



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

CARLA EDWIGES LINHARES COSTA ARAUJO

AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
BENEFÍCIOS E DESAFIOS

PARNAÍBA

2023

CARLA EDWIGES LINHARES COSTA ARAUJO

AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
BENEFÍCIOS E DESAFIOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba.

Orientador: Prof. Dr. Pedro de Oliveira Júnior.

AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS

Carla Edwiges Linhares Costa Araujo¹
Pedro de Oliveira Júnior²

RESUMO

O artigo trata de uma revisão de pesquisas anteriores que investigaram sobre as aulas experimentais no ensino de ciências naturais, expondo os seus benefícios e as barreiras que ainda precisam ser trabalhadas para que essa ferramenta metodológica seja aplicada e dela se tire o melhor para os alunos. Inúmeras são as vertentes teóricas que avaliam as possibilidades e os limites da utilização da experimentação no ensino de Ciências. Objetiva-se evidenciar as discussões postuladas por vários teóricos e pesquisadores ao tentar pontuar o que já se tem com aquilo que ainda falta para que haja um equilíbrio. Por fim, apontamos desafios que mostram que a falta de apoio, a falta de orientação pedagógica e a falta de preparo nos cursos de formação de professores são os principais responsáveis pelo fato de o professor não utilizar a experimentação de forma sistemática. O trabalho experimental quando norteado pelo professor e desenvolvido pelos estudantes, traz uma perspectiva para a resolução de um problema real proposto pelo professor, as possibilidades dos estudantes participarem da atividade, chegando ao conhecimento científico almejado, se ampliam consideravelmente.

Palavras-chave: Aulas experimentais, Ciências, Benefícios, Barreiras, Educação Científica.

ABSTRACT

The article deals with a review of previous research that dealt with experimental classes in the teaching of natural sciences, exposing their benefits and the barriers that still need to be worked on so that this methodological tool is applied and the best for students to be taken from it. There are numerous theoretical aspects that evaluate the possibilities and limits of the use of experimentation in science teaching. The objective is to highlight the discussions postulated by various theorists and researchers when trying to punctuate what is already available with what is still missing so that there is a balance. Finally, we point out challenges that show that the lack of support, the lack of pedagogical guidance and the lack of preparation in teacher training courses are the main responsible for the fact that the teacher does not use experimentation in a systematic way. The experimental work when guided by the teacher and developed by the students, brings a perspective for the resolution of a real problem proposed by the teacher, the possibilities of the students to participate in the activity, reaching the desired scientific knowledge, expand considerably.

Keywords: Experimental classes, Science, Benefits, Barriers, Science Education

Data de aprovação: 06/11/2023 (data de apresentação do TCC).

¹ Bióloga, Formada pela Universidade Estadual do Piauí, Brasil – UESPI. E- mail: carlalinhares57@gmail.com

² Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia, Brasil. Professor Efetivo do Instituto Federal do Piauí, Brasil. E- mail: pedro.oliveira@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das transições observadas entre os séculos 20/21 nota-se uma profunda transformação na produção de tudo aquilo que nos rodeia; a sociedade teve que se render a onda de “informatização” em todas suas ações. Se no início do século passado, ao longo das revoluções vistas pelo mundo, àquele que detinha habilidades básicas como ler e contar tomava uma posição de destaque perante os demais, pois para as atividades desempenhadas na época, era cobrado o conhecimento mínimo, pois uma vez que uma formação fosse terminada nas suas etapas básicas, não havia necessidade de voltar à escola ao longo da vida profissional.

Já no final do século XX, após acontecimentos históricos e o avanço de experimentos nas mais variadas áreas, o mercado econômico passou a exigir uma atualização permanente dos indivíduos e que sejam aptos a se reinventarem de modo a solucionar questões que mudam em um ritmo dinâmico crescente. Hoje, a Ciência e a Tecnologia se interconectam amplamente, modificando cada vez mais o mundo e a maneira como os seres humanos interagem e percebem a si mesmos. Antes o ensino tradicional era baseado na figura do professor, como detentor de todo o conhecimento e os alunos, meros receptores de informações, e atualmente é observado na maioria das escolas é observado exatamente o oposto: professores, ao invés de detentores do conhecimento, são norteadores, auxiliam os alunos a criar o conhecimento e se apossar dele da melhor forma.

O ensino de Ciências tem sido um desafio para a maioria dos educadores, pois hoje é praticamente inviável aproximar o ensino científico ao cotidiano do aluno utilizando apenas livros didáticos, tendo em vista que os alunos muitas vezes anseiam por aplicações dos fenômenos descritos nos livros em sua rotina, e também ocorre que a linguagem nesse tipo de conhecimento é complexa e desconhecem a linguagem científica geralmente utilizada nestes livros.

De acordo com o disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – no que tange as ciências naturais, temos que a experimentação é executada pelos alunos quando discutem ideias e manipulam materiais. Ao lhe oferecer um protocolo definido ou guia de experimento, os desafios estão em interpretar o protocolo, organizar e manipular os materiais, observar os resultados e checá-los com os esperados (PCN, 1997).

Perez e Castro (1996) enumeram alguns aspectos importantes da atividade científica que podem ser explorados em uma atividade experimental de investigação, dentre eles, pode-se citar:

- I. Apresentar situações problemáticas abertas; II. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas; III. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos estudantes; IV. Considerar as análises, com atenção para os resultados, a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes; V. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si (PEREZ & CASTRO, 1996, p. 155).

Entender sobre teorias, processos e suas explicações sem confrontar com as práticas e os fenômenos cotidianos, pouco permitirá que os alunos desenvolvam uma visão integrada e atual do mundo técnico e científico. Tendo em vista o nível de importância do uso de recursos experimentais nas aulas de ciências para um maior entendimento dos fenômenos naturais, o trabalho tem como objetivo compreender os benefícios trazidos pela adoção de aulas experimentais no ensino de ciências assim como debater os principais desafios enfrentados pelos professores para a implementação da prática nas escolas, além de avaliar a importância

do uso dessas atividades no processo de ensino-aprendizagem de modo a desenvolver a capacidade crítica e investigativa que ajudarão os alunos a compreender a realidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PROCESSO DE ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

O ensino das “Ciências Naturais” que tem por propósito conduzir os estudantes a aprender, construir uma base concreta de conhecimento para entender a natureza em toda sua plenitude – do micro ao macro – que se evidenciam a partir de fenômenos químicos, físicos e biológicos, processos dinâmicos e sendo o ser humano um agente transformador de suma importância, pois através dele é possível identificar formas de unir conhecimento científico, inovações tecnológicas e condições sociais de vida no Brasil e do mundo, levando em considerações fatos históricos e seus desdobramentos. Assim sendo, em Brasil (1999) lê-se que “o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo.”

Até meados do século XX, o modelo tradicional marcou o ensino de ciências no Brasil onde aulas eram basicamente teóricas, seguindo um roteiro elaborado pelo professor onde o aluno não se via instigado a questionar, reforçavam as características positivas da ciência e apresentavam o conhecimento científico como algo imutável e constante, uma verdade já pronta e absoluta (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000; KRASILCHIK, 1987). Contudo, o período da guerra fria despertou novas necessidades voltadas à atualização dos até então conhecimentos científicos, o que gerou impactos no ensino de ciências como a necessidade de atualização tanto de informações quanto nos métodos utilizados para obtenção destas (KRASILCHIK, 1987). Surgiram, assim, os projetos de primeira geração do ensino de Química, Física, Biologia e Matemática, que visavam formar pequenos cientistas e identificar talentos para a área científica (KRASILCHIK, 2000).

Nas ciências da natureza, a relação dos conhecimentos construídos em suas áreas específicas com os mais variados saberes produzidos no decorrer da história da sociedade, nas diversas áreas do conhecimento, pode ser mais eficaz se trabalhados por meio investigativo, de situações-problemas para que os alunos desenvolvam o raciocínio e senso crítico. O que se espera a partir disso é que estas promovam a vivência do processo de investigação científica: observação, registro, questionamento, levantamento de hipóteses, experimentação e conclusão.

Sendo assim, é ofertado ao estudante condições de avanço no processo da construção do conhecimento, oportunizando o apropriar-se, a ampliação e consolidação dos seus conhecimentos.

Essa estruturação justifica-se por assegurar uma educação de base científica e tecnológica, na qual conceito, aplicação e solução de problemas concretos são combinados com uma revisão dos componentes socioculturais orientados por uma visão epistemológica que concilie humanismo e tecnologia ou humanismo numa sociedade tecnológica” (BRASIL, 1999, p. 32).

A partir da leitura do trecho citado acima, pode-se inferir que o ensino de ciências tem por objetivos: capacitar os alunos para a resolução de situações vivenciadas no dia a dia, aproximando a teoria da prática. Assim, pode ser mais eficaz que o professor, dentro das condições específicas nas quais desenvolve seu trabalho, em função do perfil de seus alunos e do projeto pedagógico em andamento, selecione, priorize, redefina e organize os objetivos em torno dos quais faz mais sentido trabalhar.

2.2 A EXPERIMENTAÇÃO COMO RECURSO METODOLÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Os processos científicos e experimentais se iniciaram há mais de dois mil anos, na Grécia Antiga, quando Aristóteles defendia a experiência e afirmava que "quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento" (Aristóteles, 1979). Infere-se que, desde então, já se observava o aspecto particular da experiência, sua natureza concreta como unidade essencial e imprescindível para se alcançar um conhecimento. Um conhecimento hipotético sem a experiência resgata, de certo modo, possíveis falhas em se tentar discutir as causas sem buscar os meios, através de fenômenos empíricos, o que significa ignorar o particular e correr o risco de formular explicações equivocadas.

Graças ao pensamento aristotélico, que marcou presença por todo o período da Idade Média entre aqueles que se interessavam para entender sobre os fenômenos da natureza, o estudo destes por meio de experimentos rudimentares acontecia basicamente por meio dos sentidos fundamentais do ser humano, que norteava os estudos através de uma relação natural com o fenômeno particular. Associada à lógica grega, a observação natural garantiu na sua base empírica a Metafísica no exercício de compreensão da Natureza. Séculos após a descoberta da experimentação científica, nota-se que muitas propostas de ensino de ciências ainda desafiam a contribuição dos pesquisadores empiristas para a construção do conhecimento, ignorando a experimentação, ainda como uma espécie de observação natural, como um dos pilares estruturais das práticas escolares.

De acordo com Novak (1981), para se lograr êxito na educação, precisa se enxergar além do aspecto cognitivo do aluno. Sentimentos e ações também são importantes. A aquisição de conhecimento (cognitivo), as mudanças nas emoções ou sentimento (afetivo) e a melhora física e motora, que aumenta a capacidade das pessoas de sentirem suas experiências (psicomotor), combinados, ajudam o ser humano a dar sentido à sua experiência. A edificação do saber científico mostra-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas do seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas essencialmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação.

Axt (1991) enfatiza que a experimentação pode, pois, contribuir para aproximar o ensino de ciências das características do trabalho científico, podendo também contribuir para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos. Usar a experimentação como parte de todo um processo de investigação é uma demanda reconhecida entre aqueles que fazem parte ativamente do ensino de ciências, pois a formação da criticidade e das atitudes do sujeito deve-se dar preferivelmente por intermédio de atividades investigativas.

Segundo Nanni (2004):

O que se vê ainda na maioria das escolas são aulas de física, química e biologia meramente expositiva, presa às memorizações, sem laboratório e sem relação com a vida prática cotidiana do aluno. Essa maneira simplista, ultrapassada e, até mesma, autoritária de conceber o processo de ensino, certamente não deixa transparecer a complexidade que caracteriza todo o ato de ensinar (NANNI, 2004, p. 1).

Com a pesquisa bibliográfica dedicada exclusivamente a experimentação no ensino de Ciências, existem os mais profusos tipos de classificações para os processos experimentais no ambiente do laboratório didático (SANTOS, 2001; SÉRÉ, 2002), apesar de ser encarada por muitos pesquisadores da área (AMARAL, 1997; BIZZO, 2001; BORGES, 1998; HENNIG, 1998), como "atividades didáticas de valor imensurável" para manifestar o interesse e curiosidade dos discentes e, à vista disso, motivar o aprendizado das Ciências (CARVALHO, 2013).

Para fomentar o ensino de Ciências, faz-se necessário “a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento” (BRASIL, 1999, p. 31), sendo este saber socialmente edificado e historicamente reunido com laços tênues com as questões sociais de cada etapa de construção e desenvolvimento da sociedade e que caminham no sentido de uma aprendizagem científica significativa, os conhecimentos instintivos, não-científicos, devem ser ponderados e utilizados como elo entre o que os saberes construídos pelos alunos ao longo de toda sua vivência e os saberes escolares a serem elaborados dentro do ambiente escolar, considerando-se seu desenvolvimento cognitivo, seus valores, interesses e atitudes.

3. METODOLOGIA

Ciribelli (2003) afirma que a pesquisa científica “é um instrumento racional que pressupõe a ação qualificada de qualquer trabalho, sendo necessária e imprescindível em todos os setores do conhecimento humano.” Quanto à abordagem, o presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica exploratória, de caráter descritivo e qualitativo.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, por se tratar de uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório. “Os pesquisadores que adotam uma perspectiva qualitativa estão mais preocupados em entender as percepções que os indivíduos têm do mundo [...] trabalha com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (Silva, 2011, p.1).

A pesquisa bibliográfica tem como finalidade principal unir informações e conhecimentos prévios acerca de uma problemática para a qual objetiva-se uma resposta ou uma formulação de hipóteses acerca do tema. Cervo e Bervian (1983 p. 55) definem pesquisa bibliográfica como: “explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documentos. Pode ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental”.

Gil (1999) destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral de determinado fato. Já Andrade (2002) ressalta algumas finalidades primordiais como: proporcionar maiores informações sobre o assunto estudado, facilitar delimitação do tema, orientar a fixação de objetivos e formulação de hipóteses ou descobrir um novo enfoque sobre o assunto.

Foram utilizados artigos científicos, revistas, livros, trechos de leis, teses de mestrado e doutorado onde estes se relacionavam em sua totalidade ou parte deles com o tema abordado e assim possuíam discussões interessantes relacionadas a temática abordada na presente pesquisa. Utilizaram-se como principais bases de referências: SCIELO, Periódicos CAPES e Google Acadêmico, com as buscas pautadas nas seguintes palavras-chaves: **Educação, Aulas Experimentais, Ensino de Ciências, Investigação no Ensino de Ciências.**

Foram utilizados materiais nas línguas Portuguesa, Inglesa e Espanhola. A estratégia de seleção dos artigos segue as seguintes etapas: o lapso temporal de busca de materiais é de 1981- 2018, durante a busca enfrentou-se dificuldades na obtenção de referências atuais. Posteriormente, a busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos dos artigos encontrados e exclusão dos que não se relacionam com o tema; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores será cautelosamente observado se os artigos selecionados tratam o assunto de maneira clara e coesa e trazem informações relevantes e que estejam diretamente ligados ao tema proposto.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, sendo excluídos aqueles estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão citados anteriormente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS PROFESSORES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA PRÁTICA NA SALA DE AULA

Diante da carência de pesquisas científicas que objetivem verificar quais os desafios que os professores enfrentam ao inserirem projetos experimentais em suas aulas, o presente trabalho pretende dedicar-se a esse tema, trazendo questionamentos e observações que podem servir de base para trabalhos futuros.

. Os professores, muitas das vezes, sofrem com a carência de condições para trabalharem com a experimentação, pois muitos possuem uma quantidade excessiva de turmas, onde muitas delas estão superlotadas, além de uma maioria considerável de escolas, em âmbito público ou particular apresentarem inadequações na infra-estrutura, coerentes ao exposto, Silva e Zanon (2000, p.182) ao mencionar que os professores costumam relatar que o ensino experimental é importante para melhorar o ensino-aprendizagem, mas sempre salientam a carência de materiais, número elevado de aluno por turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola.

Porém é possível acrescentar aqui mais uma carência: a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos. As barreiras ainda existentes na implantação de atividades práticas de cunho científico são alarmantes, muito pela sua inadequação e sua incapacidade para a promoção de aprendizados relevantes. Segundo Hodson, o ensino experimental é “sobreutilizado e infrautilizado” (HODSON, 1994: 300). É sobreutilizado, na medida em que os professores empregam as práticas como algo normal, fundamentados na ideia de que se utilizarão desta para alcançar, certamente, inúmeros objetivos de aprendizagem e, infrautilizado, com o sentido de pouco explorar o potencial dos alunos e da própria experimentação.

A contribuição por parte do docente é primordial para que os experimentos desenvolvidos atinjam os objetivos esperados, incentivando processos interativos e dinâmicos que caracterizam a prática experimental de ciências. Essa mediação do professor deve ir além da mera observação empírica, necessita-se de uma investigação, problematização e contextualização do experimento. Mortimer et al. (2000) corrobora com tal pensamento quando afirma que nada adiantaria realizar atividades práticas em sala de aula se esta não propiciar um momento da discussão teórico-prática que ultrapassa o conhecimento de nível experimental e os saberes adquiridos ao longo da vivência dos alunos.

Acontece que, muitas vezes, as aulas se restringem a execução do procedimento experimental, seguindo roteiros, que a partir daí é possível observar apenas habilidades manuais dos estudantes com a execução da prática. É válido salientar que os eventos práticos do ensino de Ciências não devem estar limitados a lugares fechados como a sala de aula ou laboratórios, mas permitir que se permeiem pelas negociações de significado do ponto de vista dos alunos. As vivências e ocorrências do mundo social, ao serem incluídas na aula, possibilitam que as formas como os conceitos funcionam nas relações sociais possam ser experienciadas pelos alunos (MACHADO, 1999).

É importante destacar que a melhoria na formação de professores não deve constituir obstáculo intransponível. O docente pode e deve buscar meios de se atualizar, junto com a direção da sua escola, sugerir procedimentos que possam possibilitar o trabalho em sala de aula utilizando-se atividades com realização de experimentação, de maneira que os conduza a partir de suas próprias concepções, mediante o trabalho com atividades experimentais. Assim, as atividades experimentais precisam envolver uma atenção a mais por parte dos professores, instigando os alunos para que os mesmos percebam que o conhecimento é algo dinâmico,

historicamente construído, e que a partir dele, nasce a capacidade de gerar pensamento crítico e um olhar diferente para todo o seu redor.

4.2 AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO USO DESSAS ATIVIDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Durante o ensino de ciências, mais especificamente o ensino de Biologia, é preciso se valer de múltiplas estratégias para se consolidar o processo ensino e aprendizagem e que as atividades experimentais são ferramentas pedagógicas tão importantes quanto o planejamento, aulas bem elaboradas, docentes preparados e bem fundamentados teoricamente.

A partir da análise de pesquisas anteriores ao presente trabalho, observou-se que a aprendizagem norteadas por manifestação dos docentes por meio de mudanças na metodologia utilizada em sala de aula inserindo atividades experimentais nas aulas de ciências traz resultados bastante positivos e culminam em um melhor aprendizado dos alunos.

A capacidade máxima da utilização da experimentação é destacada quando o aluno é instigado a elaborar hipóteses, testá-las, discuti-las, aprendendo sobre os conhecimentos científicos explicados previamente, sejam estes físicos, químicos ou biológicos, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico. Nesse aspecto, sobre motivação e aprendizagem, Tapia (2003) ressalta a necessidade de repensar a intenção de “motivar para aprender”, pois talvez seja mais importante compreender que o sujeito precisa é “aprender para se sentir e manter-se motivado”. Nessas condições, aprendizagem e motivação são constituintes de um contexto mais amplo que o das atividades experimentais, afirma o autor.

A atividade prática deve ser inserida na rotina do professor desde sua formação. Esta é de extrema importância, pois norteia a ocorrência de aulas experimentais e um melhor aproveitamento das atividades de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, Ramos e Rosa (2008), confirmam o exposto quando dizem que:

As atividades práticas, em sala de aula ou em laboratórios, são essenciais para a aprendizagem científica, favorecem a interação entre professor e aluno, além de permitirem a elaboração de hipóteses a discussão e comprovação de ideais, o que pode resultar numa melhor compreensão das Ciências (RAMOS; ROSA, 2008).

A utilização de metodologias mais específicas para o ensino de ciências contribui na melhoria do processo de ensino-aprendizagem ao organizar as condições necessárias em que os discentes assimilam melhor os conteúdos. Dentre essas metodologias, as aulas experimentais e demonstrativas, que trabalham a criatividade e o raciocínio dos alunos, incentivando a participação nas aulas e o uso de modelos didáticos, são consideradas relevantes por proporcionarem aos discentes o papel principal na construção do seu próprio conhecimento.

Segundo Pietrocola (1999, p.12), ao construirmos modelos, exercita-se a capacidade criativa com objetivos que transcendem o próprio universo escolar. A busca de construir não apenas modelos, mas modelos que incrementem nossas formas de construir a realidade acrescentam uma mudança de qualidade ao conhecimento científico escolar (PIETROCOLA, 1999, p.12).

É fato que quando o docente opta trabalhar com metodologias diferenciadas onde o aluno passa de mero ouvinte a um sujeito ativo do seu próprio processo de construção de conhecimento, estimula-o a ser o sujeito e centro do processo e protagonizar sua própria construção de saberes. Delval (1998, p. 59), relata que é de extrema importância que os professores realizem atividades em que os alunos possam iniciar agindo, e o laboratório ou

outro ambiente pode se tornar essencial para esse momento de estudo, para que eles adquiram gosto pelas mesmas (DELVAL, 1998, p.59).

Bombonato (2011) afirma que a formação de uma atitude científica está intimamente relacionada ao modo como o conhecimento é construído. Dessa forma, as atividades práticas, experimentais, desenvolvidas a partir de uma postura investigativa, permitem aos estudantes melhor compreensão dos processos de ação das ciências. Quando o professor se utiliza de tais metodologias, a compreensão dos conteúdos firma-se por meio da certificação da necessidade de aprender, estimulada por situações desafiadoras para a turma, proporcionando assim a oportunidade dos aprendizes agirem como mediadores do seu próprio conhecimento.

Deste modo, carece ao educador criar caminhos que possibilitem o educando aprender de forma significativa, porque o ambiente da sala de aula é o espaço ideal de troca de experiências e conhecimentos, lugar onde as conexões pedagógicas envolvem docentes e discentes, saberes em várias áreas direcionados a algum conteúdo específico atravessado por um processo de avaliação em diferentes dimensões.

4.3 DESENVOLVIMENTOS DA CAPACIDADE CRÍTICA E INVESTIGATIVA QUE AJUDARÃO OS ALUNOS A COMPREENDER A REALIDADE

A adoção de metodologias alternativas, além dos benefícios já citados, pode instigar o pensamento crítico do discente, fazendo-o construir seu próprio conhecimento de modo mais preciso, trazendo a ciência para mais próximo de modo que o discente sinta fazer parte do processo, naturalmente. Isso ocorre, pois nesse tipo de metodologia, é trabalhado o despertar do olhar crítico do aluno, onde o mesmo se sente sujeito ativo do processo, e não apenas mero ouvinte de informações. Na mesma linha de raciocínio Leite, Silva e Vaz (2005, p. 168) acrescentam: As aulas experimentais podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos.

A finalidade do ensino experimental está relacionada com a compreensão da necessidade de uma postura diferente, por parte do professor sobre como ensinar e aprender ciências. Essa deve basear-se, de acordo Hodson (1994), “na intenção de auxiliar os alunos na exploração, desenvolvimento e modificação de suas ‘concepções ingênuas’ acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, sem desprezá-las.” Os estudantes necessitam ser instigados a formular opiniões, desenvolver sua própria linha de raciocínio fazendo com que entendam sobre a força que suas ideias têm para explicar fenômenos e apontamentos levantados na atividade experimental.

A utilização de atividade experimental como instrumento de aprendizagem tem como papel contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico, ou seja:

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL e SILVA, 2000, p. 134).

Os estudos corroboram que o uso de aulas práticas experimentais no ensino de ciências enriquece o processo de ensino-aprendizagem, além de reanimar o interesse e motivação dos alunos para o ensino de ciências, visto que as ciências da natureza tem em sua essência o experimento, é importante promover atividades que permitam ao aluno conhecer de perto assuntos que demandam de materiais laboratoriais, contribuindo para compreensão das

informações teóricas obtidas. A prática científica e seu ensino devem vistos como uma forma de desenvolver o pensamento racional a partir da compreensão das aplicações da ciência na sociedade, refletindo sobre seu impacto, viabilidade e necessidade (RODRIGUES; BORGES, 2008; ZÔMPEIRO; LABURÚ, 2011)

Em contrapartida aos benefícios já constatados com a implementação da prática experimental nas aulas ciências naturais, observa – se que para que haja essa inovação, alguns desafios precisam ser analisados e superados. Para que se obtenham resultados eficazes em sala de aula (o aluno como um pensador crítico), é preciso que o professor tenha isso como seus objetivos, ou seja, é importante que o professor esteja atento para aspectos ligados ao desenvolvimento do pensamento crítico. Vale ressaltar que, para os professores realizarem tais demandas, são necessárias mudanças, sendo que elas não acontecem de um momento para outro, assim como o aperfeiçoamento da criticidade dos alunos (SANTIAGO, 2018).

Muitas das vezes, os alunos sentem dificuldades em assimilar os assuntos de ciências, pois a aula tradicional não os estimula, frente grande quantidade de informações a memorizar dentro daquele universo até então abstrato aos olhos dos estudantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho visou mostrar um panorama geral sobre a experimentação no ensino de ciências, tratando de seus pontos positivos e os desafios que o docente encontrar a prática em seu dia a dia na sala de aula. Procurou-se fazer um retrospecto sobre a importância da experimentação dos tempos antigos até hoje, ressaltando a sua contribuição na forma de um dispositivo sócio-técnico inerente a educação.

E o que foi possível internalizar com a análise dos materiais que versam sobre o assunto é que apesar de já se ter um conjunto de comprovações e teorias que apontem para a necessidade da introdução de aulas experimentais no ensino de ciências, pois os resultados são positivos, a realidade mostra que os professores sentem dificuldade no planejamento e os principais fatores condicionantes que podem ser identificados e que têm feito com que esses profissionais assumam essa postura são a falta de um diálogo e parceria por parte da gestão escolar, o tempo escasso do docente devido muitas atribuições e a sobrecarga de muitas turmas, ausência de materiais e local adequado para a realização de atividades experimentais, ausência de parcerias e colaboração entre o próprio corpo docente, falta de atualização no currículo dos professores que os possibilitem a desenvolver atividades experimentais e, claro, o estímulo por parte da educação como um todo para a manutenção de uma postura tradicionalista de ensino.

É importante ressaltar que aulas experimentais não devem estar associadas apenas a grandes demonstrações, com equipamentos de alto custo e tecnologia de ponta, às vezes, experimentos simples, com materiais de fácil acesso, podem ser realizados no pátio da escola, na sala e até mesmo reproduzido em suas casas, levando a descobertas importantes. É essa experimentação que se deve promover. Para isso precisa de disposição e força de vontade do professor, e apoio da escola como um todo, abraçando a ideia que trás bons frutos aos seus alunos.

Ainda falta muito para se alcançar uma educação equilibrada e inovadora nos mais diversos ambientes de ensino, para tanto, há de se experimentar e teorizar muito sobre a educação científica e experimental, com um olho no passado, lembrando passos importantes, e outro no futuro, para nortear o que se pretende alcançar, mas sobretudo com a consciência viva no presente.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A. **Conhecimento formal, Experimentação e Estudo Ambiental**. In: revista ciência & ensino, n. 3, dez, 1997.
- AMARAL, L.O.F. & SILVA, A.C. **Trabalho prático: Concepções de professores sobre as aulas experimentais nas disciplinas de química geral**. Cadernos de avaliação. Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 130-140. 2000.
- ANDRADE, M. M de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: Noções práticas**. 5 ed. São Paulo. Ed. Atlas. 2002.
- ARISTÓTELES. **“Livro: a metafísica, cap. I”**. Coleção os pensadores. Ed. Abril, São Paulo, 1979 (orig. Século IV a.c).
- AXT, R. & MOREIRA, M. A. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre. 1991.
- BACHELARD, G. **Formação do espírito científico**. São Paulo, 1996 (orig. 1938).
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ed. Ática, 2001.
- BOMBONATO, L. G. G. **A importância do uso do laboratório nas aulas de Ciências**. 2011. 49 f. Monografia (especialização) – curso de ensino de ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2617/1/MD_ENSCIE_2011_1_07.pdf. Acesso em: 03 out. 2023.
- BORGES, R. M. R.; MORAES, R. **Educação em Ciências nas Séries Iniciais**. Porto Alegre: sagra Luzzato, 1998.
- BORGES, A.T. **Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: mec/sef. 1999.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p. 1. Parâmetros Curriculares Nacionais. 2. Ciências Naturais: ensino de primeira à quarta série. I. Título.
- CARVALHO, A. M. P. **O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas**. In: carvalho, a. M. P. (org.) Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: cengage learning, p. 1-20, 2013.
- CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários**. São Paulo. Mcgraw-hill do Brasil, 1983.
- CIRIBELLI, M. C. **Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado através da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro, RJ: 7 letras. 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2000.

DELVAL, J. **Crescer e Penar: A Construção do Conhecimento na Escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo. Ed. Atlas, 1999.

HENNIG, G. J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 3ª ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.

HODSON, D. **Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994.

KRASILCHIK, M. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: Epu: EduSP, 1987.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade: o Caso do Ensino de Ciências**. São Paulo em perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. **A Importância das Aulas Práticas para Alunos Jovens e Adultos: Uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II**. Ensaio pesquisa em educação em ciências (Belo Horizonte), [s.l.], v. 7, n. 3, p. 166-181, dez. 2005.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1983-21172005000300166. Acesso em: 03 out. 2023.

MACHADO, A.H. **Aula de Química: Discurso e Conhecimento**. Ijuí: Unijuí, 1999. Pág-200.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A. **Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos**. Química nova, São Paulo, v. 23, n.2, p.273-283, mar./abr. 2000.

NANNI, R. **A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências**. Revista eletrônica de ciências, n.6, 2004.

Disponível em: http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html.

Acesso em: 02 de agosto de 2023

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Ed. Pioneira. 1981.

PEREZ, D. G.; CASTRO, P. V. **La Orientacion de las Practicas de Laboratorio como Investigación: Un Ejemplo Ilustrativo**. Enseñanza de las ciencias, v. 14, n. 2, p. 155–163, 1996.

PIAGET, J. **The Moral Judgement of the Child**. New York: free press paperbacks, 1997. 410 p.

PIETROCOLA, M. **Construção e Realidade: Realismo Científico de Mário Bunge e o Ensino de Ciências Através de Modelos**. Investigação de ciências, porto alegre, v. 04, n. 03, 1999.

Disponível em:< <http://www.if.ufrgs.Br/public/ensino/>>. Acesso em: 03 out. 2023.

QUEIRÓZ, M. I. DE P. **O Pesquisador, O Problema da Pesquisa, a Escolha de Técnicas: algumas reflexões.** In: lang, a.b.s.g., org. *Reflexões sobre a pesquisa sociológica*. São Paulo, Centro de Estudos Rurais e Urbanos, 1992. P. 13-29. (coleção textos; 2ª série, 3).

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. **O Ensino de Ciências: Fatores Intrínsecos e Extrínsecos que Limitam a Realização de Atividades Experimentais pelo Professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** *Investigações em ensino de ciências*, Mato Grosso do Sul, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.
Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444>.
Acesso em: 03 out. 2023.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. **O Ensino de Ciências por Investigação: Reconstrução Histórica.** In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Anais. Curitiba: 2008

SANTIAGO, O. P. **Perspectivas da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade e Suas Relações com as Capacidades de Pensamento Crítico.** 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, se, 2018.

SANTOS, E. D. **A Experimentação no Ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental: Tendências da Pesquisa Acadêmica entre 1972-1995.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, 2001.

SÉRÉ, M. **La Enseñanza em el Laboratorio, qué Podemos Aprender em Términos de Conocimiento Práctico y de Actitudes Hacia la Ciencia?** *Enseñanza de las ciencias*, v. 20, n. 3, p. 357-368, 2002.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.** 1 Ed. São Paulo: Unimep.2000

TAPIA, A. **Motivação e Aprendizagem no Ensino Médio.** In: coll, c et al. *Psicologia da Aprendizagem no Ensino Médio*. Trad. Cristina . Oliveira. Porto Alegre: Ed Artmed, p.103 - 139, 2003.

ZÔMPERO, A.F., LABURÚ, C.E. **Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens.** *Revista Ensaio*, v. 13, n. 03, p. 67-80, 2011.