Brazilian Journal of Development

Uma breve discussão sobre os fundamentos e metodologias do ensino de ciências

A brief discussion of the fundamentals and methodologies in science teaching

DOI:10.34117/bjdv6n9-145

Recebimento dos originais: 05/08/2020
Aceitação para publicação: 08/09/2020

Emivan da Costa Maia
Mestrando em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas UFAM, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, Rua 29 de agosto, 786, Centro CEP 69800-000, Humaitá, Amazonas, Brasil
E-mail: maiaemivan22@gmail.com

Marcos André Braz Vaz
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Professor de Estatística na Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente IEAA, Rua 29 de agosto, 786, Centro, CEP 69800-000, Humaitá, Amazonas, Brasil
E-mail: marcosvaz@ufam.edu.br

RESUMO
Esta pesquisa tem por objetivo discutir o processo de formação pedagógica no ensino de ciências e permitir o enriquecimento da condução dos saberes pertinentes às etapas teórico-metodológicas na educação básica. À apropriação dos conceitos e procedimentos científicos permite a construção de questionamentos do que se vê e ouve e explicações de fenômenos da natureza. Além disso, permite a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza, a utilização de seus recursos, e a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Desse modo, a ciência merece lugar destacado no ensino como meio de cognição e enquanto objeto de conhecimento. Sua grande importância consiste em elevar o nível do pensamento dos estudantes e permitir-lhes o conhecimento da realidade para que eles não apenas conheçam o mundo em que vivem e saibam interpretá-lo, mas também, saibam nele atuar e transformar. Nessa perspectiva, discutiu-se, no ensino de ciências, as concepções histórica e cultural de uma aprendizagem contextualizada, a formação de professores, a utilização das relações entre CTS e TICs, o educador frente os desafios de uma sociedade contemporânea, práticas pedagógicas, o eventual uso de atividades experimentais e o procedimento de avaliação. Por meio das reflexões, pode-se dizer que o processo de ensino se torna mais prazeroso, produtivo, qualitativo e satisfatório, na medida em que se faz relações de situações que os alunos vivenciam, fundamentais para que se tenha o entendimento da realidade a sua volta e adquiram as condições necessárias para discutir, debater, opinar e ao mesmo intervir nas questões sociais e ambientais no contexto em que estão inseridos. Recomenda-se aos professores o conhecimento de imaginar, arquitetar e aplicar, em suas metodologias de ensino, condições que possibilitem os seus alunos aprender de forma duradoura, explorando suas curiosidades autênticas, tornando-os sujeitos questionadores, mostrando a ciência como uma aventura instigante e sem fim, promovendo à alfabetização científica.

Palavras-chave: Formação Pedagógica, Práxis Docente, Aprendizagem Significativa, Educação Básica.

Brazilian Journal of Development

ABSTRACT
This research aims to discuss the process of pedagogical training in science teaching and allow the enrichment of the conduct of knowledge relevant to the theoretical and methodological stages in basic education. The appropriation of scientific concepts and scientific procedures allows the construction of questions about what is seen and heard and explanations of phenomena of nature. Besides that, allows the understanding and appreciation of the ways to intervene in nature and use its resources and for reflection on ethical issues implicit in the relations between Science, Technology and Society (STS) and Information and Communication Technologies (ICTs). Thus, science deserves a prominent place in teaching as a means of cognition and as object of knowledge. The great importance of science is to raise the level of students' thinking and to allow them the knowledge of reality so them not only recognize the world in which they live and know how to interpret it, but also know how to act and transform it. In this perspective, it was discussed in the teaching of sciences, the historical and cultural conceptions of contextualized learning, the training of teachers, the use of relations between STS and ICTs, the educator facing the challenges of a contemporary society, pedagogical practices, the eventual use of experimental activities and the assessment procedure. Through reflections, it can said that the teaching process becomes more pleasurable, productive, qualitative and satisfactory, to the extent that relationships are made between situations that students experience, which are fundamental for understanding the reality around them and acquiring the necessary conditions to discuss, debate, opine and at the same time intervene in social and environmental issues in the context in which they are inserted. Teachers are recommended the knowledge to imagine, architect and apply, in their teaching methodologies, conditions that enable their students to learn in a stable way, exploring their authentic curiosities, making them questioners individuals, showing science as an instigating and endless adventure, promoting scientific literacy.

Keywords: Pedagogical Training, Teaching Praxis, Meaningful Learning, Basic Education.

1 INTRODUÇÃO

Nos primeiros anos escolares presencia-se o estudo de saberes científicos sendo deixado em segundo plano. Isso ocorre devido a prioridade que se dá à leitura e à escrita e, assim, atividades de ciências são organizadas apenas para cumprir com o previsto na proposta curricular da instituição de ensino. No entanto, ao estudar conceitos científicos nas primeiras atividades escolares, os alunos vivenciam experiências que os ajudam na descoberta do mundo do qual fazem parte (POLON, 2012).

Leite e Radetzke (2017) relatam que ciências se caracteriza como conjunto ou soma dos conhecimentos humanos adquiridos por meio de observações sistemáticas, de pesquisas e de métodos e linguagens próprios, quer dizer, configura-se como um campo de estudo e também por uma disciplina curricular. Portanto, cabe o seguinte questionamento: qual a relevância de se estudar ciências?

De acordo com a Base Nacional Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), a apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para inúmeras situações, como: questionamento do que se vê e ouve; ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza; compreensão e valoração dos modos de intervir no meio ambiente e de utilizar seus recursos; entendimento dos recursos

tecnológicos que realizam essas mediações; e para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia.

Nesse sentido, o trabalho com ciências deve

> Compreender conceitos fundamentais e estruturas, das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva; [...] Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, p. 322).

Com base em Polon (2012), ao estudar ciências, os estudantes aprendem a respeito de si mesmos, 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 e da aplicação dos conhecimentos científicos nos inúmeros campos da vida humana.

À vista disso, a ciência merece lugar destacado no ensino como meio de cognição e enquanto objeto de conhecimento. Sua grande importância consiste, ao mesmo tempo, em elevar o nível do pensamento dos estudantes e em permitir-lhes o conhecimento da realidade para que as jovens gerações não apenas conheçam e saibam interpretar o mundo em que vivem, mas também, saibam nele atuar e transformar (SANTOS e ZANOTELLO, 2019).

O conhecimento científico gera poder de manipulação e transformação da natureza e das estruturas sociais, assim, a ciência está necessariamente ligada aos interesses e finalidades humanas. Deste modo, Leite e Radetzke, (2017) relatam que a distribuição social do conhecimento científico é parte fundamental da socialização dos bens socialmente produzidos ao longo da história cultural do homem, representando parcela importante do poder socialmente produzido ao longo da história da humanidade.

De acordo com Oliveira e Kalhil (2019), na escola, deverão ser separados cuidados especiais nas situações de aprendizagem, ou seja, os professores deverão refletir sobre sua prática pedagógica, pesquisando e aplicando novas metodologias para superar o processo de ensino tradicional, que já não possui garantia de uma ação educativa capaz de responder os desafios da sociedade contemporânea.

Levando em consideração que a socialização dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade e propagado na escola são saberes fundamentais na formação do estudante na sociedade, a ciência tem função protagonista na formação dos estudantes, tornando-os sujeitos aptos para lidar com os requisitos contemporâneos, por isso é fundamental a práxis docente (LEITE e RADETZKE, 2017).

Brazilian Journal of Development

Portanto, esta pesquisa tem por objetivo discutir o processo de formação pedagógica no ensino de ciências e permitir o enriquecimento da condução dos saberes pertinentes às etapas teórico-metodológicas na educação básica.

2 CONCEPÇÃO HISTÓRICA E CULTURAL DE UMA APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA

Inúmeras pesquisas mostram a relevância da prática pedagógica do professor ser fundamentada em uma perspectiva que promova a aprendizagem de forma contextualizada, interdisciplinar e de natureza investigativa, visto que, no olhar atual, acredita-se no processo de mobilização e construção do conhecimento por meio de interações sociais constituídas entre os estudantes e entre o professor e seus alunos (LEITE e RADETZKE, 2017).

Deste modo, lembramos Vygotsky (2007) ao relatarmos a importância do entendimento histórico e social do estudante para o processo de ensino e aprendizagem, visto que, com base nesta concepção, o aluno possui papel de protagonista na criação do conhecimento, não exercendo função de um mero espectador e receptor de informações.

O entendimento acerca da contextualização do ensino de ciências surge a partir da análise de que somos indivíduos sociais, já introduzidos em um meio social, firmando relações fundamentais para a sobrevivência, possibilitando a constituição do sujeito (MENDES et al., 2019). Assim, a área de ciências deve compreender as ciências como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

Isto posto, Leite e Radetzke (2017) relatam que ao estar em ambiente escolar, essas relações são fundamentais para o processo de aprendizagem, uma vez que a escola se configura como um espaço de organização, reflexão e criação de novos conhecimentos. Nesse sentido, o educador tem função importante, pois, agindo como mediador, deve planejar metodologias de ensino que objetive a criação de conceitos científicos, confrontando experiências prévias dos estudantes com o intuito de possibilitar a formação de cidadãos críticos, atuantes no meio social ao qual estão inseridos.

Nesta reflexão, Oliveira et al. (2020) discorrem que é fundamental a compreensão da relevância do estabelecimento de interações com os saberes históricos e sociais dos estudantes, considerando perspectivas formadas ou reelaboras pelos alunos retratando fatos vivenciados em seu cotidiano. Assim, baseados nas experiências prévias dos mesmos, o professor pode elaborar condições que possibilitem torná-los cidadãos crítico-reflexivos.

Mendes et al. (2019) destacam a importância, por parte do professor, do planejamento de aulas que objetivem contextualizar problemas relacionados a diversidade cultural, democracia, melhoria da qualidade de vida, isto é, que ultrapasse os muros da escola. Assim, os alunos poderão estabelecer

relações essenciais para entender o contexto social em escala global e, assim, poderá se criar novas expectativas para o ato de ensinar e o de aprender.

Nesse sentido, educadores devem objetivar um processo de ensino mais qualificado e significativo para que os seus alunos atinjam níveis de entendimento da ciência harmonizáveis com o desenvolvimento científico adotado pela comunidade científica, formando alunos mais competentes e participativos no meio social em que fazem parte (SANTOS, 2019).

Seixas et al. (2017) relatam a importância de a linguagem ser caracterizada em sua perspectiva constitutiva e não somente em uma concepção comunicativa, tendo função crítica na mediação para a constituição de novos significados, considerando saberes cotidianos e a elaboração dos conhecimentos científicos no contexto de sala de aula. Assim, esses são formados de maneira coletiva através de relações sociais, onde se encontram e se relacionam, ultrapassando o modelo tradicional de transmissão e recepção de conhecimentos.

Desta forma, a construção da compreensão estará relacionada às inúmeras visões que se interagem, quer dizer, nas relações constituintes à sala de aula, as concepções do material didático, do professor, dos alunos, dos conhecimentos prévios e também do senso comum, se encontram e são confrontados. Assim, o meio tem papel relevante no processo de ensino e aprendizagem, visto que reforça o estabelecimento das relações sociais existentes (LEITE e RADETZKE, 2017).

O professor precisa ter o entendimento de que, dentro de sala de aula, a concepção social deve predominar, pois o aprendizado pode vir através da relação com os colegas, no decorrer da mediação de ferramentas pedagógicas e do meio escolar. O meio é onde ocorrem as relações que possibilitam a aprendizagem, assim, no tempo em que o meio escolar se caracteriza através de ações internas canalizadas no controle do próprio aluno, a ferramenta é mediada externamente para o controle e domínio da natureza (MENDES et al., 2019).

À vista disso, Ramos (2019) relata que, para a produção do conhecimento, visando possibilitar mudanças no processo de funcionamento cognitivo dos estudantes, é fundamental a função de mediador do professor em sala, objetivando a construção de argumentos fundamentados em evidências e informações fidedignas e "negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza" (BRASIL, 2017, p. 322).

Em uma perspectiva contemporânea de planejamento de aulas contextualizadas e interdisciplinares, Mendes et al. (2019) discorrem que é de responsabilidade do professor proporcionar o processo de (re)contextualização do conhecimento dos estudantes e do conhecimento científico, em consequência de ainda permear, atualmente, aulas tradicionais de transmissão de

conhecimentos, dando a visão de que esses saberes transmitidos responde a todos os problemas relativos ao cotidiano do aluno.

Deste modo, as aulas tradicionais propiciam o ensino de ciências numa perspectiva cartesiana, considerando que o conhecimento prévio é inferior, não proporcionando uma aprendizagem direcionada à formação crítica-reflexiva dos estudantes, para que possam entender e participar das questões socioculturais do dia a dia (KATO e KAWASAKI, 2011).

Partindo do pressuposto de que todo conhecimento levado à sala de aula é fruto de vivências cotidianas, pode-se dizer que uma aprendizagem significativa se baseia em um constante envolvimento na reconstrução do que já se conhece, e que este conhecimento serve como base para a nova aprendizagem. Deste modo, o processo de contextualização do ensino segue uma concepção de construção de saberes num movimento reconstrutivo, saindo do existente, desconstruindo e desorganizando o estabelecido, proporcionando o aparecimento de novos entendimentos (LEITE e RADETZKE, 2017).

De acordo com Passos et al. (2010), a atuação do professor deve seguir uma perspectiva sociocultural que objetive desafiar e problematizar o conhecimento trazido pelos seus estudantes, no ponto de vista de superá-lo e de construir saberes gradativamente mais complexos. Apenas fundamentado nesse pensamento é que o conhecimento ganhará importância real para os alunos, caso contrário, se manterá as mesmas questões: pra que estudar isso? Em que momento da minha vida vou usar isso?

Portanto, para o ensino de ciências, as novas perspectivas metodológicas devem ser construídas a partir do contexto que os estudantes vivenciam e não derivando de conceitos e procedimentos vagos e isolados, ocasionando ambiente de investigação e não de memorizações e produções mecanizadas, dificultando a construção de novos conhecimentos.

3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E A UTILIZAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CTS E TIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Em meio a avalanche de informações que se apresentam nos tempos atuais, se faz relevante a formação qualificada dos professores que ensinam ciências, para que se aumente o cartel de opções que garantam um processo de ensino e aprendizagem qualificado e significativo.

Nesse sentido, ao estudar ciências, é importante análises, entendimento e explicação de "fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) [...]" (BRASIL, 2017, p. 322).

Brazilian Journal of Development

Deste modo, em suas atuações em sala de aula, educadores devem criar, estruturar e dinamizar situações de aprendizagem que estimulem a autoconfiança de seus alunos no desenvolvimento das capacidades individuais que cada um possui. Assim, para se adequarem aos desafios do atual momento, necessitam de formação profissional adequada, o que leva a afirmar que somente após um investimento na formação continuada é que estariam aptos a exercerem essas novas funções (RAMOS, 2019).

De acordo com Pietrocola (2003), ao trabalharem com diferentes saberes, os professores possuem papéis importantes na seleção, organização e problematização dos conhecimentos, uma vez que suas escolhas metodológicas podem contribuir ou não com a formação crítica dos seus alunos.

Nesse sentido, se o professor não possui habilidades de raciocínio, sendo incapaz de organizar e regular suas próprias atividades de aprendizagem, será praticamente impossível ajudar seus alunos a potencializarem suas capacidades cognitivas (SEIXAS et al., 2017). Deste modo, a tarefa de aprender, exercida pelos estudantes, requer de seus professores o conhecimento, elaboração e aplicação de metodologias de ensino significativas, ou seja, bem estruturadas, que possuem objetivos claros, possibilitando a autonomia de seus alunos na construção do conhecimento.

Os conhecimentos construídos pelos professores na graduação muitas vezes não são suficientes para resolver problemas em fatos presenciados em sala de aula. Assim, a formação continuada apresenta-se como uma excelente chance de qualificação, uma vez que possibilita rever conceitos, a apropriação e construção de novos entendimentos no desempenho de suas funções pedagógicas (OLIVEIRA e KALHIL, 2019).

Polon (2012) discorre que essas concepções indicam, a princípio, que as interpretações acerca do conhecimento como algo em constante transformação, não compactuam com leitura e uso, pelos professores, de apenas um referencial teórico. Deste modo, se apresenta complexo discutir sobre a vida, a sociedade e a cultura por meio de apenas um ponto de vista. Educadores que pretendem trabalhar com o conhecimento científico devem ter a pesquisa como ferramenta fundamental de trabalho, objetivando sempre se atualizarem.

Para a atuação no mundo necessitamos de conhecimentos específicos e, essa apropriação acontece nas relações com outros indivíduos. Nesse sentido, a educação se caracteriza por um processo que parte do sujeito, que precisa de seu consentimento e que requer investimento (LEITE e RADETZKE, 2017). Assim, entende-se que a formação do professor deve objetivar a compreensão de que, como seres inacabados e em desenvolvimento, a seleção e organização dos conhecimentos, aplicados em sala de aula, precisam estar em mudança constante.

À vista disso, se faz necessário compreender que para conseguir uma mudança de conceitos, comportamental e metodológico, um dos principais pontos a serem observados é a formação inicial

e continuada dos professores, que deve proporcionar, a estes, condições que os levem a investigar os problemas existentes no processo de ensino através de suas práticas metodológicas (POLIZEL e OLIVEIRA, 2019).

Portanto, é importante que os professores trabalharem a busca contínua pelo aprendizado de saberes científicos. Deste modo, assim como o homem objetiva incessantemente conhecer, interpretar e explorar o mundo em que vive, o professor deve privilegiar a descoberta de novos olhares sobre as teorias e metodologias do ensino de ciências, em que determinados conhecimentos são importantes em certo momento e em outro podem deixar de ser (RIGUE et al., 2019).

O destaque para o ensino de ciências é posto na resolução de problemas originais, em pesquisas e nas atividades experimentais, no estudo colaborativo e na abordagem contextualizada e interdisciplinar de temas contemporâneos, dando destaque particular às vinculações entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade – CTS (OLIVEIRA et al., 2019).

Essas interações expõem a relevância do ensinar a resolver problemas, de comparar concepções, analisar criticamente posicionamentos, debater as barreiras de validade de conclusões obtidas e ter a capacidade de elaborar novos problemas. Assim, a utilização de tecnologias na sala de aula se torna uma ferramenta útil com o intuito de chegar à validade desses objetivos (SANTOS e ZANOTELLO, 2019).

De acordo com Oliveira et al. (2019), o ensino de ciências através da perspectiva CTS é organizado em torno de saberes e temas científicos com implicações sociais, possibilitando a curiosidade, a exploração de possíveis explicações de eventos, a pesquisa e o debate, desenvolvendo da responsabilidade e autonomia dos estudantes, ou seja, destacando o processo de ensino e aprendizagem em vez do produto. Assim, os estudantes deixam de ser sujeitos passivos e passam a explorar formas de estudo, procurando, selecionando, analisando e debatendo sobre as informações.

Sob outra perspectiva, Rigue et al. (2019) relatam que o ensino de ciências numa abordagem CTS é apontado como o ensinamento que envolve fenômenos naturais, firmando a ciência no ambiente tecnológico e social dos estudantes. É na essência da educação CTS que se encontra o entendimento das experiências vivenciadas quotidianamente, por meio da associação de conhecimentos conveniente ao ambiente social, tecnológico e natural, constituindo uma predisposição natural dos estudantes.

Oliveira et al. (2019) discorrem sobre o potencial das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de ciências que, quando utilizadas, se discute a reestruturação do currículo escolar, por consequência, a redefinição das metodologias de ensino anteriormente adotadas.

Nessa perspectiva, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 322) relata que se deve "utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética". Deste modo, o uso dessas tecnologias pode facilitar o acesso a um gigantesco acervo de informações e recursos na qual a utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, análises e reflexão crítica por parte dos alunos.

De acordo com Santos (2019), a perspectiva atual de utilização das TIC consiste em uma abordagem interativa e investigativa, fundamentada a algumas ferramentas de produção e processamento de dados como softwares, sistemas de informação, editores de texto e de apresentação e tecnologia para projeção de trabalhos.

Nessa perspectiva, Santos e Zanotello (2019) discorrem que a utilização adequada das TIC possui, notadamente, um potencial de modificação na educação em ciências e na aprendizagem significativa dos estudantes, não sendo encontrado facilmente em metodologias de professores. Assim, o uso das TIC precisa ser inserido nas técnicas metodológicas dos professores, o que implica na práxis docente.

No tocante à utilização da internet, Polon (2012) relata que o professor, agindo como mediador, pode utilizá-la como fonte de informação e meio de relações que proporciona práticas de aprendizagem originais e um maior envolvimento e gerência das aprendizagens por parte dos alunos.

À vista disso, Oliveira et al. (2019) relatam que as TIC podem ser integradas no ensino de ciências como um instrumento referência, através de estudos, comunicações e de explorações. Por exemplo, podem ser utilizadas em pesquisas e como acessório no preenchimento de tabelas e construções de gráficos, considerando informações adequadas à faixa etária dos estudantes.

Portanto, os principais benefícios do uso das concepções CTS e TIC no ensino de ciências estão relacionados ao maior interesse, autenticidade e relevância dos estudos científicos, além de maior tempo dedicado a observações, discussões e análises de eventos.

4 O EDUCADOR FRENTE AOS DESAFIOS DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Em tempos contemporâneos não se pode ignorar a importância da ciência e da tecnologia, no entanto, é indispensável analisar suas funções no contexto que cerca a educação (SANTOS e ZANOTELLO, 2019).

Os professores que trabalham com essas competências, além de estarem atualizados, precisariam refletir sobre as transformações que esses estudos desempenham na vida de seus alunos e também da sociedade em uma visão geral. Esse pensamento viabiliza entender que a ciência e a

tecnologia apesar de constantemente construída e aprofundada pelo homem, não se encontra disponível para todos, independentemente de exercerem transformações em fatos cotidianos (SANTOS e ZANOTELLO, 2019).

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 322) o estudo científico deve "avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho".

À vista disso, Mendes et al. (2019) discorrem que a educação é essencial para a sobrevivência humana, a fim de que não precise inventar novamente tudo, da cultura, do que a humanidade já estabeleceu, educar é também associar o ser humano às produções já estabelecidas. Nesse sentido, se isso era relevante no passado, nos dias atuais é ainda mais importante numa sociedade fundamentada no conhecimento.

Leite e Radetzke (2017) relatam que saber preparar e ministrar uma boa aula requer qualidade na formação e habilidades que se aperfeiçoam no decorrer da vida pedagógica dos professores. Assim, o novo professor é um profissional que possibilita uma aprendizagem significativa, sendo: organizado, pesquisador, mediador, coerente, ensinando sem hierarquias entre saberes (RIGUE, et al., 2019).

O professor deve despertar o desejo do aprender pelos estudantes, possibilitando autonomia nas suas próprias formações. Assim, precisa desenvolver habilidades com trabalhos em grupo, saber se posicionar e explorar novas hipóteses de aprendizagem, além de tomar decisões coerentes em momentos adequados (KATO e KAWASAK, 2011).

Nesse sentido, Ramos (2019) relata que o professor contemporâneo é aquele que consegue refletir e articular, em meio às possibilidades, instrumentos que possibilitem seus alunos desenvolverem suas estruturas cognitivas, recursos de raciocinar e intervir, objetivando a constituição de indivíduos crítico-reflexivos e inventivos.

De acordo com Seixas et al. (2017), ao se reconhecer a função da teoria na formação do professor e o desenvolvimento dos conhecimentos necessários para atuação em sala de aula, a escola conseguirá responder aos desafios de uma sociedade contemporânea, ou seja, proporcionando formação cultural e científica, pela técnica, linguagem, estética, formalidade e pela ética. Assim, uma escola qualificada é aquela que inclui o debate contra a exclusão econômica, política, cultural e pedagógica.

À vista disso, para proporcionar um ensino qualitativo e assim responder aos desafios da sociedade contemporânea, é preciso lembrar a importância de uma formação sólida dos professores,

fundamentada na pesquisa, no estudo aprofundado e na reflexão sobre a sua prática, uma vez que não há ensino sem pesquisa e vice-versa (OLIVEIRA e KALHIL, 2019).

Portanto, de acordo com Polon (2012), o professor é mais competente quando sabe imaginar, refletir e articular condições que proporcionem o aprendizado de forma duradoura, explorando curiosidades naturais de seus alunos, tornando-os sujeitos questionadores, reflexivos, promovendo a alfabetização científica.

O professor, ao trabalhar os conteúdos, deverá priorizar os conceitos anteriores ao processo de escolarização com os saberes científicos. Desse modo, considerar, fazer referência e aproveitar o que os estudantes já dominam é um dos caminhos metodológicos indicados para uma aprendizagem significativa (POLON, 2012).

Nesta perspectiva, Bondioli et al. (2019) relatam que um ensino significativo deve permitir aos estudantes qualificar e ampliar seus conhecimentos prévios, ou seja, irem além dos relativos de seus mundos cotidianos, tornando-os indivíduos ativos na mudança de seu contexto. Ocorrendo isso, faz com que sejam indispensáveis conhecimentos e experiências escolares que garantam aos alunos visões apuradas das realidades na qual fazem parte, contribuindo para o crescimento de seu universo cultural.

O professor deve estar ciente que a metodologia usada por ele constitui o caminho utilizado para ensinar, estando relacionado às ações desenvolvidas para que ocorra a aprendizagem significativa de seus alunos. Deste modo, Silva et al. (2019) discorrem que deve haver cuidado ao selecionar as técnicas que se utilizará para ensinar um determinado conhecimento, uma vez que são essas estratégias pedagógicas que possibilitarão maior desempenho dos estudantes no tocante à aprendizagem.

De acordo com Leite e Radetzke (2017), no trabalho docente é relevante compreender o objetivo a ser alcançado, quer dizer, por qual motivo se ensina um determinado saber e não outro, porque é selecionada uma determinada prática metodológica e não outra. Desse modo, é necessário que o professor esteja ciente de que as estratégias de ensino objetivem aprendizagens significativas, selecionando práticas de acordo com o nível cognitivo e o contexto social e educativo de seus alunos, além do desenvolvimento intelectual e emocional.

Deste modo, Santos e Zanotello (2019) relatam que para uma aprendizagem significativa, o professor deve selecionar, organizar e problematizar saberes de maneira a possibilitar o progresso no desenvolvimento intelectual dos estudantes. As suas aulas precisam conter abordagens de saberes de forma distinta, por isso é importante o educador possuir formação adequada e saber trabalhar o mesmo conceito de diferentes formas.

Brazilian Journal of Development

Assim, as aulas precisam envolver aspectos que estimulem a aprendizagem, podendo ser através de leituras de textos científicos (considerando a história da ciência), práticas experimentais (podendo ser realizadas na escola ou nas residências dos alunos), atividades de observação (considerando fenômenos vivenciados pelos estudantes), produção de resumos (promovendo a divulgação científica), sistematização de pensamentos (objetivando resolver situações-problema), leitura e interpretação de gráficos (promovendo a alfabetização científica) e construção de maquetes (proporcionando a criatividade).

Leite e Radetzke (2017) relatam que outra forma de promover uma aprendizagem significativa é possibilitar a compreensão de conteúdos científicos como construção histórica, possibilitando a retomada do contexto no qual são produzidos os conhecimentos científicos e tecnológicos, uma vez que a história das ciências também é fonte relevante de conhecimentos na área, possibilitando o entendimento sobre a existência da relação homem e natureza.

Dessa maneira, a história dos pensamentos científicos em paralelo com a história do desenvolvimento humano juntamente com a natureza, devem ter lugar de destaque no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa das CTS e TIC (SANTOS e ZANOTELLO, 2019).

A vista disso, as metodologias devem estar relacionadas à compreensão do qual as ações do professor proporcione situações de aprendizagem por meio de situações-problema, motivação e observação dos interesses dos estudantes, agindo como mediador, motivando os alunos a observarem conhecimentos que não tenham sido estudados e que sejam relevantes para o direcionamento de novas aprendizagens (RAMOS, 2019).

Portanto, as aulas de ciências devem favorecer estudos teóricos e experimentais nas quais consigam ser desenvolvidas habilidades de observação, análises, comparações, registros e sintetizações, características importantes dos saberes a serem assimilados pelos estudantes. Assim, a pesquisa se apresenta como um dos caminhos metodológicos significativos no ensino de ciências, uma vez que relaciona os interesses dos estudantes aos conhecimentos a serem estudados, propiciando um trabalho contextualizado e interdisciplinar.

5 O EVENTUAL USO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E O PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A utilização de atividades experimentais no currículo tem sido o centro de discussões entre pesquisadores do ensino de ciências, dentre eles: (KATO e KAWASAKI, 2011), (BONDIOLI et al., 2019), (COELHO e MALHEIRO, 2019), (PAIS et al., 2019), (SILVA et al., 2019), (OLIVEIRA, et al., 2020) e (PEREIRA et al., 2020).

Nessa perspectiva, práticas experimentais não devem ser exclusivamente realizadas em um laboratório com roteiros cartesianos, devem começar por um problema a ser solucionado, uma vez que a experimentação não garante a produção de saberes de maneira imediata, mas pode ser um relevante caminho para construção dos mesmos (KATO e KAWASAKI, 2011).

Nesse sentido, Coelho e Malheiro (2019) relatam a importância de enfatizar que a realização de experimentos na escola não atende as mesmas funções que as realizadas por cientistas em laboratórios reconhecidos nacional e mundialmente, porque possuem objetivos diferentes. Assim, uma forma de auxiliar nas orientações das atividades pode ser a utilização de perguntas simples como, por exemplo: o que estão fazendo? O que e como aconteceu? Em seu planejamento, o professor deve pensar possíveis respostas que possam explicar os fenômenos que estão sendo envolvidos.

Polon (2012) discorre que as atividades experimentais podem auxiliar a relação: teoria e prática, por exemplo, para a interpretação de dados ou fenômenos, elaboração de hipóteses, manuseio e instrumentação de equipamentos, resolução de problemas, análise de dados e a argumentação fundamentada. Assim, para uma aprendizagem significativa, é relevante contemplar três componentes: saberes conceituais, procedimentos da resolução de problemas e conquista de objetivos na realização de experimentos.

Dessa maneira, considerando como referência a aprendizagem a partir da realização de experimentos, destaca-se a contribuição para a modificação das concepções prévias dos alunos, o desenvolvimento de procedimentos e habilidades específicas da atividade experimental, o reforço da compreensão dos saberes conceituais, o estímulo de atitudes positivas sobre atividades científicas e o contato com a tecnologia (BONDIOLI et al., 2019).

Nesse sentido, o professor pode trabalhar práticas experimentais contextualizando relações sociais e ambientais, assim, em laboratório, as aulas devem utilizar procedimentos, habilidades e técnicas próprias, por isso, necessitam de cuidados com a segurança e manuseio dos equipamentos (SILVA, et al., 2019).

Como espaço para a realização dessas práticas experimentais, podem ser usados experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula com a utilização de materiais cotidianos, podendo levar a descobertas tão significantes como as atividades realizadas em um laboratório (PEREIRA et al., 2020). Assim, as práticas desenvolvidas na escola devem contribuir para a elaboração de explicações teóricas realizadas pelos próprios estudantes, estes, por exemplo, poderão discutir os resultados obtidos por meio da construção de tabelas e gráficos.

Apesar de muitos professores acreditarem que as práticas experimentais podem levar a aprendizagem significativa, ainda são poucos as que realizam. De acordo com Silva et al. (2019), alguns professores relatam a falta de espaço físico próprio, a ausência de materiais necessários e uma

formação base que pudesse ajudar na preparação, aplicação e análise desse tipo de metodologia. Outros educadores argumentam que não realizam atividades experimentais por não disporem de tempo, realizando, então, aulas tradicionais baseadas na transmissão do conhecimento, listas de exercícios e memorização de conteúdo.

Nesse ponto de vista, Oliveira et al. (2019) discorrem que as práticas experimentais abordam três aspectos, as de natureza filosófica, cognitiva e pedagógica, sendo a mais utilizada atualmente a pedagógica. Os de natureza filosófica levam em consideração a realização das práticas experimentais de forma livre ou sem orientação; os de natureza cognitiva consideram em partes a utilização; e as de natureza pedagógica consideram relevante o espaço físico de laboratórios como meio para a construção do conhecimento.

Portanto, os professores, em suas ações pedagógicas, podem e devem considerar as práticas experimentais como um dos meios à possibilidade de uma aprendizagem significativa. No entanto, precisam de planejamento adequado, estipulando objetivos claros e procedimentos possíveis para alcançá-los, para que a experiência seja enriquecedora e motivadora para seus alunos.

Quando pensamos no procedimento de avaliação nos deparamos na reflexão do que e do como avaliar. Primeiramente, todo professor deve conhecer os critérios de avaliação e a proposta curricular incluídas no projeto pedagógico da instituição em que trabalha (POLON, 2012). A partir desse momento irá planejar as atividades por meio do seu plano de aula, considerando cada etapa do mesmo.

Assim, a avaliação faz parte de todo processo da prática docente, sendo ela a orientar novas atividades pedagógicas, novas metodologias e a descoberta de como está ocorrendo o aprendizado dos alunos sobre determinados saberes (KATO e KAWASAKI, 2011).

De acordo com Seixas et al. (2017), não existe consenso a respeito da avaliação, no entanto, é importante notar que, mais do que defender uma ou outra corrente teórica, a busca pela coerência nas ações educativas deve ser o norte do professor. Por exemplo, se o docente sempre orienta estudos em grupos, então, no momento de avaliar o mesmo deve manter coerência com essa metodologia, neste caso específico, a avaliação deveria ser, também, com grupos de alunos.

Nesse sentido, se o professor mobiliza os estudantes a estarem sempre identificando informações e pouco oferece situações de análise e reflexão, tal competência não deve ser cobrada no momento de avaliar, deve ser, primeiramente, vivenciada (RIGUE et al., 2019).

As dúvidas entre os professores a respeito da avaliação estão relacionadas às raízes de nossa sociedade, visto que, em grande escala, ainda é comum cidadãos entenderem que não se pode avaliar sem que os estudantes recebam uma nota pela sua produção (POLON, 2012).

Deste modo, Passos et al. (2010) discorrem que o processo de avaliação, empiricamente falando, mostra-se como sinônimo de medida, em que são atribuídos valores em forma de nota. No

entanto, os professores possuem o compromisso de ir além do conhecimento empírico e não confundir avaliar com medir. Avaliar é um processo em que realizar provas e testes, atribuir notas ou conceitos é apenas parte de todo um processo didático-pedagógico.

Nessa perspectiva, é necessário que os professores considerarem, em suas práticas avaliativas, a avaliação podendo ocorrer de diferentes maneiras, sendo coerente com os princípios de aprendizagens adotadas e com o entendimento da função que a educação escolar deve ter na sociedade (PASSOS et al., 2010).

À vista disso, se os estudantes aprendem de inúmeras formas, em tempos distintos, por meio de diferentes vivências pessoais e, compreendendo que a escola deve ser ambiente de inclusão, crescimento, desenvolvimento de possibilidades para aprendizagens, socializar experiências, prosperar e construir cultura, deve-se assim, compreender a avaliação como promotora dessas concepções e sua função não deve ser o de classificar e selecionar estudantes, mas sim o de auxiliar professores e alunos a compreenderem de forma mais organizada o processo de ensino e aprendizagem, não sendo pensada e realizada somente ao final do processo (KATO e KAWASAKI, 2011; LEITE e RADETZKE, 2017).

Rigue et al. (2019) discorrem que podem ser utilizados vários instrumentos para se avaliar a aprendizagem, no entanto, o modo como será realizada vai depender da escolha do professor. Todavia, quando falamos na elaboração desses instrumentos avaliativos, alguns critérios devem ser levados em consideração como, por exemplo: linguagem, contextualização, saberes, coerência e o raciocínio.

Assim, Seixas et al. (2017) relatam que a linguagem a ser utilizada deve ser clara, compreensível e objetiva. A contextualização deve ser com algo significativo, relativo o que de fato está sendo estudado. Os conhecimentos devem ser significativos para os alunos que estão sendo avaliados. Por fim, o processo de avaliação deve ser coerente com os propósitos do ensino, explorando capacidades de raciocinar através de leituras e interpretações.

Kato e Kawasaki (2011) discorrem que a avaliação deve contemplar situações que induzem os alunos a realizar comparações, estabelecer relações, proceder determinadas formas de registro, procedimentos desenvolvidos durante o estudo e no curso de sua aprendizagem. Deste modo, deve ser um processo contínuo e processual, apresentando perspectivas qualitativas da aprendizagem, não sendo realizada para medição.

Portanto, a instituição e os professores são os responsáveis por descobrir maneiras significativas para a avaliação com base na concepção de ensino que defendem, fornecendo informações sobre ações pedagógicas tanto dos docentes como dos estudantes, permeando todos os momentos do processo de ensino e aprendizagem.

Brazilian Journal of Development

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as reflexões realizadas, pode-se dizer que o trabalho com saberes científicos se faz relevante, tendo em vista que, compreender a vida no planeta e sua interação com a natureza é primordial aspirando a própria sobrevivência do homem.

Deste modo, entender o mundo e suas transformações e identificar o homem como parte da natureza são indicativos predominantes para que a ciência e a tecnologia sejam trabalhadas desde os primeiros anos escolares nas instituições educacionais.

Assim, o ensino de ciências, em todas as etapas da educação básica, deve indicar uma perspectiva para além da ampliação da linguagem e explicações científicas. Neste caso, faz-se essencial que as ações do professor sejam desenvolvidas de maneira contextualizada e interdisciplinar, para que os alunos possam identificar os significados que a ciência e a tecnologia apresentam em suas vidas.

Nessa perspectiva, os saberes científicos podem e devem ser trabalhados de diferentes maneiras pelo professor, visto que a escola possui como objetivo primordial selecionar o que e como ensinar nas distintas áreas do conhecimento. Assim, as propostas curriculares devem ser imaginadas como ferramentas de formação humana, tendo em conta que é desde suas implementações que as instituições cumprem com suas obrigações de ampliar os conhecimentos dos seus alunos.

Deste modo, considerar os conhecimentos populares dos alunos se caracteriza uma ferramenta humanizadora e uma maneira de protagonizar a subjetividade do estudante e estabelecê-lo como transformador de seu próprio mundo, propiciando uma educação científica crítica e mais cidadã.

À vista disso, o professor que ensina ciências precisa envolver, em suas metodologias, situações reais vivenciadas pelos estudantes, de forma compartilhada e estimuladora, proporcionando o desenvolvimento de novos entendimentos e significações, internalizando aprendizagens e avaliando-as em todo o processo.

Nesse sentido, damos destaque para a importância no desenvolvimento de espaços formativos em uma concepção de ensino direcionada para a transformação da realidade, na qual os professores possam compartilhar experiências e teorias com vistas ao processo de contextualização que busque a interferência dos alunos na realidade a qual estão inseridos e também para além dela.

Assim, a educação deve seguir uma perspectiva voltada às questões sociais, ambientais, históricas, tecnológicas e científicas no ensino de ciências, uma vez que, auxilia os alunos a construírem seus próprios argumentos e decisões e, assim, escolherem qual desenvolvimento científico e tecnológico é necessário e adequado às suas vidas.

Portanto, no ensino de ciências, as necessidades atuais necessitam de investimento na formação de professores de forma que compreendam a ciência como um empreendimento em

constante evolução, que é dinâmico e controverso, com inúmeras relações e implicações na sociedade.

REFERÊNCIAS

BONDIOLI, Ana Cristina Vigliar; VIANNA, Simone Cristina Gonçalves; SALGADO, Maria Helena Veloso. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 2, n. 2, p. 23-26, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez site.pdf.Acesso em: 06 jun. 2018.

COELHO, Antonia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a experimentação como possibilidade didática. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 8, n. 6, 2019.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As Concepções de Contextualização do Ensino em Documentos Curriculares Oficiais e de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LEITE, Fabiane de Andrade; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização no Ensino de Ciências: compreensões de professores da educação básica. **VIDYA**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017.

MENDES, Carolina Borghi; BIANCON, Mateus Luiz; FAZAN, Paulo Borges. Interlocuções entre a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural para o ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 815-831, 2019.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas de; KALHIL, Josefina Diosdada Barrera. Aspectos Metodológicos das Produções Científicas em Formação Inicial de Professores que Ensinam Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (2006-2016). **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC**, v. 7, n. 2, p. 44-61, 2019.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas de; OLIVEIRA, Juliana Cristina Siqueira de; TEIXEIRA, Leila Nogueira; COSTA, Mônica de Oliveira. Alfabetização Tecnológica: uma experiência com professores que ensinam ciências. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino Tecnológico**, v. 5, n. 12, p. 238-249, 2019.

OLIVEIRA, Douglas Freitas de; MOREIRA, Alzira Silva; SOARES, Elane Chaveiro; RONALDI, Carlos. Experimentação na Concepção de Professores Mestrandos em Ensino de Ciências Naturais. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC**, v. 8, n. 1, p. 10-28, 2020.

PAIS, Heloisa Mirian Vieira; SILVA, Regivalda Cordeiro de Souza; SOUZA, Simone Martim de; FERREIRA, Anna Rebeka Oliveira; MACHADO, Marcio Fraiberg. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, 2019.

PASSOS, Angela Meneghello; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sérgio de Melo. O Campo Formação de Professores: um estudo em artigos de revistas da área de ensino de ciências no brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 219-255, 2010.

PEREIRA, Airton dos Reis; COSTA, Danielle Rodrigues Monteiro da; PEREIRA, Mírian Rosa; APINAGÉS, Marinalda Gomes; LIMA, Rayda Matias. Práticas docentes no ensino de ciências naturais: a formação de professores na perspectiva da educação inclusiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, 2019.

PIETROCOLA, Maurício; ALVES FILHO, José de Pinho; PINHEIRO, Terezinha de Fátima. Prática Interdisciplinar na Formação Disciplinar de Professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 131-152, 2003.

POLIZEL, Alexandre Luiz; OLIVEIRA, Moises Alves de. Corpos Autistas: perceptos e movimentos de professores que ensinam ciências. **Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP – PRACS**, v.12, n. 1, p. 23-38, 2019.

POLON, Sandra Aparecida Machado. **Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências**. Unicentro, 2012.

RAMOS, Elizangela da Silva Barboza. Caminhos metodológicos das pesquisas sobre a formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Latin American Journal of Science Education**, 6, 12047, 2019.

RIGUE, Fernanda Monteiro; AMESTOY, Micheli Bordoli; CORRÊA, Guilherme Carlos. O Ensino de Ciências e a Formação de Professores: A criança e a alfabetização científica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 8, n. 10, p. 1-17, 20.

SANTOS, Matheus Lincoln Borges dos. **O Uso das Redes Sociais Virtuais no Ensino de Ciências: possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem segundo o olhar dos professores**. 2019. 98 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SANTOS, Verônica Gomes dos; ZANOTELLO, Marcelo. Ensino de Ciências e Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais da Educação Básica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 683–708, 2019.

SILVA, André Luís da Silva; FERREIRA, Marcello; PEREIRA, Samara Magalhães; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da. Atividade Experimental Problematizada (AEP): Revisão Bibliográfica em Descritores na Área de Ensino de Ciências. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 9, n. 1, p. 459-471. 2019.

SEIXAS, Rita Helena; CALABRÓ, Luciana; SOUSA, Diogo Onofre. A formação de professores e o desafio de ensinar Ciências. **Revista THEMA**, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

_____. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.