

O que pensam os professores de Ciências da Natureza sobre a experimentação?

What do teachers of Natural Sciences think about experimentation?

Rosane Lopes Queiroz

Universidade Estadual de Goiás
rosane26queiroz@gmail.com

Plauto Simão de Carvalho

Universidade Estadual de Goiás
plauto.carvalho@ueg.br

Sabrina do Couto de Miranda

Universidade Estadual de Goiás
sabrina.couto@ueg.br

Resumo

O presente estudo objetivou analisar as concepções dos professores de Ciências da Natureza, em atuação no Ensino Médio na Rede Estadual de Goiás, sobre a experimentação no processo de ensino-aprendizagem. Para a coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado. A pesquisa envolveu 36 professores, a maioria é constituída por mulheres, com idade entre 26 e 40 anos e com menos de 10 anos de serviço na docência. Do total, 88,9% dos professores utilizam ou utilizaram a experimentação e afirmaram que esta estratégia favoreceu o ensino-aprendizagem. A sala de aula foi o espaço mais utilizado para a realização das práticas experimentais. Cerca de 60% dos docentes afirmaram que não tiveram formação sobre a temática. Analisando os referenciais teóricos que categorizam a experimentação em demonstração, verificação e investigação, quatro respostas foram associadas à experimentação investigativa, que foi considerado um baixo percentual. Tais aspectos ressaltam a importância de realização de formação nesta temática.

Palavras chave: práticas experimentais, ensino, aprendizagem

Abstract

The present study aimed to analyze the conceptions of Nature Science teachers, working in High School in the State of Goiás, about experimentation in the teaching-learning process. For data collection a structured questionnaire was used. The research involved 36 teachers, most of whom were women, between 26 and 40 years old, and with less than 10 years of service in the teaching profession. Of the total, 88.9% of the teachers use or have used experimentation and stated that this strategy favored teaching-learning. The classroom was the most used space for

the experimental practices. About 60% of the teachers stated that they had no training on the subject. Analyzing the theoretical references that categorize experimentation into demonstration, verification and investigation, four answers were associated with investigative experimentation, which was considered a low percentage. Such aspects highlight the importance of training on this subject.

Key words: experimental practices, teaching, learning

Introdução

Não existem receitas prontas que garantam a eficácia do processo ensino-aprendizagem, em nenhum nível educacional e em nenhuma área do conhecimento. Os desafios são diários, múltiplos e parecem se ampliar em altíssima velocidade. Cada vez mais são necessários estudos que aprofundem temas relevantes para diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento.

No Ensino de Ciências da Natureza, por exemplo, a experimentação já passou por diferentes fases quanto ao que se esperava dessa estratégia, tendo sido utilizada na Química com intenção de formar cientistas e técnicos, em momentos passados. Em outras épocas foi proposta para que contribuísse para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e afetivas dos estudantes (GAIA *et al.*, 2009).

Zômpero, Passos e Carvalho (2012) consideram que para se chegar à atual concepção em que o Ensino de Ciências precisa problematizar e desafiar os estudantes, aconteceram progressos e retrocessos históricos. As autoras colocam que o objetivo da problematização é possibilitar que os estudantes aprendam conceitos científicos através da reflexão e da investigação. Para que isso aconteça os professores podem utilizar as atividades experimentais. Estas têm como função contribuir com o estudante para que seja desenvolvido um novo modo de enxergar o mundo, tendo origem nas próprias hipóteses e conhecimentos prévios.

Para que os professores possam se sustentar em atividades experimentais e para que haja promoção da aprendizagem de conceitos científicos é necessário conhecer sobre a experimentação ou estar apto a buscar informações e conhecimentos que norteiem a prática pedagógica do docente, inclusive nos anos iniciais da Educação Básica. Zômpero, Passos e Carvalho (2012) afirmam que propiciar a reflexão, estimular o estudante, aguçar a curiosidade, promover atividades que permitam aos estudantes solução de problemas são objetivos esperados do professor ao ministrar conteúdos de Ciências nas séries iniciais.

Baratieri *et al.* (2008) discutem a importância de atividades experimentais que provoquem a formação de uma visão mais ampla de mundo, menos paralisada e desmembrada, sendo mais estruturada aos processos que inserem o sujeito como partícipe de uma sociedade que está em transformação ininterrupta. Os autores ainda ressaltam a relevância das atitudes reflexivas ancoradas nas concepções dos estudantes a respeito das atividades experimentais, pois são elas que levam a uma prática pedagógica que não sirva de manifestação individual, mas sim que seja um processo construtivo e reflexivo entre os professores e estudantes.

Compreende-se que o caminho escolhido pelo professor de Biologia, Física e/ou Química para fazer uso da experimentação em suas aulas deve ser bem planejado e, portanto, bem fundamentado. Conhecer onde se quer chegar, quando se decide utilizar atividades experimentais, é essencial para que, tanto os professores quanto os estudantes, tenham experiências satisfatórias com a utilização dessa estratégia.

Diante do contexto apresentado, o presente estudo tem como objetivo analisar as concepções dos professores de Ciências da Natureza, que atuam em escolas da Rede Estadual de Educação de Goiás, sobre a experimentação no processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia

O presente estudo se caracteriza, quanto à abordagem, como uma pesquisa qualitativa. Segundo Fonseca (2002) é um tipo de pesquisa caracterizada por se preocupar com aspectos da vivência que são centrados na percepção e elucidação do funcionamento das relações sociais. Quanto à natureza pode ser entendida como uma pesquisa aplicada, pois segundo Silva e Menezes (2001), este tipo de pesquisa visa elaborar conhecimentos que sejam aplicados e dirigidos à resolução de questões específicas que abrangem interesses locais.

Considerando os objetivos, essa pesquisa é descritiva, pois intenciona retratar as características de uma população definida e envolve o uso de coleta de dados através de um questionário estruturado (GIL, 1991). Levando-se em consideração os procedimentos, esse estudo pode ser classificado como um estudo de caso, busca abundância de dados e informações passíveis de contribuição com os saberes na área de forma aplicada (Pereira *et al.* 2018). Para Alves-Mazzotti (2006) no estudo de caso há uma investigação em um item específico localizado em uma situação.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário estruturado elaborado no *Google Forms* composto por quatro sessões e 16 questões. A primeira seção do questionário contemplava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo obrigatório atestar ciência para participação na pesquisa. A segunda seção do questionário contava com seis questões fechadas voltadas ao perfil do docente, a saber: sexo, faixa etária, tempo de atuação na docência, tipo de unidade escolar que o docente atua, município e componente curricular (disciplinas) da área de Ciências da Natureza que o professor ministra.

Dez questões integravam a terceira seção do questionário sendo nove delas fechadas e a última discursiva. As questões voltavam-se ao uso da experimentação nas aulas, percepção docente quanto ao favorecimento do ensino com o uso da estratégia, percepção quanto à aprendizagem dos estudantes, dificuldades encontradas ao utilizar a experimentação, motivos relacionados ao não uso, espaços para realização das práticas experimentais, participação em formações pedagógicas sobre essa estratégia. Na questão discursiva solicitava-se ao professor escrever sobre o entendimento da experimentação no Ensino de Ciências da Natureza. Na quarta sessão havia um agradecimento ao participante.

O questionário foi encaminhado, via aplicativo de mensagens, para os coordenadores pedagógicos de todas as unidades escolares localizadas nas nove cidades e no distrito que estão sob responsabilidade da Coordenação Regional de Educação de Palmeiras de Goiás (CRE Palmeiras de Goiás – Secretaria Estadual de Educação de Goiás). O recorte geográfico se deve ao fato de a primeira autora desta pesquisa ser vinculada a referida Regional. Solicitou-se aos coordenadores que repassassem aos professores, de todas as séries do Ensino Médio, turmas e turnos, modulados em ao menos um componente curricular da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e/ou Química).

Para análise dos dados utilizou-se a interpretação qualitativa que, segundo Fonseca (2002), é adequada para explorar considerações obtidas através de indução. Para análise da questão discursiva do questionário as respostas foram agrupadas, de acordo com a similaridade. Os

nomes dos participantes foram preservados por questões de ética, sendo indicados pelas letras iniciais do nome e de algum dos sobrenomes durante a apresentação dos resultados/discussão.

Resultados e discussão

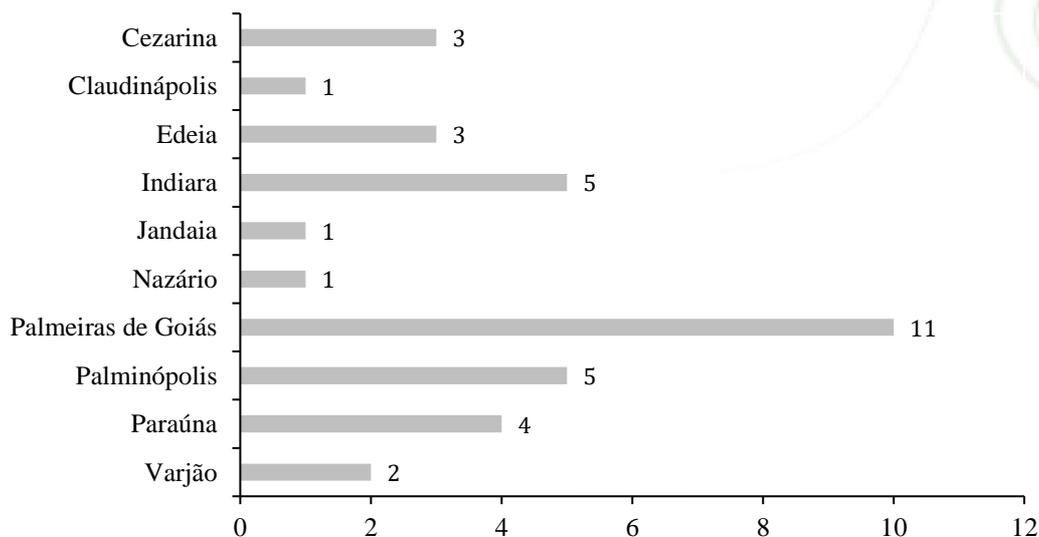
Esta pesquisa envolveu 36 professores que atuam no Ensino Médio no componente curricular da área de Ciências da Natureza em unidades escolares de nove cidades (Palmeiras de Goiás, Cezarina, Nazário, Edéia, Indiara, Paraúna, Jandaia, Varjão e Palminópolis) e um distrito (Claudinópolis) pertencentes à Coordenação Regional de Educação de Palmeiras de Goiás.

Dos 36 participantes da pesquisa, 36,1% dos respondentes são do sexo masculino e 63,9% feminino. Quanto à faixa etária dos professores, três (8,3%) possuem até 25 anos de idade, 20 (55,6%) na faixa etária entre 26 e 40 anos, 10 (27,8%) entre 41 e 50 anos, e três (8,3%) acima de 50 anos. Sobre o tempo de atuação na docência, 19 (52,8%) professores possuem menos de 10 anos de serviço, 11 docentes (30,6%) entre 10 e 20 anos de serviço e seis professores (16,7%) com experiência entre 21 e 30 anos de serviço. Portanto, a maioria dos respondentes são mulheres, na faixa etária entre 26 e 40 anos e com menos de 10 anos de serviço na docência.

Do total de professores respondentes, dois trabalham em mais de um tipo de colégio ministrando aulas em um Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás (CEPMG) e em um Colégio Estadual regular. Quanto aos demais, dois professores ministram aulas em unidade do CEPMG, oito em Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) e 24 participantes da pesquisa estão modulados em Colégio Estadual regular.

A maioria dos docentes que participaram da pesquisa atuam em Palmeiras de Goiás, pois o município conta com uma unidade de CEPMG, uma unidade de CEPI e duas unidades de Colégios Estadual regulares, o que não é realidade nas demais cidades e no distrito de Claudinópolis.

Figura 01: Número de professores por municípios em que atuam os participantes da pesquisa sobre experimentação no Ensino de Ciências da Natureza.



Fonte: Elaboração das autoras.

Com relação ao componente curricular da área de Ciências da Natureza, dois professores lecionam as disciplinas de Química, Física e Biologia; seis atuam como professores de Química e Biologia, um professor é responsável por Física e Química. Os demais atuam em apenas um dos componentes curriculares, a saber: doze são professores de Biologia, oito de Química e sete de Física. Às vezes se faz necessário atuar em mais de um componente curricular para que se complete a carga horária e, por se tratar de áreas afins, é costumeiro nas unidades escolares que os professores atuem em mais de um componente, o que não será discutido nesse trabalho.

A segunda etapa do questionário consistiu em levantar dados sobre a experimentação no Ensino de Ciências da Natureza. Quando questionados sobre a utilização da experimentação, 32 (88,9%) professores afirmaram que utilizam ou já utilizaram a experimentação no processo de ensino-aprendizagem nos componentes curriculares de Ciências da Natureza. Quatro professores (11,1%) responderam que não utilizam ou utilizaram a experimentação. Assim, é uma estratégia didática conhecida pela maioria dos docentes participantes da pesquisa. Do total, 32 professores afirmaram que perceberam que a experimentação favoreceu o ensino de Ciências da Natureza e quando questionados sobre a aprendizagem, estes mesmos professores afirmaram que a estratégia proposta favorece ou favoreceu a aprendizagem dos estudantes em Ciências da Natureza.

Quando questionados sobre as dificuldades ao fazer uso da experimentação na Escola, a falta de equipamentos e insumos, e a falta de espaço físico adequado foram as opções mais selecionadas pelos participantes. Nenhum participante assinalou a falta de apoio da gestão escolar ou a falta de domínio para o uso da abordagem didático-pedagógica. A pergunta possibilitava a marcação de mais de uma opção. Quanto aos professores que não realizaram ou não realizam a experimentação, os principais fatores apontados foram os mesmos: falta de equipamentos e insumos e falta de espaço físico adequado.

Os docentes foram questionados sobre a existência de espaço adequado para a realização da experimentação. Mais da metade dos professores, 22 (61,1%), afirmaram que não há espaço físico adequado para a realização da experimentação nas escolas onde atuam. Outros dez professores (27,8%) afirmaram que há sim espaços adequados e quatro professores (11,1%) selecionaram a opção ‘não se aplica’, provavelmente, por não fazerem uso da experimentação.

Sobre os espaços utilizados para a realização da experimentação, 27 professores afirmaram que utilizam a própria sala de aula para a realização das práticas experimentais, seguido de 22 respostas no “espaço aberto”. Laboratório obteve cinco respostas, lago municipal e a própria casa do estudante tiveram uma resposta cada. Nessa questão também era possível selecionar mais de uma resposta.

Questionou-se aos professores se eles já participaram de algum tipo de formação pedagógica voltada às práticas de experimentação no Ensino de Ciências da Natureza e 61,1% dos respondentes afirmaram que não tiveram formação (22 professores), enquanto 38,9% afirmaram ter recebido algum tipo de formação (14 professores). Tal aspecto ressalta a necessidade de se trabalhar formações continuadas sobre esta temática. Dentre as opções de formação realizadas, havendo possibilidade de selecionar mais de uma resposta, 12 professores responderam que já realizaram cursos de curta duração (até 80 horas), quatro realizaram especialização *lato sensu* com até 360 horas, um professor selecionou a opção *stricto sensu*, três professores afirmaram formação em serviço e formação em disciplina específica na licenciatura foi destacada por um respondente.

Na questão discursiva sobre a experimentação, as respostas dos professores foram categorizadas com base em estudos que classificam a experimentação realizada em sala de aula.

Araújo e Abib (2003) realizaram um estudo que examinava o grau de direcionamentos das atividades propostas em artigos que analisaram e destacaram que essas atividades identificam caráter de demonstração, verificação ou investigação. O referido estudo ainda procurava identificar os elementos presentes nestas práticas que as tornariam próximas do ensino tradicional ou possíveis bases em métodos investigativos que fossem característicos de abordagem construtivista.

Quanto a essa categorização da experimentação, Oliveira (2010) discorre sobre as características da experimentação demonstrativa, de verificação e de investigação. Segundo a autora, as *atividades experimentais demonstrativas* são utilizadas geralmente para exemplificar características dos conteúdos que foram abordados em aula para que estas sejam mais notórias para os estudantes. Nelas o professor opera o experimento enquanto os estudantes assistem aos fenômenos. Podem ser integradas às aulas expositivas, tanto no início, com objetivo de despertar interesse dos estudantes, quanto no final da aula, na perspectiva de revisar os conteúdos trabalhados.

As *atividades experimentais de verificação*, como sugere o próprio nome, são propostas para verificar alguma lei ou teoria e justamente por isso, frequentemente, acontece depois da aula expositiva. Os resultados costumam ser naturalmente previsíveis e as justificativas para os fenômenos costumeiramente são tidas pelos estudantes, que são incentivados a interpretar dados que estabelecem o procedimento dos fenômenos apreciados, vinculando-os com conceitos científicos conhecidos (OLIVEIRA, 2010).

Diferentemente das outras abordagens, nas *atividades experimentais investigativas* os estudantes atuam de forma ativa em todas as fases da investigação, tendo início na interpretação do problema proposto até a identificação de uma possível solução para o mesmo, além de ainda não oferecer aos estudantes procedimentos prontos para a resposta ao problema, como se dá nas abordagens consideradas mais tradicionais de experimentação: demonstração e verificação (OLIVEIRA, 2010). A experimentação investigativa possibilita que os estudantes analisem problemas, colem dados para que possam elaborar e testar suas hipóteses para a resolução dos problemas e ainda realizem a discussão entre os pares.

As respostas discursivas dadas pelos professores que responderam ao questionário foram todas transcritas a seguir com o objetivo de evidenciar o quão subjetivo pode ser categorizar algumas dessas respostas como uma ideia de experimentação de demonstração e/ou de verificação.

A.M.: *“Realizar investigação experimental com intuito de provar teorias propostas.”*

M.S.: *“Realizar na prática experimentos que mostram como ocorrem fenômenos, procedimentos, como são as estruturas de organismos.”*

N.M.: *“Mostrar na prática a teoria.”*

P.S.: *“Uso de materiais/recursos para visualização de conceitos na prática.”*

S.D.: *“Essa situação de aprendizagem tem como objetivo introduzir o pensamento científico – pré-conhecimento científico - a partir da observação, identificação e registro.”*

S.N.: *“A experimentação conseguimos que os alunos se sintam mais fomentados para a realidade de seu cotidiano.”*

S.M.: *“Uma atividade prática, que complementa a teoria.”*

O.B.: *“União da prática com a teoria.”*

W.S.: *“Realizar experimentos.”*



L.R.: “Atividades práticas em que os alunos possam vivenciar a prática de um assunto científico do componente curricular.”

H.F.: “Aplicabilidade dos conteúdos ministrados.”

J.M.: “É tornar prático, é tornar visível ao aluno aquilo que ele viu em sala de forma teórica, e assim poder fazer assimilação de conteúdo.”

R.S.: “Experimentação no EM pode ser entendida como demonstração do saber fazer e do saber manusear com precisão para que haja um bom entendimento da situação, bons alunos lembraram sempre daquela situação em sala e que possivelmente acrescentaram no seu dia a dia.”

P.L.: “Aulas práticas.”

J.B.: “É uma forma de ampliar o conhecimento e incentivar o aluno a pesquisa científica.”

G.P.: “Aprendizagem por meio de experiência prática.”

S.P.: “Quando o professor oportuniza aulas práticas. Quando o aluno tem a oportunidade de participação efetiva das atividades práticas.”

W.J.: “Realizar experimentos nas áreas científicas, como: tipagem sanguínea, construção de transformadores de energia, práticos para realizar em sala de aula. Exposição de densidade, usando líquidos de fácil obtenção.”

V.A.: “É aplicar a teoria na prática.”

J.S.: “Seria alguma aula onde se inclui aula prática utilizando métodos diferentes do dia a dia.”

A.S.: “Coloração de lâminas cujo o material biológico utilizado foi o sangue.”

G.G.: “Conciliar prática e teoria.”

C.N.: “Usar a prática para mostrar a teoria.”

S.A.: “Uso de materiais acessíveis para experimentos.”

W.P.: “Experimentação no Ensino de Ciências da Natureza é a ação de desenvolver experimentos práticos de tal forma a propiciar uma compreensão dos saberes teóricos abordados em sala de aula.”

R.C.: “Aplicar o conteúdo através de experimentos práticos para que o aluno associe melhor fazendo uso do visual, associando a teoria na prática.”

J.A.: “Aulas com experimentos práticos, com aulas de pesquisa de campo, e práticas de laboratório, ou qualquer aula que o aluno coloque a mão na massa.”

S.F.: “Fazer alguma experiência na área de ciências da natureza.”

L.F.: “Mostrar na prática o que estamos falando.”

J.F.: “Eu entendo como atividades interdisciplinares.”

J.R.: “Utilizar de experiências ou práticas para aprofundar os conhecimentos teóricos que são trabalhados em sala de aula.”

T.C.: “A experimentação seria uma metodologia onde podemos levantar e testar hipóteses para explicar os fenômenos observados durante a realização das atividades, induzindo o aluno ao pensamento crítico e científico.”

L.K.: “Experimentação é a complementação do ensino aprendizagem.”

L.O.: “Realizar atividades que aproxima a teoria com a prática.”

L.M.: “Estratégia didática para solução de problemas através de levantamento de hipóteses e experimentos.”

R.C.: “Tecnologia.”

Percebeu-se, a partir da análise das respostas dos docentes participantes da pesquisa, que a maioria apresenta elementos relacionados à experimentação de demonstração e/ou de verificação que, como dito anteriormente, possibilita diferentes interpretações em sua categorização. Elementos da experimentação investigativa foram identificados nas respostas dadas por quatro professores (11,1% do total), conforme abaixo transcrito:

“Realizar investigação experimental com intuito de provar teorias propostas.”

“Quando o professor oportuniza aulas práticas. Quando o aluno tem a oportunidade de participação efetiva das atividades práticas.”

“A experimentação seria uma metodologia onde podemos levantar e testar hipóteses para explicar os fenômenos observados durante a realização das atividades, induzindo o aluno ao pensamento crítico e científico.”

“Estratégia didática para solução de problemas através de levantamento de hipóteses e experimentos.”

Acredita-se que a experimentação investigativa pode ser uma grande aliada nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Médio. Lima e Marcondes (2013) discutem que as atividades experimentais têm sido consideradas pelos docentes do componente curricular Química como essenciais no ensino, porém há dificuldades para que sejam propostas e analisadas atividades que estejam fundamentadas na investigação e ainda em compreender que as discussões conceituais são capazes de beneficiar o processo de ensino-aprendizagem.

Uma das características da abordagem investigativa é a participação ativa dos estudantes em todas as fases propostas, o que vai ao encontro do que é proposto nos documentos norteadores da Educação Básica. A Base Nacional Comum Curricular (2017), referindo-se ao Ensino Médio no contexto da Educação Básica, afirma que para que haja a formação crítica, criativa, autônoma e responsável dos jovens compete às unidades escolares de Ensino Médio possibilitar experiências e processos capazes de assegurar as aprendizagens que são indispensáveis para a identificação da realidade em que estão inseridos, o confronto com os desafios de caráter social, econômico e ambiental da contemporaneidade e a seleção de escolhas que sejam fundamentadas e éticas. É necessário ainda que o mundo seja apresentado aos jovens como uma superfície aberta para possibilidades de investigações e intervenções, sejam elas políticas, sociais, produtivas, ambientais e/ou culturais, de maneira que sintam motivação para analisar e solucionar demandas herdadas das gerações antecedentes, capazes de refletir na atualidade, rompendo-se de forma inovadora para o que é novo.

Entre os vários desafios encontrados pelos professores com a implantação do Novo Ensino Médio, norteado pela BNCC, pensar a experimentação de forma que ela esteja alinhada ao que se espera na formação na etapa do Ensino Médio na Educação Básica, também é necessária e não pode ser postergada, pois os estudantes já estão inseridos nesse contexto proposto pelo documento de caráter normativo que é a BNCC.

Considerações finais

Atingiu-se o objetivo deste estudo quanto a análise das concepções que os professores de Ciências da Natureza, atuando em unidades escolares da Rede Estadual de Educação de Goiás, tem sobre a experimentação no processo de ensino-aprendizagem. Os docentes que participaram da pesquisa atuam em Palmeiras de Goiás ou nos municípios que integram a Coordenação Regional de Educação do referido município. Analisando os referenciais teóricos que estabelecem características que possibilitam categorizar a experimentação em demonstração, verificação e investigação, foi possível associar apenas quatro respostas de docentes à experimentação investigativa, o que foi considerado um baixo percentual. As atividades experimentais investigativas são capazes de viabilizar a participação ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, oferecendo aos docentes uma possibilidade de atuação nas aulas de Ciências da Natureza de acordo com o que é proposto nos documentos norteadores do Novo Ensino Médio. Neste sentido, faz-se necessário oferecer ao professor condições de trabalhar esta abordagem nas aulas na Educação Básica.

Agradecimentos e apoios

A primeira autora agradece a concessão de bolsa de estudos por parte do convênio entre a Secretaria de Estado de Educação de Goiás (SEDUC – GO), Universidade Estadual de Goiás (UEG) e o Mestrado Profissional de Ensino de Ciências.

Referências

- Alves-Mazzotti, Alda Judith. **Usos e abusos dos estudos de caso**. Cadernos de Pesquisa [online]. 2006, v. 36, n. 129 [Acessado 8 Novembro 2022], pp. 637-651. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-15742006000300007>>. Epub 01 Fev 2007. ISSN 1980-5314. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742006000300007>.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, jun . 2003.
- BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. **Opinião dos estudantes sobre a Experimentação em Química no Ensino Médio**. Experiências em Ensino de Ciências. V. 3, n. 3, p. 19-31, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila
- FORQUIN, J.C. **Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais**. Teoria e Educação. n. 5, p. 28-49, 1992.
- GAIA, Anderson Melo *et al.* **Atividades experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação; Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógica, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo. Atlas. 1991.
- GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, v. no 1999, n. 10, p. 43-49, 1999. Acesso em: 04 out. 2022.



LIMA, V. A.; MARCONDES, M. E. R. «**Atividades experimentais investigativas propostas por professores de Química em uma ação formativa reflexiva**». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2013, n.º Extra, pp. 1904-1909.

OLIVEIRA, J. R. S. **A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

SILVA, E. L. da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Etera Muszkat Menezes. – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica** [recurso eletrônico] – 1. ed. – Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018.

ZÔMPERO, F.; PASSOS, Q.; CARVALHO, L. M. **A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. UNOPAR, v. 7, p. 43-54, maio 2012.