a aulas expositivas, essa modalidade é também indicada para estudantes que estejam tomando os primeiros contatos com a experimentação (BASSOLI, 2014; OLIVEIRA, 2010).

Nas atividades experimentais demonstrativas, o professor (agente principal do processo) monta, executa, explica e norteia as observações fenomenológicas mais pertinentes do experimento, cabendo aos alunos assistir aos fenômenos passivamente. Apesar de não poder intervir na atividade, é dada aos alunos a possibilidade de maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que eles não tenham se dado conta deles. É possibilitado, também, o contato com coisas novas, como equipamentos, instrumentos e fenômenos (BASSOLI, 2014).

Essas atividades baseadas em experimentos de demonstração são realizadas no início da aula, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou no término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003). Embora o aspecto motivacional seja um dos mais citados pelos professores que empregam esse tipo de atividade, os experimentos demonstrativos podem ser pedagogicamente válidos e significativos para a aprendizagem, desde que o professor propicie oportunidades para que os alunos possam refletir sobre os fenômenos observados e discutir criticamente os conteúdos científicos que explicam tais fenômenos (OLIVEIRA, 2010).

Já as atividades de verificação são realizadas majoritariamente após uma aula expositiva e são empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos, geralmente, conhecidas pelos alunos. São atividades desenvolvidas por meio da interpretação dos parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando-os com os conceitos científicos estudados anteriormente.

Essa modalidade de experimentação estimula os estudantes a efetuar generalizações e a expressar relações entre teoria e prática, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações. Assim como as atividades experimentais demonstrativas, as atividades experimentais de verificação são indicadas para alunos com pouca familiaridade com experimentos, ficando a critério do professor e de seu plano de trabalho escolher como as atividades de verificação serão realizadas (individualmente, em duplas, ou em pequenos grupos).

Oliveira (2010) destaca em sua pesquisa que essa modalidade de experimentação é muito empregada. Os professores afirmam que ela serve para motivar os alunos e, sobretudo, para tornar o ensino mais realista, visual, lógico e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas aos livros didáticos.

Em ambas as modalidades apresentadas, vimos, como característica em evidência, a ilustração de fenômenos científicos. Com elas se possibilita maior interatividade física com os fenômenos, assim como uma maior interatividade social, por meio de discussões entre os alunos e entre alunos e professor, ficando a critério do planejamento didático-pedagógico a abrangência dos temas de Ciências e suas relações com situações cotidianas dos estudantes (BASSOLI, 2014).

Se imaginarmos uma pirâmide para representar as modalidades experimentais, a base seria composta pelas modalidades, abordagens e objetivos já citados. Como dissemos, essas modalidades estão centradas no professor e na explanação dos conceitos científicos por meio de ilustrações experimentais. No centro da pirâmide, estariam as atividades experimentais descritivas, caracterizadas por Bassoli (2014) como atividades em que os alunos não somente devem descrever os fenômenos observados, mas chegar às suas próprias conclusões sobre eles. Há uma aproximação das atividades experimentais investigativas, porém não são consideradas como tal, pois não implicam na realização de testes de hipóteses.

Observa-se que nessas atividades exige-se uma cognição média dos alunos, algum conhecimento sobre experimentos e um alto grau de motivação, uma vez

que elas são realizadas não sendo, obrigatoriamente, dirigidas o tempo todo pelo professor, favorecendo, com isso, o contato direto do aluno com os fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns no seu dia a dia (CAMPOS; NIGRO, 1999).

No alto de nossa pirâmide da experimentação, estariam as atividades baseadas em experimentos de cunho investigativo. Para Oliveira (2010), elas exigem que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento e que o professor passe a ser mediador ou facilitador desse processo. Portanto, espera-se, além de um tempo maior para execução da proposta, um alto grau de cognição, experiência em atividades experimentais e motivação por parte dos estudantes.

A fonte propulsora das atividades experimentais investigativas é a problematização. Esse tipo de abordagem solicita que o aluno participe ativamente de todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele. Os estudantes precisam analisar situações-problema, coletar dados, elaborar e testar hipóteses, argumentar e discutir com os pares para encontrar a solução do problema proposto, a partir da contínua reflexão e tomada de decisões conscientes (SUART; MARCONDES, 2008).

No entanto, cabe salientarmos que há, muitas vezes, confusão entre alguns professores, e até mesmo na própria literatura da área, com os termos “atividades investigativas” e “atividades baseadas em experimentos”, pois muitos entendem que obrigatoriamente uma atividade investigativa é experimental e aberta (estudantes tem autonomia para escolher quais problemas resolver). Porém, essa associação não se dá desta forma. Podem-se desenvolver atividades investigativas a partir de problemas fechados e sem estarem baseadas, necessariamente, em experimentos.

A utilização da investigação no ensino supõe considerar que o procedimento de resolver problemas deixe de ser mais um recurso didático para o ensino de Ciências e passe a ser a perspectiva mediante a qual as atividades didáticas serão organizadas. Assim, todas as atividades, independentemente do recurso didático de base, podem se caracterizar como atividades investigativas, ou em outras palavras, organizadas na perspectiva de resolução de problemas, por exemplo, atividades didáticas baseadas em analogias, em textos de divulgação científica, em experimentações, em problemas de lápis e papel, entre outros recursos didáticos.

Para Munford e Lima (2007), ao se fazer o uso de atividades experimentais de cunho investigativo, o professor abre espaço para uma nova discussão, fazendo intencionalmente uma aproximação entre a “ciência dos cientistas”, considerando-se o seu contexto cultural, e a “ciência escolar”, de modo a trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas, demarcando, entretanto, as diferenças entre essas duas “ciências”.

Fazendo um breve comparativo entre as modalidades de atividades experimentais discutidas anteriormente, podemos verificar que nas atividades investigativas o papel do professor é

(...) essencialmente auxiliar os alunos na busca das explicações causais, negociar estratégias para busca das soluções para o problema, questionar as ideias dos alunos e incentivar a criatividade epistêmica em todas as etapas da atividade (...) não há uma dependência direta dos conteúdos abordados previamente em aula expositiva, como se observou nas modalidades

anteriores. Ao contrário: os conteúdos podem ser discutidos no próprio contexto da atividade, sempre em resposta aos questionamentos dos alunos e sua busca por explicações para os fenômenos assim os alunos serão de fato instigados a refletir, questionar, argumentar sobre os fenômenos e conteúdos científicos (OLIVEIRA, 2010, p. 150-151).

Em suma, todas as modalidades de ensino de Ciências pela via da experimentação estão permeadas pela motivação e pela necessária aproximação de elementos do campo conceitual científico ao cotidiano dos alunos, de forma que não há superioridade entre as modalidades quanto suas potencialidades de contribuição para o ensino, cabendo ao professor, mediante seu planejamento, decidir qual delas melhor se adapta às necessidades de sua turma e de sua aula.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizamos, neste estudo, fontes de informação do tipo **documentos**, a saber: trabalhos publicados nos Anais do ENPEC, disponíveis no *website* da ABRAPEC. Seleccionamos para análise os Anais das últimas 05 edições desse evento, conforme detalhamento abaixo:

- VII ENPEC – realizado na cidade de Florianópolis/SC, entre 08 e 13 de novembro de 2009, no qual foram publicados 723 trabalhos completos;
- VIII ENPEC – realizado na cidade de Campinas/SP, entre 05 e 09 de dezembro de 2011, no qual foram publicados 1235 trabalhos completos;
- IX ENPEC – realizado na cidade de Águas de Lindóia/SP, entre 10 e 13 de novembro de 2013, no qual foram publicados 1019 trabalhos completos;
- X ENPEC – realizado na cidade de Águas de Lindóia/SP, entre 24 e 27 de novembro de 2015, no qual foram publicados 1272 trabalhos completos;
- XI ENPEC – realizado na cidade de Florianópolis/SC, entre 3 e 6 de julho de 2017, no qual foram publicados 1335 trabalhos completos.

Para a seleção das publicações a serem analisadas no âmbito deste estudo, utilizamos a ferramenta “listar por palavras-chave”, disponível nos Anais. Nesse processo de busca foram selecionados todos os trabalhos que continham o termo “experimento” ou “experimentação”.

No total, seleccionamos para análise 113 trabalhos. Depois dessa seleção, elaboramos um roteiro para análise textual de documentos. Tal roteiro foi organizado em um quadro descritivo analítico, que permitiu coletar os elementos essenciais de cada produção. Para tanto, realizamos a leitura do texto completo de todos os 113 trabalhos. Constam nesse quadro as seguintes informações: referência do trabalho, palavras-chave, intenções de pesquisa (objetivo/questões de pesquisa) e trechos dos trabalhos que indicam o posicionamento dos autores sobre a utilização da experimentação.

Para tratar e analisar as informações, prevemos a utilização da **categorização temática** ou **codificação** (GIBBS, 2009) a qual está baseada na perspectiva da **Teoria Fundamentada** (CHARMAZ, 2009). O foco da Teoria Fundamentada está na utilização de categorias construídas a partir das informações coletadas. Os critérios e as categorias podem ser estabelecidos *a priori* (definidos antes da própria coleta

de informações), a *posteriori* (elaborados em decorrência da leitura e da interpretação das informações coletadas), ou ainda códigos *in vivo* (termos particularmente chamativos ou representativos utilizados pelas próprias fontes de informação).

Neste trabalho, foram estabelecidas categorias a *posteriori*, decorrentes da leitura e da interpretação das informações coletadas. Essas categorias contemplam além das dimensões características do conhecimento de uma determinada área científica e dos tipos de abordagens de atividades experimentais (as quais foram expostas na introdução desse trabalho), outros aspectos apontados mediante a leitura dos trabalhos selecionados. A sistematização da categorização realizada ocorreu a partir da construção de um quadro síntese, no qual foram reunidas as classificações para cada categoria estabelecida.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na sequência, apresentamos uma tabela com a distribuição de trabalhos por categoria, considerando cada edição do ENPEC e a totalidade de trabalhos analisados. Neste estudo, foram elaboradas 06 categorias representativas dos 113 trabalhos avaliados.

Ressaltamos que as categorias não são excludentes, desse modo, o somatório do número de ocorrência de trabalhos em cada categoria ultrapassa o número de produções analisadas nessa investigação, uma vez que alguns trabalhos puderam ser classificados em mais de uma categoria.

Tabela 1 – Distribuição de trabalhos por categoria, considerando cada edição do ENPEC e a totalidade de trabalhos analisados

N	Categoria Discriminação	Frequência					Total	
		Edição ENPEC					N	%
		VII	VIII	IX	X	XI		
1	Demonstrar/Verificar/ Ilustrar/Relacionar a teoria com a prática /Comprovar um elemento do campo conceitual em estudo	01	09	02	03	14	29	14,9
2	Investigar/Confrontar ideias/Auxiliar na compreensão sobre como fazer Ciências	05	14	06	13	11	49	25,3
3	Problematizar e/ou Introduzir um determinado elemento do campo conceitual	02	07	02	03	06	19	9,8
4	Aproximar a Ciência ao cotidiano dos alunos	02	04	03	06	14	31	16,0
5	Motivar/Despertar o interesse e/ou Efetivar a aprendizagem dos alunos sobre determinado elemento do campo conceitual em estudo	04	07	13	18	15	57	29,4
6	Auxiliar na compreensão de como a Ciência é construída e se desenvolve	00	03	01	04	01	09	4,6

Categoria		Frequência						
N	Discriminação	Edição ENPEC					Total	
		VII	VIII	IX	X	XI	N	%
Total		14	44	27	47	61	193	100

Fonte: autoria própria (2018).

Como forma de apresentar os resultados dessa investigação, discutiremos, na sequência deste trabalho, as características e particularidades de cada categoria. E, como modo de elucidação, apresentaremos excertos de determinadas produções que sejam representativas dessas categorias.

1. A experimentação é utilizada com o objetivo de demonstrar/verificar/ilustrar um elemento do campo conceitual em estudo/relacionar a teoria com a prática

Nesta categoria foram agrupadas 29 pesquisas, representando 14,9% dos trabalhos analisados. Os autores dessas investigações apresentam argumentos, na maior parte das vezes, com base em aportes teórico-conceituais, os quais atribuem à experimentação o objetivo de tratar um assunto já abordado em sala de aula.

Esses trabalhos, de modo geral, apresentam elementos que caracterizam a experimentação como um recurso didático complementar nas aulas de disciplinas científicas, de modo a auxiliar na compreensão de elementos do campo conceitual já abordados nas aulas consideradas como expositivas.

Nossa análise mostrou que 11 trabalhos desta categoria colocaram como objetivo único a demonstração, verificação ou ilustração de um conceito, como indica o excerto a seguir.

A maioria dos alunos afirmou que as aulas práticas contribuiriam para o entendimento dos fenômenos químicos, uma vez que suas respostas se enquadraram em pelo menos uma das cinco primeiras categorias. Sendo que 75,2%, afirmaram que esse auxílio no entendimento foi devido ao fato de ser possível comprovar ou visualizar a teoria vista em sala de aula por meio da experimentação (FABRI et al., 2011, p. 7).

Fernandes, Mendonça e Gomes (2011), por exemplo, defendem a utilização da experimentação no viés da demonstração/ilustração/verificação, associando essas abordagens à investigação, à problematização e à aproximação da Ciência ao cotidiano dos alunos.

A experimentação deve ser vista como fonte de investigação sobre fenômenos e suas transformações, que requer a participação ativa dos estudantes na elaboração de conceitos a partir de discussões sobre a relação das evidências com teorias e modelos (...) para possibilitar aprendizagem é necessário que o professor estabeleça articulações com o nível sub-microscópico da Química, isto é, que favoreça a compreensão e visualização dos conceitos abstratos a partir do uso de modelos (FERNANDES; MENDONÇA; GOMES, 2011, p. 4).

Os 15 trabalhos restantes colocavam como objetivo da experimentação a demonstração/ilustração/verificação de teorias mediante propostas que visavam, também, a motivação dos alunos. O excerto a seguir é representativo desse grupo de trabalhos.

Exemplificando isso temos a atividade experimental que é considerada uma ilustração da teoria, ou como estratégia de descoberta individual, ou ainda para introduzir os alunos nos processos da ciência (...) É fato entre professores de física que a experimentação desperta um grande interesse nos alunos. (CERDEIRA; SOUZA, 2015, p. 3).

Como discutido na introdução deste trabalho, a abordagem experimental de demonstração, verificação e ilustração tende a centrar-se na dimensão conceitual e atua como facilitadora da aprendizagem, uma vez que tem a possibilidade de despertar o interesse do aluno mediante a visualização dos fenômenos previamente discutidos em sala de aula. Destaca-se, nesse momento, que essas características foram endossadas pelos trabalhos analisados em nossa pesquisa.

Outro ponto reforçado por nossos aportes teórico-conceituais faz menção ao uso dessas atividades por alunos iniciantes no estudo da Ciência e por professores que não dispõem de laboratórios ou recursos suficientes para todos os estudantes. Na análise realizada, encontramos casos em que o professor executava apenas um experimento em sala de aula, mostrando que para essas atividades não é necessário dispor de grandes recursos. Porém, não houve associação direta entre as atividades experimentais de demonstração/ilustração/verificação e a faixa etária ou o número de vezes em que os alunos haviam feito ou assistido um experimento, não sendo possível reafirmar a fala dos referenciais adotados, neste trabalho, sobre esse quesito.

2. A experimentação é utilizada com o objetivo de investigar/confrontar ideias/auxiliar na compreensão sobre como fazer Ciências

Essa categoria contempla 49 trabalhos (25,3%), os quais trazem argumentos que defendem a utilização da experimentação como um recurso didático central no desenvolvimento/tratamento de um elemento do campo conceitual de uma determinada disciplina da área das Ciências Naturais e capaz de proporcionar aos alunos o envolvimento em procedimentos investigativos. A experimentação é considerada um recurso com potencialidade para permitir o desenvolvimento de habilidades investigativas por parte dos estudantes envolvidos na realização da atividade didática baseada nesse recurso didático, uma vez que, de acordo com os argumentos apresentados pelos autores desses trabalhos, os alunos ocupam posição ativa durante a montagem e realização da atividade experimental, tornando-se sujeitos no processo de construção do conhecimento.

Dos 49 trabalhos, 19 estão alocadas exclusivamente nessa categoria, sendo o restante pertencente, também, a outras categorias listadas na tabela 1. O excerto a seguir é representativo dessa categoria, em particular.

A experimentação investigativa favorece a indagação e tomada de consciência de possíveis equívocos a partir de objetos aperfeiçoáveis que permitem produzir evidências e com elas argumentação a favor ou contra o modelo explicitado pelos sujeitos em atividade investigativa. Os propositores podem avançar na compreensão de um fenômeno pelo experimento ao operar, indagar, analisar evidências, socializar e escrever, fazendo desse exercício uma prática investigativa (...) A experimentação investigativa no ensino de Ciências rompe com a ilustração, a crença na motivação e comprovação das aulas teóricas tão presente nos modelos tradicionais de ensino de Ciências. Ao contrário, a escola é um espaço de aprender sobre a natureza da Ciência e suas atividades, movimenta os conhecimentos no desenvolvimento de processos investigativos (MOTTA et al., 2013, p. 3-4).

Não nos surpreende o fato de a maior parte dos trabalhos classificados nessa categoria estarem associados, também, a outras categorias de nossa análise, uma vez que muitas dimensões envolvidas no desenvolvimento de atividades investigativas estão diretamente relacionadas com outros possíveis objetivos de utilização da experimentação, tais como: motivação do estudante, auxílio na compreensão de como a Ciência é construída e se desenvolve, aproximação da Ciência ao cotidiano do aluno etc.

3. A experimentação é utilizada com o objetivo de problematizar e/ou introduzir um determinado elemento do campo conceitual em estudo.

Uma pequena parte dos trabalhos analisados (19; 9,8% das pesquisas) apresenta a experimentação com o objetivo de problematizar e/ou introduzir um assunto de determinada disciplina científica em sala de aula.

Faz-se necessário destacar, novamente, que nossas categorias não são excludentes. E, em relação a essa categoria em particular, chama a atenção o fato de que nenhum trabalho foi classificado exclusivamente como pertencente a ela. Ou seja, todas as produções relativas a esse grupo associam à experimentação objetivos e abordagens para além da problematização e introdução de um conceito.

Neste cenário, tem-se a classificação de 17 do total de trabalhos inseridos nesta categoria também à categoria 4 (aproximação da ciência ao cotidiano dos alunos). Esse resultado afirma a constante preocupação em se propor situações-problemas cotidianos para serem trabalhados durante as aulas de Ciências. Como representação dessas propostas, apresentamos o excerto a seguir:

Os autores consideram fundamental o uso da experimentação no Ensino de Ciências, enfatizam a importância e os objetivos que fundamentam seu uso numa perspectiva construtivista, problematizadora, investigativa e que favoreça a aprendizagem. (...) Esta abordagem experimental bem planejada e mediada pelo professor promove discussões além dos conteúdos conceituais, permitindo a problematização de situações reais, providas de significados. O professor deve evitar a realização do experimento pelo experimento, distante das implicações sociais, não contribuindo para os entendimentos e mundo e, conseqüentemente, não favorecendo o processo de apropriação dos conceitos científicos presentes (ALMEIDA; VALADARES; AGUIAR JÚNIOR, 2015, p. 2; 7).

Os trabalhos de Goi e Ellensohn (2017) e Alves e Neide (2017) não associam à experimentação o papel de problematização de um determinado elemento do campo conceitual em estudo juntamente com o tratamento do cotidiano dos alunos, porém apontam para o caráter motivador da realização desse tipo de atividade (com o objetivo de problematizar) em sala de aula. Alves e Neide (2017) preocuparam-se em identificar os trabalhos que faziam utilização de práticas computacionais e experimentais no ensino de Óptica, elencando as implicações que emergiram ao desenvolver essas propostas no ambiente escolar. Já Goi e Ellensohn (2017) desenvolveram um curso de formação de professores em que eram priorizadas as relações entre a experimentação e o uso de jogos lúdicos no ensino de Ciências, buscando a elaboração e o desenvolvimento de propostas de ensino que envolvessem resolução de problemas, a interdisciplinaridade e a introdução de conceitos científicos.

4. A experimentação é utilizada com o objetivo de aproximar os elementos do campo conceitual de uma determinada disciplina científica ao cotidiano dos alunos

Foram classificados nesta categoria 31 trabalhos (16%). Os autores dessas produções argumentam a favor da utilização da experimentação como um meio de aproximar a Ciência do cotidiano dos alunos, de modo que eles consigam compreender o papel e a importância das Ciências Naturais, como área de conhecimento, para o desenvolvimento do meio onde vivemos.

Para os autores desses trabalhos, em geral, a discussão e a evidência da relação entre a Ciência e o cotidiano pode acarretar em uma motivação por parte dos alunos e, conseqüentemente, concretizar a aprendizagem dos elementos do campo conceitual em estudo.

Como já dissemos anteriormente, essa categoria tem sido constantemente aliada à problematização e à introdução de um determinado elemento do campo conceitual (categoria 3). Outro ponto em destaque é a sua relação direta com aspectos motivacionais (categoria 5), uma vez que, praticamente, metade dos trabalhos classificados na presente categoria recorre à motivação dos estudantes como justificativa para o tratamento do cotidiano dos alunos durante o desenvolvimento de experimentações. O excerto a seguir faz boa ilustração dessas relações.

A articulação da experimentação com a contextualização tem um caráter potencializador no processo de ensino e de aprendizagem, isso porque o estudante percebe, ao realizar uma atividade experimental, que o conhecimento científico, apesar de abstrato, está vinculado a sua realidade (ARAÚJO; RODRIGUES; DIAS, 2013, p. 6).

Apenas 4 trabalhos puderam ser classificados exclusivamente nessa categoria, por se tratarem de pesquisas muito particulares, cuja principal função era a aproximação da ciência ao cotidiano dos alunos. Os excertos a seguir os representam satisfatoriamente:

As SD's (Sequências Didáticas) envolveram a contextualização, apresentação do conteúdo formal e a aplicação de práticas realizadas na horta. Observou-se que na análise do eixo estruturante dois "Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática", foi estabelecida uma relação com os nomes científicos, com as utilidades das plantas medicinais, com a dimensão macro e micro das estruturas das plantas, com as substâncias químicas que podem existir nelas e sua importância para a ciência e sociedade (BATISTIM et al., 2017, p. 5).

5. A experimentação é utilizada com o objetivo de motivar e/ou efetivar a aprendizagem dos alunos sobre determinado elemento do campo conceitual em estudo

Essa categoria agrupa a maior parte dos trabalhos analisados (57; 29,4%), sendo 18 desses classificados somente nessa categoria e o restante associado, também, a outras categorias apresentadas no quadro 1. Essa última evidência nos dá subsídios para afirmar que a associação da experimentação apenas a sua dimensão motivacional está sendo aos poucos superada pelos pesquisadores da área.

Aqui estão contempladas as produções que apresentam a experimentação como um recurso didático que tem a função de motivar/despertar o interesse dos alunos para o estudo de um determinado assunto do campo conceitual de uma dada disciplina científica e que, conseqüentemente, irá efetivar a aprendizagem dos estudantes sobre esse assunto. O trecho a seguir é representativo dessa categoria:

As atividades experimentais são consideradas uma importante ferramenta quando queremos despertar nos alunos um caráter motivador e lúdico, pois permite demonstrar que a Química não está presente somente dentro da sala de aula, mas também faz parte do seu cotidiano. (...) essa estratégia pode auxiliar na apropriação de conceitos científicos, além de tornar as aulas mais dinâmicas. (...) Pela atividade experimental, pode-se observar que despertou o interesse, a curiosidade, o trabalho em equipe e a motivação dos alunos a responderem o questionário. (GOMES; CALEFI; MELO, 2017, p. 2; 6).

6. A experimentação é utilizada com o objetivo de auxiliar na compreensão de como a Ciência é construída e se desenvolve

As 9 pesquisas agrupadas nessa categoria (4,6%) caracterizam a experimentação como um recurso didático com potencial para inserir no contexto escolar a discussão de aspectos relacionados à natureza da Ciência. Isso, de algum modo, contribui para que os alunos não construam visões distorcidas de como o conhecimento científico é construído e se desenvolve.

É interessante destacar que a maior parte dessas pesquisas (7) associam à experimentação, também, os objetivos de motivação (categoria 5) e de investigação, confronto de ideias e de compreensão sobre como fazer Ciência (categoria 2). O excerto a seguir reforça essas observações:

Resultado demonstrou que a experimentação pode ser uma potencial ferramenta no desenvolvimento das habilidades necessárias à superação de obstáculos epistemológicos que dificultem uma aprendizagem efetiva dos conceitos químicos sobre o tema, potencializando a motivação e o interesse dos estudantes em participar ativa e criticamente das aulas de Química (AGUIAR; CASTILHO, 2017, p. 1).

Apenas o trabalho de Gomes, Foratto e Silva (2011) e Beltran (2015) puderam ser classificados exclusivamente nessa categoria. Gomes, Foratto e Silva (2011) fazem a reprodução de um experimento histórico sobre a natureza do calor, discutindo as controvérsias, dificuldades e os resultados experimentais que estiveram diretamente relacionados à construção dos conceitos científicos em questão, usando a História da Ciência como ponto de partida para discussões sobre a natureza da Ciência.

Nesse sentido, Beltran (2015, p. 1) afirma que “a realização de experimentos tem sido considerada como recurso relevante para se ensinar também sobre ciência, em propostas de abordagens históricas a conteúdos de ensino”, fazendo, desse modo, a defesa da utilização de propostas que articulem o desenvolvimento de experimentações com discussões de História e Filosofia da Ciência, conforme realizado por Gomes, Foratto e Silva (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, pudemos criar diferentes categorias para a análise dos trabalhos publicados nas últimas 5 edições do ENPEC, os quais tinham como objetivo discutir e apresentar a experimentação no ensino de Ciências.

Essa diversidade de objetivos associados à utilização da experimentação reforça a linha argumentativa de Hodson (1994), o qual discute sobre a necessidade de se desenvolver atividades didáticas baseadas nesse recurso didático, pensando nas diferentes dimensões e aspectos da experimentação e das Ciências Naturais como uma área do conhecimento.

Destaca-se o fato de a maior parte das produções (29,4%) apresentarem argumentos que caracterizam a experimentação como um recurso didático capaz de motivar/despertar o interesse e/ou efetivar a aprendizagem dos alunos sobre determinado elemento do campo conceitual em estudo (categoria 5). Ficou evidente, na discussão dos resultados deste trabalho, que uma parte significativa dos artigos que foram classificados nas categorias 1, 2, 3, 4 e 6 também foram associados à categoria 5, especialmente no que refere-se à dimensão de motivar e de despertar o interesse dos alunos mediante a utilização de experimentações.

Os autores desses trabalhos associam a relevância da experimentação no contexto escolar ao seu caráter motivador. Porém, questionamos essa argumentação. Investigações realizadas há mais de uma década já indicam que não faz sentido utilizar experimentos apenas como um meio para motivar e/ou despertar o interesse dos estudantes (HODSON 1994; LEITE, 2000; GALIAZZI et al., 2001). Afinal, a experimentação não é vista do mesmo modo por todos os alunos e qualquer outro recurso didático também pode ter esse caráter motivador.

Obviamente, não descartamos o potencial motivador que a experimentação pode vir a possuir em determinada situação de ensino/aprendizagem. Em outras palavras, não rejeitamos a importância que a motivação exerce no contexto de implementação de atividades didáticas, uma vez que já está consolidado na literatura da área que o aluno precisa estar disposto e interessado durante o processo de ensino para que a aprendizagem se efetive. Apenas alertamos para a utilização da motivação como justificativa exclusiva para o uso de experimentos em contexto escolar. Porém, um destaque positivo indicado por esta investigação está no número expressivo de trabalhos que associam importância à experimentação para além de seu possível caráter motivacional.

Considerando os diferentes modos de se abordar a experimentação em processos de ensino/aprendizagem, identificamos nesta pesquisa uma porcentagem relevante de trabalhos (25,3%) que argumentam a favor do experimento como um recurso didático com potencial para investigar/ confrontar ideias/auxiliar na compreensão sobre como fazer Ciências. Isto é, tem-se a experimentação como um recurso que contribui para a inserção do aluno em práticas investigativas. Em concordância com Carvalho e Sasseron (2015), trata-se de uma abordagem importante para possibilitar ao aluno a liberdade intelectual, a liberdade de pensar e de argumentar sobre o que está aprendendo, de construir o seu próprio conhecimento.

No entanto, como afirmamos anteriormente, cada abordagem de experimentação adotada possui seus objetivos e potencialidades para o processo

de ensino/aprendizagem, não tornando pertinente, desse modo, descartar o uso de algumas abordagens, como a demonstração e a verificação experimental, por exemplo, julgando-as como modalidades que não contribuem para o processo de ensino/aprendizagem.

Por fim, julgamos que a partir dos objetivos associados à experimentação, podemos construir uma compreensão sobre o papel que ela desempenha no ensino de Ciências. Esse estudo, em particular, fornece um panorama sobre as funções que estão sendo atribuídas aos experimentos, como um recurso didático, a partir do que vem sendo produzido na área. Os resultados obtidos dão subsídios para discutir em que medida a experimentação está sendo adotada em determinadas atividades didáticas, de modo que ela possa ser utilizada como o recurso com maior potencialidade para se atingir os objetivos pretendidos.

Nesse sentido, julgamos que o professor, dependendo, sobretudo, das condições disponíveis em seu contexto de atuação, planeje e desenvolva atividades didáticas baseadas em experimentação que atendam, de algum modo, aos seus objetivos, independente da forma de abordagem a ser adotada.

Objectives of using experimentation present in academic-scientific productions published in the annals of a science teaching event

ABSTRACT

In this work, we presented a characterization of the academic-scientific production recently linked to Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) on experimentation, in terms of the objectives associated by the authors of these productions to the use of this teaching resource. We focused our analysis on the last five editions of this event (2009, 2011, 2013, 2015 and 2017), in which 113 papers published on this topic were identified. As a result of the reading and interpretation of the information collected in these productions, we elaborated 06 categories of analysis a posteriori. Finally, it has been possible to affirm that a significant number of works are related to different established categories, which shows a diversity of objectives associated with the use of experimentation. On the other hand, it is worth highlighting the fact that most of the papers analyzed present arguments that support the use of experimentation once they believe that this teaching resource has the potential to motivate and to effect students' learning about a certain element of the conceptual field in study.

KEYWORDS: Experimentation. Academic Productions. Science Teaching. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), mediante o Programa de Excelência Acadêmica.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. E. P.; CASTILHO, R. B. A aprendizagem conceitual acerca da condutividade elétrica das substâncias através de habilidades desenvolvidas pela experimentação. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. Atas [...].* Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm>. Acesso em: 12 abr. 2018.

ALMEIDA, T. D. Q. de; VALADARES, J. M.; AGUIAR JÚNIOR, O. O uso de demonstrações investigativas em sala de aula de física para promover o engajamento dos estudantes. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindoia. Atas...* Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/>. Acesso em: 1 abr. 2018.

ALVES, N. F.; NEIDE, I. G. Propostas experimentais e computacionais para o Ensino de Física: uma revisão em artigos de óptica geométrica entre os anos de 2012 a 2016. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. Atas...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm/>. Acesso em: 12 abr. 2018.

AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

ANDRADE, R. S.; VIANNA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência e Educação**. v. 23, n. 2, 2017, p. 507-522. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000200507&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 03 jan. 2018.

ARAÚJO, M. P. de; RODRIGUES, E. C.; DIAS, M. A. S. Importância da experimentação no Ensino de Biologia. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindoia. Atas...* Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>. Acesso em: 09 abr. 2018.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 02 jan. 2018.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**. v. 20, n.3, 2014, p. 579-593. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2017.

BATISTIM, R. M. F.; ENDRINGER, D. C.; ALMEIDA, J. S.; MACHADO, C. O.; PIPERS, T. B. Horta como ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem num contexto interdisciplinar. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm>. Acesso em 20 abr. 2018.

BELTRAN, M. H. R. História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de Ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/>. Acesso em: 12 abr. 2018.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. Ensino de Física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia/BR, v.22, n.2, p.249-266, 2015. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/34452/0>. Acesso em: 20 jun. 2018.

CERDEIRA, D. S. SOUZA, R. B. Instrumentação para o Ensino de Física (Leis de Newton): Estudo de caso aplicado em uma escola da rede pública da cidade de Manaus-AM com materiais reutilizados e de baixo custo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/>. Acesso em: 12 abr. 2018.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009. ISBN 978-85-363-1999-5.

ESPINOZA, A. M. **Ciências na escola: novas perspectivas para formação dos alunos**. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo/BR: Ática, 2010.

FABRI, P. H.; GUIMARÃES, D.; OLIVEIRA, R.; MENDONÇA, P. C. C. Análise do impacto das aulas práticas na aprendizagem de química sob o ponto de vista dos alunos do IFMG/OP. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Águas de Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiiienpec/trabalhos.htm. Acesso em: 9 abr., 2018.

FERNANDES, N. C.; MENDONÇA, P. C. C.; GOMES, A. O. Influências do PIBID na formação dos estudantes de química da universidade federal de Ouro Preto. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Águas de

Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/trabalhos.htm. Acesso em: 12 abr., 2018.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru/BR, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000200008. Acesso em: 20 jun. 2018.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009 (Coleção "Pesquisa qualitativa"). ISBN 978-85-363-2055-7.

GIL-PÉREZ, D. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, 2001, p. 125-153. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2017.

GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R. M. Experimentação e Jogos Lúdicos na formação continuada de professores de Ciências da Natureza. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm>. Acesso em: 12 abr. 2018.

GOMES, J. L. A. M. C.; FORATO, T. C. M; SILVA, A. P. B. Temperatura e teorias sobre a natureza do calor: um projeto de aplicação da história e filosofia da ciência ao ensino de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Águas de Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/trabalhos.htm. Acesso em: 9 abr. 2018.

GOMES, R. V. CALEFI, R. M; MELO, B. N. Construindo o conhecimento sobre polímeros por meio da experimentação. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm>. Acesso em 20 abr. 2018.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona/ES, v. 12, n. 3, 1994.

LEITE, L. O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In: Sequeira, M. et al. (org.). **Trabalho prático e experimental na educação em Ciências**. Braga/PT: Universidade do Minho, 2000.

LOGUERCIO, R. Q; DEL PINO, J. C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n1, 2006, p. 67-77. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/143201/000559052.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 dez. 2017.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.12, nº3, dez.1995. p.164-214. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>. Acesso em: 20 out. 2016.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindoia. **Atas... Águas de Lindoia: ABRAPEC**, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas>. Acesso em: 12 abr., 2018.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>. Acesso em: 06 ago. 2012.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**. v. 12, n.1 , 2010, p. 139-153. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PEREIRA, M. V.; MOREIRA, M. C. A. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 34, n.1, 2017, p. 265-277. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p265>. Acesso em: 20 dez. 2017.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14, Curitiba, 2008. **Atas... Curitiba**, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0342-1.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2018.

TOLEDO, E. J. L.; FERREIRA, L. H. A atividade investigativa na elaboração de análise de experimentos didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 9, n. 2, 2016, p. 108-130. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2805>. Acesso em: 10 abr. 2018.

WESENDONK, F. S.; PRADO, L. Atividade didática baseada em experimento: discutindo a implementação de uma proposta investigativa para o ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2015. Disponível:http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID265/v10_n1_a2015.pdf . Acesso em 20 abr. 2016.

WESENDONK, F. S.; PRADO, L. Objetivos de utilização de experimentações na Produção Acadêmico-Científica em Educação em Ciências: um estudo a partir dos Anais do ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,

11., 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=PRADO+L>. Acesso em: 20 jul. 2019.

Recebido: 20 dez. 2018

Aprovado: 02 abr. 2019

DOI: 10.3895/actio.v4n2.9236

Como citar:

PRADO, L.; WESENDONK, F. S. Os objetivos de utilização da experimentação presentes em produções acadêmico-científicas publicadas nos anais de um evento da área de ensino de ciências. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 148-168, mai./ago. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Letícia do Prado

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01, Núcleo Habitacional Presidente Geisel, CEP 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

