

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REFLEXÃO A PARTIR DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN SCIENCE TEACHING IN THE INITIAL YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION: A REFLECTION FROM EXPERIMENTAL ACTIVITIES

EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS DE LOS AÑOS INICIALES DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL: UNA REFLEXIÓN A PARTIR DE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Elocir Aparecida Corrêa Pires*
lupetriel0@hotmail.com

Elio Jacob Hennrich Junior*
elio_jacob@hotmail.com

Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira*
alormoreira@uem.br

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

Resumo

O ensino de Ciências tem como uma de suas premissas a formação de cidadãos críticos, capazes de decidir sobre questões sócio científicas e ambientais, sendo, assim, fundamental, a promoção do pensamento crítico dos alunos. Desta forma, constitui como objetivo desse trabalho, avaliar nas publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) elementos das propostas metodológicas pautadas em atividades experimentais que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, em específico, para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Deste modo, tem como propósito neste artigo, pautado na abordagem de natureza qualitativa, responder a seguinte questão: Que aspectos são desvelados em estudos científicos, sobre a experimentação no ensino de Ciências quanto sua possível contribuição para o desenvolvimento do pensamento crítico? Para tal elege, como procedimento investigativo, o estudo bibliográfico e documental, tomando como referência a técnica de Análise de Conteúdo para análise dos dados. Os resultados compartilham da ideia de que as atividades experimentais no ensino de Ciências, podem trazer contribuições para o desenvolvimento da consciência crítica do aluno frente às diversas questões envolvendo a sociedade (sociais, econômicas, ambientais, políticas, entre outras), colaborando com uma educação crítica e científica do sujeito desde os primeiros anos de vida escolar.

Palavras Chave: Educação em ciências, anos iniciais do Ensino Fundamental, pensamento crítico.

Abstract

The teaching of science has as one of its premises the formation of critical citizens, capable of deciding on socio-scientific and environmental issues, being fundamental, for this, the promotion of critical thinking of the students. Thus, it is the purpose of this study to evaluate, together with the publications of the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC), elements of methodological proposals based on experimental activities that contribute to the development of critical thinking, specific to the initial years of the Elementary School. Thus, the purpose of this article, based on the qualitative approach, is to answer the following question: What aspects are unveiled in scientific studies about the experimentation in science teaching with respect to its possible contribution to the development of critical thinking? In order to do so, it is the research and documentary study, taking as a reference the technique of Content Analysis to analyze the data. The results share the idea that experimental activities in the teaching of science can contribute to the development of the student's critical awareness of the various issues involving society (social, economic, environmental, political, among others), collaborating with an education critical and scientific understanding of the subject from the earliest school years.

Keywords: Science education, initial years of elementary school, critical thinking.

Resumen

La enseñanza de las ciencias tiene como una de sus premisas la formación de ciudadanos críticos, capaces de decidir

sobre cuestiones sociocientíficas y ambientales, siendo, por lo tanto, fundamental, la promoción del pensamiento crítico de los alumnos. De esta forma, constituye como objetivo de este trabajo, evaluar en las publicaciones del Encuentro Nacional de Investigación en Educación en Ciencias (ENPEC) elementos de las propuestas metodológicas pautadas en actividades experimentales que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, en particular, para los años iniciales de la Enseñanza la clave. De este modo, tiene como propósito en este artículo, pautado en el abordaje de naturaleza cualitativa, responder la siguiente cuestión: ¿Qué aspectos se desvelan en estudios científicos, sobre la experimentación en la enseñanza de las ciencias como su posible contribución al desarrollo del pensamiento crítico? Para ello elige, como procedimiento investigativo, el estudio bibliográfico y documental, tomando como referencia la técnica de Análisis de Contenido para el análisis de los datos. Los resultados comparte la idea de que las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias, pueden aportar contribuciones al desarrollo de la conciencia crítica del alumno frente a las diversas cuestiones que involucran a la sociedad (sociales, económicas, ambientales, políticas, entre otras), colaborando con una educación crítica y científica del sujeto desde los primeros años de vida escolar.

Palabras clave: Educación en ciencias, años iniciales de la Enseñanza Fundamental, pensamiento crítico.

INTRODUÇÃO

Educadores e pesquisadores na área da educação em Ciências alertam para a necessidade de um ensino pautado no espírito crítico, que possibilite aos educandos lidar com o crescente volume de informação provinda da popularização cada vez mais acentuada, de informações disponíveis nos meios de comunicação. A chamada sociedade da informação tem provocado impactos em vários setores da sociedade como: política, social, educacional, econômica, entre outros. Nesse viés, o que se deseja na educação é uma formação em que o sujeito seja protagonista da sua própria aprendizagem. Que se constitua não como mero receptor de informação, mas como formador de opiniões, capaz de refletir e tirar suas próprias conclusões sobre os fatos e o mundo que o cerca (GUZZO; GUZZO, 2015; MERCHÁN; MATARREDONA, 2016).

No contexto educacional as capacidades de pensamento crítico podem ser favorecidas por intermédio das estratégias de ensino e aprendizagem, manipuladas pelo professor e o aluno na sala de aula. Nessas condições, uma ação evidenciada como promotora de pensamento crítico é a mediação de atividades experimentais (FIGUEIROA, 2014).

Nesse enfoque, o presente estudo empreende um diálogo com os referenciais teóricos da educação em ciências, principalmente com os que dissertam sobre o pensamento crítico no contexto escolar. Ou seja, busca-se discutir, como as práticas experimentais no Ensino de Ciências podem contribuir com o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes pautado no seguinte questionamento: Que aspectos são desvelados em estudos científicos sobre a experimentação no Ensino de Ciências no que diz respeito a sua possível contribuição para o desenvolvimento do pensamento crítico?

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO

A ênfase no desenvolvimento do pensamento crítico, como uma das características fundamentais direcionadas às finalidades da educação e da aprendizagem escolar no Ensino de Ciências, tem em vista a formação do cidadão pleno, compromissado com os múltiplos fatores da vida humana. Trata-se de uma educação científica emancipadora, envolvendo não somente as questões sócio econômicas, mas a cultura e a capacidade de discernimento ético, compromissada com exercício de uma postura crítica diante de um processo de tomada de decisão. São consideradas como características essenciais à formação do cidadão a consciência crítica, a autonomia e ser participativo (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2015; TENREIRO VIEIRA; VIEIRA, 2013). Se considerarmos que estamos vivendo sob a influência da tecnologia cada vez mais avançada na sociedade contemporânea, torna-se ainda mais autêntica a necessidade de utilização desse potencial do pensamento crítico.

No ensino de Ciências o pensamento crítico, segundo Merchan e Matarredona (2016) inclui fazer escolhas e julgamentos racionais, o que significa insistir na profundidade dos fatos, na formulação de julgamentos de evidências, em que a confiabilidade das questões possa ser verificada. Isso pressupõe a utilização do “[...] racionalismo crítico e uma atitude cética em relação aos dogmas e discursos dominantes”, deixando de lado explicações superficiais e interpretações preconceituosas dos conceitos científicos, tendo vista a superação de visões neutras e fechadas (MERCHAN; MATARREDONA, 2016, p. 44).

Julga-se, que o compromisso no desenvolvimento do pensamento crítico no contexto do ensino de Ciência, paralelamente ao estudo do conteúdo é de extrema importância para atuações mais comprometidas na sociedade, já que formar um aluno mais participativo, não se reduz apenas ao acúmulo de conceitos, mas a possibilidade de conseguir interpretar melhor as informações. Sob esse viés, defende-se, que no contexto escolar o pensamento crítico seja assumido como uma necessidade, a fim de proporcionar as pessoas que dela participam, a estruturação de maneiras de pensar por conta própria, bem como a capacidade de assumir posições plausíveis frente às situações sociais que envolvam a sua realidade quanto às questões culturais, políticas e científicas.

O pensamento crítico, nessas condições compreende julgamentos que não busca a simples afirmação da realidade estabelecida, mas antes, visa a sua negação. [...] capaz de revelar os fatores que estão envolvidos nos fatos”. Concebendo o mundo dessa forma, como universo histórico e os fatos como elementos constituintes da própria intervenção histórica do homem (GALUCH, p. 265).

Para os autores supramencionados, o pensamento crítico se caracteriza pela atividade reflexiva, o que implica potencializar a mobilização de conhecimentos, capacidades, normas e disposições. Nessas condições, corresponde a um elemento ou dimensão fundamental na formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, que sejam capazes de mobilizar conhecimentos e usar capacidades na tomada de decisões racionais e na resolução de problemas pessoais e sociais que envolvem a ciência e a tecnologia (TENREIRO-VIEIRA E VIEIRA, 2013; VIEIRA E TENREIRO-VIEIRA, 2014, 2015). O cumprimento de tais dimensões visa à superação da passividade dos alunos diante ao que é estudado no contexto escolar, de modo “[...] a potencializar a formação de cidadãos livres, racionais e autônomos, capazes de pensar por si próprios, não ficando dependentes de que outros o façam por si” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014, p. 43).

Isso implica, dar oportunidades aos alunos de (re)construírem conhecimento, mobilizarem capacidades, ligadas a argumentação e a comunicação, tomada de decisões sobre questões que podem afetar tanto a sua vida em nível pessoal, social e/ou global, saber discernir sobre as razões que os fundamentam com uma componente científica (TENREIRO-VIEIRA, 2014). Nessa perspectiva, observa-se a contribuição aos processos de ensino e aprendizagem que possibilite a construção de conhecimentos e o exercício de atividades de modo interventivo e crítico, pois desde cedo as crianças aprendem a colocar questões, a encontrar e a usar argumentos e opiniões, assim como a tomar decisões sobre situações diversas que envolvem seu cotidiano.

Mas para tanto, ao invés de centrarem no conteúdo e na transmissão de informações “[...] exige-se que os professores através das suas práticas, recorrendo, nomeadamente, a estratégias adequadas, criem oportunidades de desenvolvimento do potencial de pensamento crítico dos alunos” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2015, p.36).

Nessa direção é que Figueiroa (2014) acentua que as atividades experimentais se constituem numa ótima ferramenta capaz de proporcionar situações didáticas investigativas, promotoras do pensamento crítico uma vez que ajudam significativamente no desenvolvimento de múltiplas atitudes como: questionar, ouvir, observar, pesquisar, prever, planificar, observar, registrar, argumentar, concluir, avaliar, induzir, deduzir, a capacidade de comunicação, discussão de ideias entre pares e questionar. A grande aposta nessa direção, no sentido de obtenção de sucesso, segundo a autora, deve ser iniciada e empregada já na formação inicial dos professores se estendendo no decorrer do seu exercício docente. Uma vez que qualidade de ensino e resultados significativos de aprendizagem nessa direção, está estreitamente articulada com a qualidade formativas dos profissionais da educação.

Figueiroa (2014) defende a importância do desenvolvimento de atividades práticas como a experimentação no processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar em aulas de ciências para a promoção do pensamento crítico dos alunos. Seguindo essa linha de raciocínio, defende-se que as atividades práticas experimentais se constituem não como única, mas como elemento fundamental no ensino de Ciências no que diz respeito ao seu potencial, na promoção do desenvolvimento do pensamento crítico. Tais dinâmicas, dependendo do encaminhamento dado pelo professor no contexto escolar, podem contribuir com a curiosidade, o levantamento de questionamentos, discussão, argumentação e comunicação de resultados, ou seja, com o fortalecimento da autonomia intelectual. Tais experiências são consideradas como vitais para o desenvolvimento cognitivo do aluno.

METODOLOGIA

Esta pesquisa que se caracteriza como quanti-qualitativa e de cunho documental, está distribuído em dois momentos. Primeiramente realizamos um levantamento de todos os trabalhos publicados nas atas das dez edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que integrasse em seu título alguma relação com a experimentação. Nesse primeiro levantamento, por meio da leitura dos títulos, considerando como critério de seleção as palavras-chaves: atividades/práticas/aulas/experimental ou experimentais, experimento/s e experimentação, foi possível observar uma quantidade considerável de artigos que apresentavam uma proximidade com a temática de pesquisa, sendo um total de 181 trabalhos.

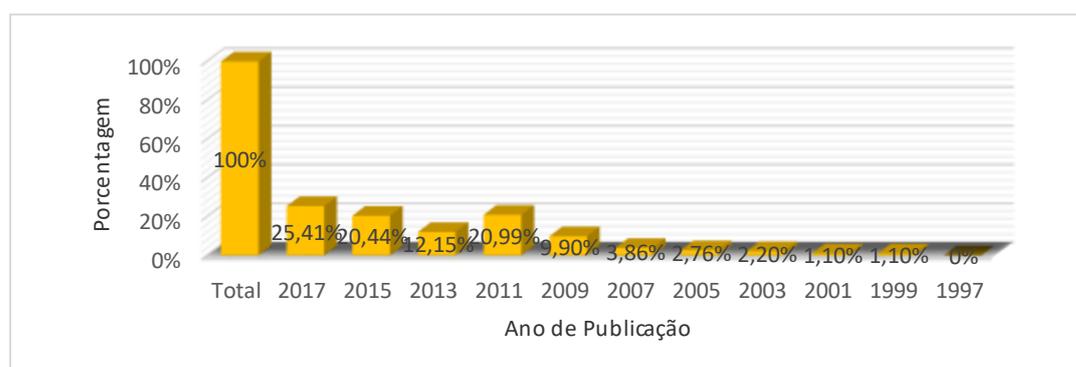
Posteriormente, foi realizado uma leitura panorâmica dos trabalhos, procurando-se identificar a adequação de cada um com a temática pesquisada para fins de categorização. Procuramos analisar elementos presentes nas propostas de atividades experimentais, particularmente com relação ao seu potencial no desenvolvimento do pensamento crítico em específico para os anos iniciais do ensino Fundamental. O critério de seleção, considerou os artigos publicados no período de 1997 a 2017, que constasse em seus títulos, resumos ou palavras-chaves os descritores supramencionados. Após leitura e pré-análise dos 181 trabalhos, buscamos selecionar os que tratavam da temática para os anos iniciais do Ensino Fundamental para uma análise mais aprofundada. Para a análise dos dados tomamos como referência a técnica de Análise de Conteúdo conforme Bardin (2016). Segundo a autora, para proceder esta análise se utiliza um conjunto de técnicas, por meio das quais se obtém indicadores e a partir destes é possível fazer inferências quanto aos dados coletados. Dessa forma, procuramos explorar os

sentidos e significados do conteúdo aparentemente manifestado nas mensagens emitidas nas categorias de análise formuladas a partir da leitura sistematizadas dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, foi possível observar uma quantidade considerável de publicações sobre a experimentação no ensino de Ciências, principalmente a partir do ano de 2009 em diante, quando se encontra a maior concentração de artigos relacionado à temática, como mostra o gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1- Distribuição dos artigos publicados sobre a experimentação no ensino de Ciências no período de 1997 a 2017



Fonte: autores.

Observa-se, que o ano de 2017 apresenta o maior quantitativo dos trabalhos (46 publicações), cerca de 25,41%. No entanto, este percentual se encontra como nulo no primeiro ano do evento, pois não há qualquer artigo registrado nesta temática, aumentando de forma sutil nos anos subsequentes até 2007, não passando de 8 publicações por evento.

Em relação ao nível de ensino pode-se observar o quadro a seguinte:

Tabela 1: Distribuição dos artigos publicados sobre a experimentação no ensino de Ciências por nível de ensino

Nível	Nº de artigos que abordam	Porcentagem
Ensino Médio	75	41,43%
Ensino Fundamental II	21	11,60%
Ensino Fundamental I	13	7,18%

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação ao nível de ensino, o que mais se destaca nas publicações é o Ensino Médio com 75 (41,43%) trabalhos. É possível observar que a produção referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental e a Educação Infantil ainda abrange um espaço pequeno se comparado aos níveis subsequentes. Essa realidade na produção científica é apontada por autores como: Teixeira e Megid Neto (2012) e Silva e Queiroz (2016). Os primeiros autores, Teixeira e Megid Neto (2012), a partir do levantamento de 316 dissertações e teses em ensino de Biologia, constataram que apenas sete trabalhos da produção correspondente, versavam sobre esse nível da Educação Básica, ou seja, que a investigação ligada à Educação Infantil é quase inexistente.

Silva e Queiroz (2016) destacam que são poucos os trabalhos que focam o ensino fundamental, principalmente considerando os anos iniciais, assim como a educação infantil. Essa realidade de acordo com os mesmos autores, pode estar associado ao fato de que a maioria dos pesquisadores não atuam com esse nível da Educação Básica, mas se concentram no ensino médio e educação superior.

Como a prática experimental permite uma variedade de possibilidades de abordagem dos conteúdos, tanto na Educação Básica quanto no superior, foi possível a identificação da existência de temas diversos abordados em diferentes níveis, conforme mostra o quadro a seguir:

Tabela 2: Distribuição dos artigos por temas de abordagem

	Nº de artigos que abordam	%
Ensino de Química	64	35,35%
Ensino de física	48	26,51%
Ensino de Ciências	35	19,33%
Ensino de Biologia	19	10,49%
Ensino de Matemática	4	2,20%
Levantamento teórico	27	14,91%
Formação inicial de professores	31	17,12%
Formação continuada de professores	13	7,18%
Percepção/concepção de professores	14	7,72%
Percepção/concepção de alunos	4	2,20%
Educação Especial	5	2,76%
Educação Ambiental	2	1,10%
Educação não formal	1	0,55%
Curso Técnico	2	1,10%
HFC	6	3,31%
Livro Didático	9	4,97%

Fonte: elaborado pelos autores

As temáticas mais abordadas estão relacionadas ao ensino de Química e Física. Dos 181 trabalhos levantados, apenas 13 trazem em seu bojo de investigação temas direcionados especificamente

ao Ensino Fundamental anos iniciais, sendo esses os trabalhos que compuseram o corpus de análise e categorização.

Para análise de cada trabalho, foi identificado com as letras “A” seguidas por uma sequência numérica. A definição da sequência numérica seguiu a ordem alfabética, considerando o sobrenome dos pesquisadores, como exemplificado no quadro a seguir:

Quadro 1: Identificação e referência dos artigos analisados

A1	ATHAYDE, B. C.; et al. ABC na educação científica/ mão na massa - análise de ensino de ciências com experimentos na escola fundamental pública paulista. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Anais ... 2003.
A2	BENETTI, B.; RAMOS, E. M. F. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos anos iniciais. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC. Anais ... Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.
A3	BIAGINI, B.; GONÇALVES, F. P.A experimentação com cegos e videntes nos anos iniciais do ensino fundamental. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC. Anais ... Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

Fonte: elaborados pelos autores.

Como já mencionado anteriormente, foram analisados com mais profundidade 13 documentos que tomaram a experimentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental como contexto de investigação.

A partir da análise exploratória de cada um dos textos, foi possível determinar as categorias que direcionaram a análise. Para efeito de categorização das obras, adotou-se como referência os autores que dissertam sobre o pensamento crítico proposto como: Tenreiro-Vieira (2014) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2016). Dessa forma, elencamos algumas capacidades consideradas fundamentais ao nosso entendimento, a partir do embasamento teórico para ingressar o aluno dos anos iniciais numa perspectiva de ensino que favoreça o pensamento crítico.

O agrupamento dos trabalhos levantados foi possível a partir das unidades de significados evidenciadas como: a valorização do diálogo, argumento, discursos, posições dos alunos, questões/problemas entre outros correspondentes às seguintes categorias: Argumentação/Comunicação-AC; Valorização de questionamentos – VQ; Problematização/Observação – PO e levantamento de hipóteses – LH, que correspondem as suas temáticas principais visualizadas na tabela:

Tabela 3: Distribuição das categorias que compõem os trabalhos analisados

Categorias	Descrição
Argumentação Comunicação	Valorização do diálogo e a construção de argumentos entre os estudantes visa desenvolver a comunicação de posições dos alunos. Além disso, o pensamento crítico, requer a construção de argumentos, no sentido de levar o aluno a justificar as afirmações presentes em seus discursos explicitando com clareza e precisão, as razões válidas em suporte do juízo de valor
Valorização de questionamentos	Constitui-se o ponto de partida no desenvolvimento do pensamento crítico e por se configurar em um processo reflexivo, destina-se a encorajar a participação ativa dos alunos no contexto da sala de aula, além de favorecer a comunicação e o envolvimento nas discussões. Dessa forma, o ensino nessa perspectiva deve estar centrado na busca por questões/problemas que envolvam o cotidiano e a cultura dos estudantes, levando-os a romper progressivamente com a doutrinação e determinismos na sociedade.
Problematização Observação	Visa a constante problematização da realidade e dos contextos de discussão, contrapondo-se a tudo que é concebido como verdade inquestionável e absoluta. Visa a capacidade de decidir sobre uma ação, argumentar, contra argumentar – explicitar alternativas e refutá-las com base em razões racionais e não arbitrarias. A valorização da observação ativa orientada pela racionalidade compreendendo o distanciamento da não neutralidade diante das distintas variáveis envolvidas numa investigação. Necessita, ainda, avaliar a credibilidade de uma fonte.
Levantamento de hipóteses	Corresponde a identificação de uma questão, a formulação de hipóteses explicativas no contexto da aula. Compreende a justificação de conjecturas, além da valorização das experiências pessoais e prévios dos alunos.

Fonte: elaborado pelos autores.

A análise categorial, permitiu uma melhor compreensão dos elementos destacados na produção científica sobre a experimentação no ensino de Ciências e a sua possível contribuição para o desenvolvimento do pensamento crítico. A Tabela 4 apresenta esta análise:

Tabela 4: Análise categorial dos artigos sobre a experimentação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Artigos	AC	VQ	PO	LH
A1		X	X	X
A2	X		X	X
A3	X	X	X	
A4	X		X	
A5	X	X	X	
A6			X	X
A7	X	X	X	
A8	X	X	X	
A9	X		X	X
A10			X	X
A11	X			X
A12			X	X
A13	X		X	

Fonte: elaborado pelos autores.

Os artigos tratam de temáticas variadas envolvendo atividades experimentais tanto para o contexto da sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quanto propostas visando de trabalho com a formação inicial e continuada de professores que atuam com o ensino de Ciências nesse nível Educacional. Em geral, os trabalhos buscam refletir sobre, como os processos de ensino e aprendizagem aberto à participação dos alunos pode contribuir para a expressão e ressignificação das leituras de mundo desses alunos, ainda mais quando envolve temas relacionados à vivência cotidiana. Destacam a necessidade do afastamento do modelo educacional que procura apenas depositar ou transferir saberes, para o aluno passivo, mas que juntos, professores e estudantes podem favorecer momentos de problematização de situações e dialogar a respeito do mundo que fazem parte. Expõem que as atividades experimentais, além de se constituírem em estratégias diferenciadas no contexto escolar, configuram-se em situações de extrema importância para os anos iniciais, por proporcionar dúvidas e o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. O ambiente de ensino nessas condições poderá proporcionar ao sujeito de aprendizagem a oportunidade de realizar inferências sobre a situação problema envolvendo a temática de estudo e a busca por encontrar a solução para resolvê-la.

Sinalizam para a importância das aulas experimentais proporcionarem a resolução de problemas que estimulem: a curiosidade dos estudantes, a identificação e exploração da ideias por meio do levantamento de hipóteses, a observação, a identificação de semelhança e diferença, a formulação de questões, a realização de comparações, o compartilhamento de ideias, o registro de observações livres, solucionar problemas, a verificação da validade das hipóteses, dos métodos utilizados e as implicações decorrentes na sua realidade individual e coletiva. Nessa direção, enfatizam a necessidade do ensino de Ciências, fomentar situações didáticas problematizadoras. Procedimentos que valorizem ações e que contribuam para um ensino mais dinâmico e participativo, nas quais o aluno desempenha um papel de pesquisador amparado em uma metodologia de ensino que leve a tomar consciência de suas ações, expondo e questionando explicações causais.

O artigo 13 destaca o desenvolvimento das atividades experimentais, mais numa perspectiva motivacional no contexto da aula, mas que também possibilite uma participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, e para o desenvolvimento da visão crítica a respeito do mundo que os cerca. Alguns artigos apesar de não se referirem ao termo levantamento de hipóteses, dissertam sobre a necessidade de se proporcionar espaços para a valorização das ideias que os estudantes trazem para o ambiente escolar, contribuindo com a construção de novos conhecimentos, bem como possibilitando a ampliação das discussões e a reconsideração de novos apontamentos.

De forma geral, podemos inferir que os artigos evidenciam, a potencialidade no desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Ciências, por oferecer oportunidades impares no desenvolvimento de capacidades relacionadas ao pensamento crítico, como a abertura de espaço para a manifestação de conhecimentos dos alunos. Considera-se que quando o aluno tem a oportunidade de questionar, argumentar e discernir as razões que fundamentam as afirmativas presentes em determinado discurso, terá condições de averiguar o valor de verdade que elas apresentam e assim, realizar julgamentos mais fidedignos, podendo tomar partido e opor-se as ideias veiculadas pelo senso comum.

Para Souza e Rodrigues (2014, p. 198) o pensamento crítico não se reduz ao questionamento e a argumentação, “[...] mas que não é possível promovê-lo de forma plena sem o desenvolvimento destas duas capacidades”, unidades relacionados às categorias Argumentação/Comunicação e Valorização de questionamentos, que tiveram uma representatividade considerável nos trabalhos. Nessa perspectiva, pode-se dizer que o pensamento crítico não se reduz a aprendizagem de instrumentos e técnicas, mas ao desenvolvimento intencional de condições e contextos de ensino e aprendizagem proporcionada pela ação pedagógica em sala de aula.

Vale destacar que as reivindicações da literatura, assim como dos documentos e postostas curriculares não se constituem como suficiente, quando o assunto é o ensino, uma vez que a concepção formativa do professor pode influenciar no modo como ministra suas aulas como destacado nos trabalhos, A6, A10 e A11. O estudo de Cachapuz et. al (2005), mostram como as concepções dos professores sobre ciência e o ensino de Ciências podem impactar o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas em sala de aula.

Segundo Andrade e Massabni (2011, p.836) “Os professores, ao decidirem como desenvolver suas aulas, realizam julgamentos pessoais sobre como devem agir, avaliando crenças, valores e conhecimentos adquiridos na formação e no exercício profissional”. Dessa forma, como defendido por Guzzo (2015) o crescimento de uma cultura que estimule o pensamento crítico no ambiente escolar só é possível mediante a presença de professores com postura de pensadores críticos. Ou seja, profissionais dotados de “espírito crítico”, que consiste em “[...] um conjunto de disposições, atitudes e hábitos mentais que os inclinam a refletir frequentemente sobre as razões que sustentam as suas próprias ideias e as afirmações a que são apresentados” (p.36). De acordo com Vieira e Tenreiro-Vieira (2014) uma sociedade que se diz democrática necessita oportunizar a seus cidadãos a capacidade de atuarem e intervirem nas decisões envolvendo sua realidade local e mundial, usando o seu potencial de pensamento crítico.

Nesse enquadramento, a importância do papel desempenhado pelo professor é fundamental, que se durante seu processo formativo foi levado a valorizar práticas que visem a promoção do pensamento, entre elas as dinâmicas experimentais, possivelmente buscará desenvolvê-las no ambiente escolar, mesmo diante de eventuais obstáculos, de modo a favorecer a construção de significados pelos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto procuramos evidenciar as potencialidades das atividades experimentais para o desenvolvimento do pensamento crítico. Uma perspectiva de ensino e aprendizagem emancipatória e eticamente comprometida com a humanização dos sujeitos. Dessa forma, a análise dos elementos aqui empreendidos evidencia que as atividades experimentais, podem trazer contribuições para o desenvolvimento da consciência crítica do aluno frente diversas questões, envolvendo a sociedade (sociais, econômicas, ambientais, políticas, entre outras) e, colaborando com uma educação crítica e científica do sujeito. Princípios esses, condizentes com as capacidades do Pensamento Crítico.

Todavia, há que salientar que as discussões em torno da necessidade de desenvolvimento do pensamento crítico, não devem ocorrer desvinculadas do papel a ser exercido pelo professor devido a sua importante função desempenhada no contexto da sala de aula.

Referências

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência&Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luiz Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CACHAPUZ, et al. (Orgs). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- FIGUEIROA, A. Trabalho experimental - um recurso promotor do pensamento crítico: intervenção no 1.º GEB. In: VIEIRA, R. M.; et. al (Org.). **Pensamento crítico na educação: perspectivas atuais no panorama internacional**, Universidade de Aveiro, 2014, p.265-288.
- GALUCH, M. T. B. Desenvolvimento do pensamento crítico e valorização da realidade nos anos iniciais do ensino fundamental: vivência ou experiência? **Acta Scientiarum Education**, Maringá, v. 35, n. 2, p. 263-269, July-Dec., 2013.

GUZZO, G. B. Por que se preocupar com como os professores pensam: a importância do pensamento crítico na docência. **Espaço Acadêmico**, n. 164, p.35-42, janeiro/2015.

GUZZO, V.; GUZZO, G. B. Conjectura: o pensamento crítico como ferramenta de defesa intelectual. **Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 20, n. 1, p. 64-76, jan./abr. 2015.

MERCHÁN, N. Y. T., MATARREDONA, J.S. Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 34, v.2, 2016.

SILVA, O. B.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 62-93, 2016.

SOUZA, F. N.; RODRIGUES, A. V. Questionar e argumentar online: possibilidades de pensamento crítico com a utilização do arguquest®?. In: VIEIRA, R. M.; et. al (Org.). **Pensamento crítico na educação: perspectivas atuais no panorama internacional**, Universidade de Aveiro, 2014, p. 195-216.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p.273-297, 2012.

TENREIRO VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em

ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 183-242, 2013.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Investigação sobre o pensamento crítico na educação: contribuições para a didática das ciências. In: VIEIRA, R. M.; et. al (Org.). **Pensamento crítico na educação: perspectivas atuais no panorama internacional**, Universidade de Aveiro, 2014, p. 41-55.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. **Práticas didático-pedagógicas de ciências: estratégias de ensino / aprendizagem promotoras do pensamento crítico**. n. 20, p. 34-40, December. 2015.

TENREIRO VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e matemática com Orientação CTS Promotora do Pensamento Crítico. **Revista CTS**, n. 33, v. 11, p. 143-159, Septiembre. 2016.

Recebido em: 26/10/2018

Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:

Nome: Elocir Aparecida Corrêa Pires

Email: lupetrie10@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).