



LETRAMENTO CIENTÍFICO A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO: POSSIBILIDADES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*LETRAMENTO CIENTÍFICO DESDE LA EXPERIMENTACIÓN:
POSIBILIDADES EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA
SCIENTIFIC LITERACY FROM EXPERIMENTATION: POSSIBILITIES IN THE
EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION*

Suelen Bomfim Nobre¹

Priscila Maria Souza da Silva²

Resumo:

A experimentação enquanto estratégia pedagógica para o ensino de Ciências da Natureza foi abastecida com diferentes interpretações, durante a história da educação escolar. A partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular, a educação científica foi fortalecida e, por conseguinte, o letramento científico começou a ser discutido mais fortemente na perspectiva epistemológica. Nesse contexto, este artigo busca analisar as potencialidades e limitações dos experimentos científicos no processo educativo em Ciências da Natureza, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, avaliando suas possíveis contribuições para o letramento científico, a partir das concepções de professores, atuantes na rede pública de ensino de Sapiranga, Rio Grande do Sul. A abordagem metodológica, trata-se de uma pesquisa básica, com método qualitativo-exploratório, envolvendo pesquisa de campo, a partir de entrevista semiestruturada e análise documental. Os dados foram avaliados a partir da técnica de análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que, as professoras denotam asserção de valor para a promoção do letramento científico, por intermédio da experimentação, pois este movimento estimula a visão holística sobre problemas socioambientais e aguça a criticidade sobre fenômenos naturais e impactos antrópicos.

Palavras-chave: experimentação; letramento científico; anos iniciais; projetos investigativos.

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Professora e Pesquisadora da Universidade Feevale. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6414-0959>, e-mail: nobre.suelen@gmail.com

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil). Servidora pública na Secretaria de Educação do município de Campo Bom (Campo Bom/Brasil). Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-7661-4641>. e-mail: pry_op@hotmail.com

Abstract:

Experimentation as a pedagogical strategy for teaching Natural Sciences has been given different interpretations throughout the history of school education. After the approval of the National Common Curricular Base, scientific education was strengthened and, consequently, scientific literacy began to be discussed more forcefully from an epistemological perspective. In this context, this article seeks to analyze the potentialities and limitations of scientific experiments in the educational process in Natural Sciences, in the initial years of Elementary School, evaluating their possible contributions to scientific literacy, based on the conceptions of teachers, working in elementary school. public school system. teaching in Sapiranga, Rio Grande do Sul. The methodological approach is basic research, with a qualitative-exploratory method, involving field research, based on semi-structured interviews and documentary analysis. The data were evaluated using the content analysis technique. The results demonstrated that teachers demonstrate the value of promoting scientific literacy through experimentation, as this movement encourages a holistic view of socio-environmental problems and sharpens criticality in relation to natural phenomena and anthropogenic impacts.

Keywords: experimentation; scientific literacy; early years; investigative projects.

Resumen:

La experimentación como estrategia pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales ha recibido diferentes interpretaciones a lo largo de la historia de la educación escolar. Luego de la aprobación de la Base Curricular Común Nacional, la educación científica se fortaleció y, en consecuencia, la alfabetización científica comenzó a ser discutida con más fuerza desde una perspectiva epistemológica. En este contexto, este artículo busca analizar las potencialidades y limitaciones de los experimentos científicos en el proceso educativo en Ciencias Naturales, en los años iniciales de la Escuela Primaria, evaluando sus posibles aportes a la alfabetización científica, a partir de las concepciones de los docentes que trabajan en la educación básica. escuela. sistema de escuelas públicas. docencia en Sapiranga, Rio Grande do Sul. El enfoque metodológico es la investigación básica, con método cualitativo-exploratorio, que involucra investigación de campo, basada en entrevistas semiestructuradas y análisis documental. Los datos fueron evaluados mediante la técnica de análisis de contenido. Los resultados demostraron que los docentes demuestran el valor de promover la alfabetización científica a través de la experimentación, ya que este movimiento fomenta una visión holística de los problemas socioambientales y agudiza la criticidad en relación a los fenómenos naturales y los impactos antropogénicos.

Palabras clave: experimentación; alfabetización científica; primeros años; proyectos de investigación.

Introdução

A exploração de atividades práticas experimentais nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem sido discutida no território nacional, na última década, e é reconhecido que, essa estratégia pedagógica possibilita a mobilização de saberes científicos e a ampliação da visão de mundo do estudante. (Bizzo, 2010; Silva et al., 2012; Silva, 2013; Silva, 2015; Lima, 2015; Oliveira, 2015; Trivelato e Silva, 2016; Schwengber, 2017). Nos estudos de Silva (2013) e Lima (2015), estão evidenciadas as potencialidades das atividades práticas experimentais para a construção e consolidação de conhecimentos e relação teoria e prática. Além disso, as pesquisas indicam que os experimentos permitem a superação do senso comum, a apropriação do conhecimento científico através da compreensão de determinado fenômeno e/ou organismo biológico e, contudo, possibilita o letramento científico do educando.

A BNCC (2018) por sua vez, no eixo de Ciências da Natureza, traz o conceito de Letramento Científico, que se define por assumir um compromisso com o desenvolvimento do discente, possibilitando a compreensão e interpretação do mundo nas suas diferentes esferas, sejam elas naturais, sociais e tecnológicas, tornando-o, através do Letramento Científico, capaz de uma ação transformadora sobre a realidade, com base teórica e aportes processuais das ciências. O Letramento Científico é caracterizado pela BNCC (Brasil, 2018) não como uma finalidade, mas como um processo, adequado a possibilitar ao aluno o contato com diferentes conhecimentos científicos, além de, estratégias e práticas investigativas, reforçando a constituição de sujeito ativo, apto a fazer suas escolhas de forma consciente. Espera-se, desse modo, possibilitar aos alunos “um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum”. (Brasil, 2018, p. 319).

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) do Ensino Fundamental, na área de Ciências da Natureza, destaca que, “em especial nos dois primeiros anos da escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento” (Brasil, 2018, p. 331).

Considerando que o letramento científico contribui para a formação integral do estudante e para a ampliação do repertório científico, social e cultural, busca-se, a partir deste estudo, analisar as potencialidades e limitações dos experimentos científicos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas possíveis contribuições para o letramento científico, a partir das concepções de professores, atuantes na rede pública de ensino de Sapiranga, Rio Grande do Sul.

Ensino de Ciências a partir da experimentação: possibilidade para o letramento científico?

Na pós-pandemia, ao que parece, os projetos investigativos se destacam nos ambientes escolares, como uma possibilidade de valorizar a participação ativa do aluno, através da sua curiosidade, visando aprimorar o seu olhar sobre os problemas socioambientais, e viabilizar a sua atuação no mundo. Neste meandro, após a homologação da BNCC (Brasil, 2018), temos um objetivo bem demarcado para a área de Ciências da Natureza: articular e promover a *práxis* pedagógica com intuito de desenvolver o letramento científico nos estudantes da educação básica. Quanto essa possibilidade, o documento referido expressa que,

[...] a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (Brasil, 2018, p. 321).

Promover o ensino de Ciências da Natureza, na atualidade, requer que o docente explore distintas estratégias pedagógicas, visando instigar a curiosidade dos alunos e ampliar o seu repertório sociocultural. Ao chegar à escola o aluno vem carregado de conhecimentos prévios, oriundos das relações dialógicas e das experiências vivenciadas, em ambientes escolares e não escolares. A criança é um pesquisador natural, curioso e instigante, e cabe à escola continuar provocando esse aluno a significar e ressignificar essas suas experiências. É nesse sentido, que o docente deve acolher o conhecimento inicial do estudante, e partir dele, construir situações de aprendizagem diferenciadas, para estabelecer novos conhecimentos, por intermédio da ciência. (Ward *et al*, 2010)

O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, poderá ser pensado como um ingrediente importante para o letramento científico. Nesse passo, o docente precisará sempre considerar o estágio do desenvolvimento da criança para perceber até onde poderá sistematizar os saberes. Entende-se que a aproximação do conhecimento prévio com o conhecimento científico se faz processualmente, visto que,

[...] as habilidades processuais dos alunos são limitadas e assistemáticas, caracterizadas pela exploração do tipo de tentativa e erro. Faz parte do papel dos professores ajudar a desenvolvê-las, para que, [...], possam explorar o mundo de um modo mais sistemático, organizado e significativo. (WARD *et al.*, 2010, p. 34).

Ao levar em conta esses processos de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, se faz necessária a intervenção adequada do professor, pois ele irá possibilitar a construção de conhecimentos científicos, a partir da mediação do processo educativo. Neste percurso, torna-se essencial considerar que a criança, ao chegar à escola, já possui um repertório, e este, deve ser considerado no planejamento e na ação docente. (Bizzo, 2010).

Na pós-modernidade, o ensino de Ciências da Natureza permite que o aluno adquira conhecimentos científicos para poder aplicá-los no seu cotidiano, ao contrário da visão do passado, de que o Ensino de Ciências, era voltado para preparar futuros cientistas, o que somente era alcançado por um número inexpressivo, em meio a tantos estudantes. No momento atual é fundamental que, a aprendizagem de Ciências seja voltada para o convívio em sociedade, para o acompanhamento dos avanços tecnológicos, científicos, políticos e sociais. Nesta ótica, a educação em Ciências só será bem-sucedida, se privilegiar o letramento científico e a divulgação científica nas intervenções pedagógicas, pois, cada vez mais os conhecimentos científicos ganham relevância para a qualidade ambiental, bem-estar da população e saúde pública, e a escola precisa tornar estes saberes científicos acessíveis aos cidadãos, por intermédio do ensino de Ciências da Natureza. (Bizzo, 2010)

Bizzo (2010), coloca que, é preciso “[...] reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele contribui efetivamente para a ampliação de sua capacidade de compreensão e atuação do mundo que vivemos”. (Bizzo, 2010, p. 13-14).

No tocante a isso, a educação permeada pela investigação tem como mote não aceitar um conhecimento como acabado. Antes, prima pela possibilidade de compreender o conceito já definido e a partir deste, conhecer novas perspectivas, ou seja, “pesquisar implica ousar novas fronteiras, sempre novas e nunca finais, colocando teorias atuais em dúvida, principalmente revendo, a todo instante, conhecimentos pretensamente estabilizados, em particular os próprios”. (Demo, 2010, p.14). Nesta conjuntura, a promoção de projetos investigativos, desponta como uma potente estratégia de ensino para o fomento do letramento científico na educação básica.

Visto a importância que os procedimentos científicos assumem no processo de produção de conhecimento mediante pesquisa, não devem ser trabalhados sem sentido, apenas para que o aluno se ocupe, ou simplesmente como tema de casa. Para isso, se faz necessário o planejamento do docente. A finalidade da pesquisa na escola, será sempre para contribuir com a formação de cidadãos críticos e dispostos a ir em busca de novas respostas. É a partir do interesse e da curiosidade dos alunos que o professor atento a isso, poderá provocá-los a pesquisar. Sempre instigando-os através de questionamentos e diálogos para fazerem as suas próprias descobertas. (TRIVELATO; SILVA, 2016) O professor assume um papel fundamental com foco na resolução de problemas, no acompanhamento de discussões, na promoção de oportunidades de reflexão, que estimulem, desafiem para a argumentação, ou seja, o docente será um orientador da aprendizagem de seus alunos e auxiliará na passagem do senso comum para o saber científico. (TRIVELATO; SILVA, 2016).

A mediação docente nas atividades experimentais é fundamental, pois a partir de experiências bem planejadas e organizadas, o estudante poderá aprender a observar, a descrever, a relacionar o conteúdo conceitual com procedimental e atitudinal. Dessa forma, o estudante conseguirá desenvolver a pesquisa com liberdade, mas com o suporte

do professor que o instigará a experimentar, a criar questionamentos e levantar hipóteses. (Ward et. al., 2010)

Nas aulas de Ciências da Natureza, o docente deverá aproximar as atividades das vivências dos alunos para que a aprendizagem possa produzir real sentido entre o fazer, o compreender e o construir sentidos. E com isso, contribuir na compreensão do mundo em que os educandos vivem, para atuarem como sujeitos questionadores e ativos, capazes de desenvolverem o pensamento crítico-reflexivo da/na sociedade a qual pertencem. Em relação a isso, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 325) enfatiza que:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (Brasil, 2018, p. 325).

Diante de tais possibilidades torna-se fundamental que os alunos

[...] sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. (BRASIL, 2018, p. 322).

De acordo com Bizzo (2010), considera-se relevante a interlocução da escuta e do olhar atento e reflexivo do docente, que, ao ministrar as suas aulas, oportunize momentos em que os educandos possam mostrar os resultados de pesquisa e falar sobre as suas redescobertas. O aluno explicará os resultados encontrados com o seu vocabulário próprio e dessa forma poderá tomar consciência e compreender o processo. Mediante a tais possibilidades, o professor poderá ensinar ao aluno sobre a importância da pesquisa científica para ampliar o conhecimento e transformá-lo em conhecimento novo. E isso remete a “dar voz ao aprendiz, que deve ficar consciente de como concebe a realidade que conhece. Ao fazê-lo falar sobre suas ideias, elas se tornam claras para o próprio sujeito”. (BIZZO, 2010, p. 15).

Sob o ponto de vista do autor supracitado, é papel do professor instigar os alunos a expor os resultados de experimentações e levantar questionamentos, pois assim, eles poderão internalizar novos conhecimentos. Ao analisar os dados, oriundos de pesquisa, é compreensível que a criança se frustre no primeiro instante por não ter encontrado o resultado por ela esperado. Mas isso implicará em novos questionamentos que podem servir de alavanca para trabalhos futuros, o que Pedro Demo (2002) chama de questionamento reconstrutivo.

Conforme a BNCC (BRASIL, 2018, p. 331) na área de Ciências da Natureza, “[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação”.

A escola é fundamental na formação do sujeito para a cidadania, mas é preciso que o estudante possa ser o produtor de conhecimento, e não somente um mero expectador. É evidenciado, então, o importante papel da escola pois, se “[...] queremos um cidadão competente formal e politicamente, a aula meramente expositiva apenas atrapalha e faz da escola acentadamente uma perda de tempo”. (DEMO, 2002, p. 46). Dessa forma, o aluno não terá somente passado pela escola, e, sim, a escola servirá como produtora de sentidos sempre como incentivadora para que o educando possa explorar e compreender as informações científicas para atuar no mundo em que ele vive. (Demo, 2010).

Caminho Metodológico

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa básica, com enfoque qualitativo, do tipo exploratória (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 128). Para atender aos objetivos de pesquisa, optou-se pelo método descritivo (GIL, 2008), procurando descrever os diferentes pontos de vista e aspectos que se apresentam na realidade estudada com o objetivo de analisar potencialidades e limitações dos experimentos científicos no processo de educação em Ciências e suas possíveis contribuições para o letramento científico, a partir das concepções de professores, docentes da rede pública e ensino de Sapiranga, Rio Grande do Sul. O crivo adotado para a escolha deste público, foi o trabalho pedagógico notório desta instituição, na rede municipal de ensino, em relação a promoção da educação pela pesquisa e do letramento científico.

Para viabilizar a coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 12 docentes do Ensino Fundamental, a fim de, coletar dados para verificar como são desenvolvidas atividades de experimentação na área de Ciências da Natureza. O instrumento de coleta de dados foi adaptado dos estudos de Silva (2013), Oliveira (2015) e Silva (2015). Ressalta-se que a coleta de dados cumpre os princípios éticos que permeiam os estudos em educação. Para tanto, os sujeitos tiveram preservada sua identidade e os nomes foram substituídos, independente de gênero, pelas siglas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 e P12. Visando dar robustez a coleta empírica, também foi conduzida uma análise documental, nos planejamentos dos professores, com o escopo de compreender a proposta da instituição em relação à promoção do letramento científico e desenvolvimento de experimentos científicos nas aulas de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após a coleta de dados, foi realizada a análise e interpretação desses elementos coletados durante a pesquisa. A avaliação dos dados foi através da técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2011).

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 12 (doze) professores, todos do sexo feminino, atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma única instituição pública, localizada no município de Sapiroanga. Observou-se que as professoras, em sua maioria, são Licenciadas em Pedagogia, sendo que apenas a P6 tem uma segunda Graduação, em Letras-Espanhol. Quanto ao tempo de atuação profissional, como docente, nos anos iniciais, observou-se que P1, P3, P4, P9, P10 e P12, tem mais de dez anos de experiência. Já as participantes, P5 e P6 tem mais de cinco anos de atuação.

Sobre as atividades de experimentação, P5 indicou que, “[...] gosto de relacionar os conteúdos com o dia a dia, em alguns momentos assistimos vídeos com determinadas experiências. [...]”. A P5 também comentou que promove o plantio de mudas em diferentes tipos de solos, “[...] alimentamos aranhas pernudas por alguns dias, observamos as roupas no varal para trabalhar as temperaturas e as estações do ano”. Segundo P2 é possível ofertar experimentos científicos com determinados temas da área de Ciências da Natureza, como por exemplo, ao explorar conteúdos relacionados ao tratamento dos recursos hídricos, oportunizando reflexões dos estudantes sobre a importância da água para a manutenção da vida na Terra, e com objetivo estabelecer uma abordagem histórico-crítica cidadã.

Ainda em relação as atividades experimentais, propostas pela P2, observou-se que a profissional tematiza, a partir de experimentos, “[...] questões básicas como água, solo, origem dos alimentos”, com exploração de questionamentos norteadores ou situações problemas. Pode-se considerar pelo exposto, que a docente (P2), planeja atividades práticas por meio de intervenções problematizadoras, levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Essas questões problemas permitem aos alunos a ampliação de saberes sobre temas socioambientais, contribuindo para uma maior conscientização sobre as ações antrópicas. Este posicionamento de P2, de fomentar o olhar investigativo, vai ao encontro das ideias de Ward et al. (2010). De acordo com as autoras, “[...] para ampliar seu conhecimento, os alunos devem ser incentivados a fazer perguntas sobre o mundo que os rodeia”. (Ward et al., 2010, p. 36). No tocante a esse ponto, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 322), exprime que, “[...] o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, [...]”, pois permite o olhar crítico acerca da realidade que os cercam.

No que diz respeito as práticas referentes à experimentação no ensino de Ciências, P1, P4, P8 e P10, ressaltaram que promovem experimentos sobre reciclagem e produção do papel. Já P8, também mencionou a construção de um minhocário, e tal artefato, se mostrou relevante para o ensino dos conteúdos relacionados a ecologia dos anelídeos. Ainda, foi possível identificar que, as professoras priorizam as práticas de experimentação articuladas aos projetos científicos, e que a partir deles, disseminam estratégias didáticas para o letramento científico. Essa prática, alicerçada na educação

científica, implica que o docente seja o mediador do conhecimento e crie situações de aprendizagem com base nas descobertas do aluno, propiciando que ele próprio construa o seu conhecimento, dando autonomia ao estudante. Conforme Bizzo (2010, p. 97), o trabalho pedagógico, na área de Ciências da Natureza, deve ter como “[...] objetivo central proporcionar aos alunos oportunidades para exercitar habilidades próprias do trabalho científico”.

Passando para uma próxima análise, apresenta-se o questionamento de como as atividades práticas, experimentais, auxiliam no processo educativo em Ciências. Neste momento, as profissionais trouxeram diferentes argumentos, que, após passarem pela análise de conteúdo (Bardin, 2011), foram organizados, em três categorias primárias, as quais encontram-se relacionadas no quadro 1.

Categorias primárias de análise:	Indicadores:	Professores
O aluno vivencia a prática o que ocasiona em uma aprendizagem significativa.	Eles vivenciam e tornam algo que faz parte da sua vida.	P1
	O aluno vivenciando a atividade aprende melhor uma vez que as ciências possibilitam o toque e o dia a dia.	P2
	Tudo o que é vivenciado na prática costuma ter mais significado para os alunos”.	P3
	Através da vivência eles fixam melhor e compreendem os processos	P4
	Tornam a aprendizagem significativa e prazerosa.	P5
	Permite que os alunos vivenciem e compreendam melhor.	P10
Facilita o entendimento de conceitos abstratos da ciência.	Ajudam muito nas práticas, pois terão uma outra forma de consolidar os conteúdos teóricos.	P6
	As atividades práticas oferecem uma compreensão melhor para alguns conceitos abstratos da ciência.	P7
	A partir das atividades práticas as crianças compreende mais facilidade as explicações, fixando melhor os conteúdos.	mP8
	A prática facilita o entendimento.	P9
	Elas ajudam porque eles podem tocar, visualizar, não ficam só escrevendo, assim gravam mais.	P11
A prática experimental possibilita a ludicidade e a experiência.	A prática envolve o lúdico a vivência e proporciona um significado maior.	P12

Quadro 1: Contribuições da experimentação no processo educativo.

Como pode ser visto no quadro 1, as entrevistadas P1, P2, P3, P4, P5 e P10, afirmam que as atividades práticas auxiliam no aprendizado do educando, pois, ao realizar as experiências, as crianças vivenciam experiências, provocando assim, uma aprendizagem mais prazerosa e significativa. Da mesma forma, P6, P7, P8, P9 e P11, ponderam que, aulas práticas ajudam a consolidar os conteúdos conceituais, facilitando o entendimento.

O docente pode propor atividades práticas no sentido de provocar um conflito de ideias, pois, quando o aluno percebe que não tem elementos suficientes a partir do que ele já

sabe, para encontrar as respostas, ele amplia o seu conhecimento a partir da reflexão, da pesquisa, em busca de elucidação para as suas dúvidas. (Bizzo, 2010)

Ao promover o letramento científico por intermédio da experimentação, as participantes, P2, P3, P5, P8, P10, P11 e P12 deram ênfase nas narrativas de que promovem a aprendizagem a partir do erro, pois ao explicar e discutir com os alunos investigando o ocorrido eles aprendem mais. Nesta óptica, P1 e P4, abordam que ao realizar uma experiência científica os imprevistos podem acontecer. A respeito da relevância de um resultado inesperado durante a atividade prática no ensino de Ciências nos anos iniciais, as professoras indicam asserção de valor ao erro, como forma de instigar a curiosidade das crianças na promoção de uma aprendizagem significativa. No tocante a esse ponto, Bizzo (2010, p. 97), manifesta que: “investigar as razões pelas quais os resultados encontrados foram diferentes dos previstos pode ser uma alternativa tão rica quanto aquela de obtê-los”.

Discorrendo sobre a visão epistemológica do erro na experimentação científica, Silva et al. (2012, p. 139), salientam que “[...] vende-se a ideia de que não há espaço para o erro nas práticas científicas”. Ainda, segundo Silva (2012), é indispensável que o docente ao realizar experimentos científicos, instigue o estudante a descobrir novos significados, se acontecer algum resultado inesperado, pois é preciso compreender que, o erro faz parte do processo para a apropriação de conceitos científicos.

A promoção de educação científica cria possibilidades para a reflexão, a partir de processos sistemáticos de investigação. Sobre o método científico e suas possibilidades para a transposição didático-pedagógica, Ward *et al.* (2010, p. 25), salientam que, a ciência prática proporciona muitas oportunidades, não apenas para compartilhar e para desafiar ideias, mas também para o desenvolvimento de habilidades interpessoais e do trabalho colaborativo em grupo.

A experimentação no ensino de Ciências tem um papel diferenciado, pois, deve ser vista como uma atividade prática e expositiva motivadora, que pode provocar a reflexão como estratégia para fomentar novas discussões. Dessa forma, os saberes dos estudantes ganham novos significados, oportunizando a ampliação do repertório científico, social e cultural. Esse movimento é denominado pela BNCC (Brasil, 2018) como letramento científico.

Sobre a organização e desenvolvimento dos experimentos científicos, no ambiente escolar, Ward et al. (2010), indicam que, nos anos iniciais é recomendado que as crianças realizem os experimentos em pequenos grupos, porém, durante esse período, é provável que eles abordem a atividade individualmente, alternando-se, em grupos de trabalho cooperativo. O relevante é a oportunidade de as crianças conhecerem as práticas, as quais serão refinadas ao longo do seu processo de escolarização. De acordo com Nelio Bizzo (2010), mediante a experimentação, o docente deve possibilitar o envolvimento dos alunos preferencialmente em grupos promovendo discussões sobre as ideias que surgem.

De modo geral, observou-se uma associação do processo de ensino com a educação científica, um movimento articulado, a partir do letramento científico, e impulsionado após a homologação da BNCC (Brasil, 2018).

Foi perceptível que, a experimentação científica é, normalmente, precedida com uma ação de pesquisa prévia, uma coleta empírica ou pesquisa bibliográfica. Além disso, outra questão que chamou atenção foi a exploração de atividade experimental, de forma pontual (em pequenos grupos) como meio de introdução ou aprimoramento de saberes científicos.

É possível inferir que, o ensino de Ciências da Natureza, tem um compromisso de superar o modelo tradicional de educação, e que o docente, através de metodologias investigativas deve buscar por um ensino que possibilite ao aluno a construção do conhecimento científico. (Bizzo, 2010)

O ensino de Ciências nos anos iniciais deve contribuir para formar “cidadãos informados e críticos, objetivando a aquisição do conhecimento científico para a compreensão de si mesmo e do mundo, conscientes de que se trata de uma construção humana, sujeita às influências sociais, econômicas, culturais e políticas [...]”. (Oliveira, 2015, p. 22-23). Sendo assim, a educação passou a preocupar-se em possibilitar o espírito crítico nos estudantes, para que estes tornassem cidadãos conscientizados, atentando-se às situações de convívio social.

Oliveira (2015, p. 23), pondera que, formar cidadãos críticos, “significa que os sujeitos se apropriem dos conhecimentos científicos, para que diante das situações reais, consigam analisá-las ponderando os prós e os contras, tomando decisões a partir de reflexões que promovam ações conscientes”.

As reflexões aqui apresentadas sugerem a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem, e a isso implica em mobilizá-lo a solucionar problemas através de atividades investigativas, e a partir dessa necessidade, o discente começará a produzir o seu conhecimento. Nesta linha de pensamento, Silva *et al.* (2012, p. 145) manifestam que, “[...] a problematização é um recurso de grande importância, pois é uma possibilidade de fazer os alunos pensarem sobre o que ocorre no desenvolvimento de uma atividade experimental”. A partir de então, passa-se a perceber a importância da atribuição de mediador da função docente, promovendo ações planejadas para o educando relacionar a teoria aprendida em sala de aula com a realidade a sua volta.

Para despertar o interesse do aluno para o ensino de Ciências e fomentar uma postura proativa e autônoma do estudante, o docente no papel de mediador, precisa criar ações de planejamento onde eles sejam desafiados, com situações que promovam o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, transformar a sua curiosidade em conhecimento sistematizado e que os estudantes possam externar as suas ideias. Tendo como base o estudo de Nelio Bizzo (2010), destaca-se que, “não se admite mais que o ensino de Ciências deva limitar-se a transmitir aos alunos notícias sobre os **produtos** da ciência. A ciência é muito mais uma **postura**, uma forma de **planejar** e **coordenar pensamento e ação** diante do desconhecido”. (BIZZO, 2010, p. 15 *grifos do autor*).

Considerações finais

A experimentação como metodologia para o ensino de Ciências vem se modificando, e nesse sentido deixa de ser utilizada como produto “final” passando a preocupar-se mais fortemente com a promoção do espírito crítico nos alunos, para torná-los cidadãos conscientes de suas realidades, atentos aos acontecimentos do convívio social. Tais transformações possibilitaram que os professores dessem maior importância às atividades práticas, atrelados a melhor compreensão dos conceitos e conteúdos abordados, fazendo uso do método científico de cunho investigativo para levantar hipóteses e testá-las.

Sobre a asserção de valor das atividades experimentais, identificou-se que, segundo a óptica docente, estas ações podem auxiliar no entendimento de conceitos abstratos da ciência, possibilitando ainda a ludicidade e a vivência.

No que tange aos desafios é possível relacionar que estes, se mostram à docência em relação à prática, como embates para a realização de experiências. Cabe ressaltar que os relatos demonstraram a escassez de cursos de formação continuada na área de Ciências e uma preocupação devido à carga horária ser insuficiente para abordar todos os conteúdos, assim como a falta de recursos materiais e tecnológicos, e de estruturas apropriadas, como laboratórios e cozinha, para a efetivação de atividades práticas na promoção da aprendizagem significativa no processo educativo.

Os dados evidenciaram que as professoras procuram contextualizar diferentes temas que permitam a relação teoria- prática, como por exemplo, explorando situações-problemas locais, com questões vinculadas aos impactos antrópicos ou às famílias dos estudantes, comunidade escolar e sociedade em geral, a partir de interesses e inquietações dos alunos.

O processo de educação pela investigação, por meio da experimentação, deve ser adotado como elemento central na formação do estudante, pois auxilia letramento científico, no desenvolvimento da postura crítica, colaborativa no educando para a sistematização e explicações do mundo natural e tecnológico.

Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2011.
- BIZZO, Nelio. **Ciências: Fácil ou difícil?** 1. ed. São Paulo: Biruta, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF, 2018. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- _____. **Referencial Curricular Gaúcho**, RGS, 12 de dez. 2018. Disponível em: <<http://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1530.pdf>> Acesso em: 02 jun. 2023.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.
- _____. Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas, SP: Papyrus, 2010.
- GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LIMA, Ana de S. Atividades experimentais como ferramenta metodológica para melhoria do Ensino de Ciências: anos iniciais do Ensino Fundamental. 2015. 55 p. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria: 2015.
- OLIVEIRA, Ana P. F. M. Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que dizem os professores. 2015. 178 f. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Estadual Paulista/UNESP, Bauru: 2015.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. (recurso eletrônico). Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 15 de abr. 2023.
- RODEN, Judith; WARD, Hellen. **O que é ciência**. In: WARD, Hellen, et al. Ensino de Ciências. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 1333.
- SCHWENGBER, Roger William. Ensino de Ciências: Um olhar sobre as atividades de experimentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2017. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (**Monografia**) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2017.
- SILVA, Gilson. Formação continuada e prática docente de professores de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2015. 220 f. **Tese** (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação: currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.
- SILVA, Grasielle Ruiz. A alavanca, o prisma e a lâmpada: A história da Ciência e a experimentação nos anos iniciais. 2013. 118 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Rio Grande, 2013.
- SILVA, João. A. da, et al. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 18, n. 35, p. 127-150, jan./abr.2012.

Disponível em: <
<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3844/3515> > Acesso em 12 set. 23.

TRIVELATO, Silvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2016. (Coleção Ideias em Ação / Coord. Anna Maria Pessoa de Carvalho).

WARD, Hellen; Roden, Judith. As habilidades que os alunos devem ter para aprender ciência: habilidades processuais. In: WARD, Hellen, et al. **Ensino de Ciências**. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 34-51.

Recebido em: 16/09/2023

Aprovado em: 24/04/2024