

MODELOS DIDÁTICOS NA CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS: CONHECENDO A CITOLOGIA

Deborah Lara de Paula Araújo¹
Filipe Gutierre Carvalho de Lima Bessa²
Maria Andreia Alves Galvão³

RESUMO

Dada a complexidade e abstração de estruturas e funções discutidas na citologia, mencionadas por muitos alunos, observa-se a dificuldade de compreensão e construção de significados acerca do conteúdo. Nesse contexto, os modelos didáticos, planejados, discutidos e construídos pelos próprios alunos, configuram-se como um importante recurso didático, com potenciais de representação e associação de conhecimentos que codificam com mais facilidade a significação das estruturas e processos celulares, estabelecendo uma conexão entre teoria e prática. Objetivou-se com o presente trabalho refletir sobre o uso de modelos didáticos no ensino de biologia, suas implicações didáticas e seu impacto na aprendizagem dos alunos. A intervenção foi desenvolvida por bolsistas do Programa de Residência Pedagógica do subprojeto de Biologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, em duas turmas de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino em Sobral - CE. O percurso metodológico teve início com a realização de aulas expositivas dialogadas sobre células procariontes e eucariontes, organelas celulares, membrana plasmática, divisão celular e núcleo. Posteriormente, a turma foi dividida em equipes, cada uma responsável pela criação de um modelo didático relacionado aos conteúdos discutidos. Com a finalização dos modelos, os alunos participaram de uma exposição, que foi intitulada “Intervalo Biológico”, na oportunidade os alunos apresentaram seus modelos para a comunidade escolar. Em seguida, aplicou-se um questionário com o intuito de conhecer melhor as percepções dos alunos sobre a prática desenvolvida. Fica evidente com a desenvoltura das apresentações, e a partir das respostas obtidas com o questionário, que os alunos construíram um importante repertório de compreensão e significados sobre a citologia, ressaltando o valor pedagógico e criativo dos modelos confeccionados na construção da aprendizagem

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Educação, Metodologia, Recurso didático.

INTRODUÇÃO

No âmbito do Ensino Básico, a disciplina de Biologia tem por objetivo a compreensão dos processos vitais e da complexidade da vida em suas diferentes formas de organização, que vão desde a estrutura e funcionamento das células até as interações entre os organismos e seus ambientes. Entretanto, o ensino de biologia enfrenta desafios significativos, entre eles a compreensão por parte dos estudantes da multiplicidade de conceitos abstratos e processos

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, deborah.dpaula@hotmail.com;

² Mestre pela Universidade Regional do Cariri - URCA, filipe_carvalho@uvanet.br;

³ Professora da educação básica e Mestra pela Universidade Federal do Ceará - UFC, galvaoandrea.m@gmail.com;

biológicos, que, em um primeiro momento, podem parecer distantes do vocabulário comum utilizado em seu cotidiano (Cid; Neto, 2005; Duré et al., 2018).

Nesse contexto, encontra-se a Citologia, área da biologia que se concentra no estudo das estruturas e processos que ocorrem dentro das células, fundamentais para a compreensão dos organismos vivos. De acordo com a Teoria Celular, postulada em 1838 por Schleiden e Schwann, a célula é a unidade funcional da vida e todos os seres vivos são compostos por células (Alberts et al., 2017).

Nesse sentido, nota-se a relevância da citologia na compreensão dos processos vitais, sendo base para outros conteúdos da Biologia. Além de promover uma educação científica, e despertar o interesse dos alunos pela ciência, incentivando-os a explorá-la além da memorização de conceitos (Maciel; Fávero, 2012).

Contudo, no que diz respeito ao ensino de citologia, Silveira (2013), pondera sobre os desafios que os discentes enfrentam com relação à compreensão dos conceitos abstratos e processos relacionados aos conteúdos da área, fato que dificulta a construção do saber. Ademais, conforme as investigações realizadas por Petrovich et al. (2014), a disciplina de citologia é reconhecida por docentes como uma das áreas mais desafiadoras no âmbito do ensino.

Tensiona-se com essa perspectiva a possibilidade de melhor compreensão do papel dos modelos didáticos na construção de significados e construção de aprendizagens: Como estes podem estar presentes no repertório didático? Qual o seu papel na formação de aspectos críticos? Quais procedimentos e/ou condutas devem ser pensadas no intuito de redução de abstrações e subjetivações inocentes?

Diante do exposto, Martins e Cavalcante (2019), ressaltam que a complexidade e abstração dos conceitos científicos abordados nas aulas de ciências e biologia demandam ações para torná-los mais acessíveis aos estudantes. Isso, por sua vez, afasta os docentes da sua zona de conforto que se veem confrontados com a necessidade de repensar suas metodologias de ensino e práticas pedagógicas (Martins; Cavalcante, 2019). Orlando et al. (2009) corroboram com o mesmo pensamento ao afirmar que:

O ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos (Orlando et al., 2009, p. 2).

Posto isso, faz-se necessário buscar diferentes estratégias pedagógicas e recursos educacionais para tornar o ensino da célula mais atrativo, envolvente (Carlan; Sepel; Loreto,

2013), e proporcionar aos alunos uma compreensão mais significativa das células. Assim posto, nota-se que a Citologia é uma área de ensino desafiadora, na qual exige uma abordagem didática e diferentes práticas de ensino que fomente a construção e assimilação significativa da temática, pelos alunos.

Partindo deste pressuposto, os modelos didáticos, planejados, discutidos e construídos pelos próprios alunos, configuram-se como um importante recurso didático, com potenciais de representação e associação de conhecimentos que codificam com mais facilidade a significação das estruturas e processos celulares, estabelecendo uma conexão mais efetiva entre os aspectos teóricos e a vivência e representações reais. Aguiar (2003, p. 318), aponta que “um modelo pode ser definido como uma representação de um objeto ou uma ideia, de um evento ou de um processo, envolvendo analogias que conduzam ao raciocínio e a explicações coerentes.”

Para Orlando et al. (2009), os modelos didáticos (biológicos) são utilizados como recursos para contribuir no processo de aprendizado, proporcionando representações tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e com cores. As representações completam os conteúdos e figuras presentes nos livros didáticos, permitindo a superação de possíveis representações equivocadas e subjetivações distantes de situações reais.

Dada a importância e significados do enredo da presente investigação, configuram-se apontamentos na perspectiva de melhores encaminhamentos e aproveitamento no desenvolvimento de modelos didáticos como catalisadores de aprendizagens a partir de amplo processo de planejamento e estratégias didáticas no ensino da citologia.

Com o presente trabalho, objetivou-se investigar e refletir as implicações didáticas dos modelos didáticos no ensino de biologia e seu impacto na aprendizagem dos alunos a partir de uma atividade prática, desenvolvida com uma turma de primeiro ano do ensino médio, que propõe a elaboração de modelos didáticos pelos discentes.

METODOLOGIA

Constitui-se em uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem analítico-exploratória que investiga a elaboração de modelos didáticos e sua avaliação por estudantes do ensino médio. De acordo com Soares (2019), a pesquisa qualitativa caracteriza-se pela sua abordagem fundamentada na análise de fatos ou opiniões, e possibilita a construção de hipóteses através da compreensão e interpretação dos dados descobertos em torno do problema de pesquisa. Para coleta de dados foi utilizado como instrumento da pesquisa um questionário, constituído por 5 perguntas sendo 1 objetiva e 4 discursivas.

A pesquisa foi desenvolvida por bolsistas do subprojeto Biologia durante o Programa de Residência Pedagógica (PRP), em duas turmas de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino localizada no município de Sobral - CE.

Quanto ao percurso metodológico, o mesmo foi realizado em duas etapas. A primeira etapa constituiu-se em aulas expositivas dialogadas com participação ativa e questionamentos dos alunos, com duração de 2 a 3 meses. Durante as aulas, foram abordados os seguintes temas: células procariontes e eucariontes, organelas celulares, membrana plasmática, núcleo e divisão celular. As aulas foram ministradas com apoio de slides e materiais didáticos.

Na segunda etapa foi proposta às duas turmas de 1º ano a construção dos modelos didáticos sobre os temas da citologia, as turmas foram divididas em equipes com 5 ou 6 integrantes, e cada uma foi responsável por construir um modelo didático relacionado aos temas estudados. Dentre os temas distribuídos para as equipes, incluem-se: célula procarionte, célula eucarionte (animal e vegetal), membrana plasmática, núcleo e mitose.

Em seguida, as equipes receberam orientações sobre os critérios para a construção dos modelos, entre eles a criatividade. A confecção dos modelos foi orientada pelos residentes e preceptora da escola campo para esclarecer possíveis dúvidas, os materiais utilizados para construir os modelos ficaram a critério das equipes. Após a finalização dos modelos, os alunos participaram de uma exposição, que foi intitulada “Intervalo Biológico”, na oportunidade os alunos apresentaram seus modelos para a comunidade escolar. Posteriormente, aplicou-se o questionário para as duas turmas, o qual foi respondido por 36 alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONFECÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS

Foram produzidos ao total 11 modelos didáticos, sendo eles: 2 células vegetais e 2 células animais (fig. 1 a-d); 2 células procariontes; 2 membranas plasmáticas; 2 fases da mitose, e 1 núcleo (Figura 2 a-d). Os materiais utilizadas para confecção dos modelos variaram de acordo com o objetivo de cada equipe, mas em geral usaram de materiais como: isopor, garrafa pet, cartolinas, E.V.A, massa de modelar, tinta guache, palito de dente, tesoura, folha branca, e caneta.

Figura 1: Células animais e vegetais



Fonte: De autoria própria, 2023

Figura 2: Mitose, célula procarionte, membrana plasmática e núcleo



Figura 3: De autoria própria, 2023

Durante a confecção dos modelos foi possível observar a dedicação e interesse de alguns alunos ao aplicar os conhecimentos assimilados, relacionando-os com as estruturas celulares que estavam construindo. Apesar de alguns estudantes demonstrarem dificuldade na construção dos modelos, outros mostraram-se mais criativos e habilidosos na adaptação dos materiais disponíveis e construção dos modelos.

Outro aspecto perceptível foi o trabalho em equipe e colaboração entre os membros do grupo. Algumas equipes demonstram estar em sintonia, interagindo de forma ativa, discutindo ideias e apoiando-se durante a confecção. Almeida (2003), relata que há um aumento significativo no rendimento dos alunos quando se adota uma abordagem interativa e participativa no processo de aprendizagem. No entanto, outras equipes apresentaram menor engajamento e motivação em comparação a outras, e também enfrentaram dificuldades em estabelecer uma dinâmica de colaboração entre o grupo.

Após a confecção dos materiais didáticos, os alunos apresentaram os modelos em uma exposição, intitulada de “Intervalo Biológico”. Durante as apresentações foram observados diferentes desempenhos por parte dos estudantes. Alguns demonstraram mais segurança ao abordar os conceitos relacionados a citologia, estruturas das células e funcionamento dos processos de forma clara e precisa. Por outro lado, alguns alunos demonstraram insegurança ao apresentarem seus modelos e explicarem as estruturas e o funcionamento das células. Essa insegurança pode ter sido resultado de diversos fatores, como nervosismo ao falar em público ou dificuldade em expressar as informações.

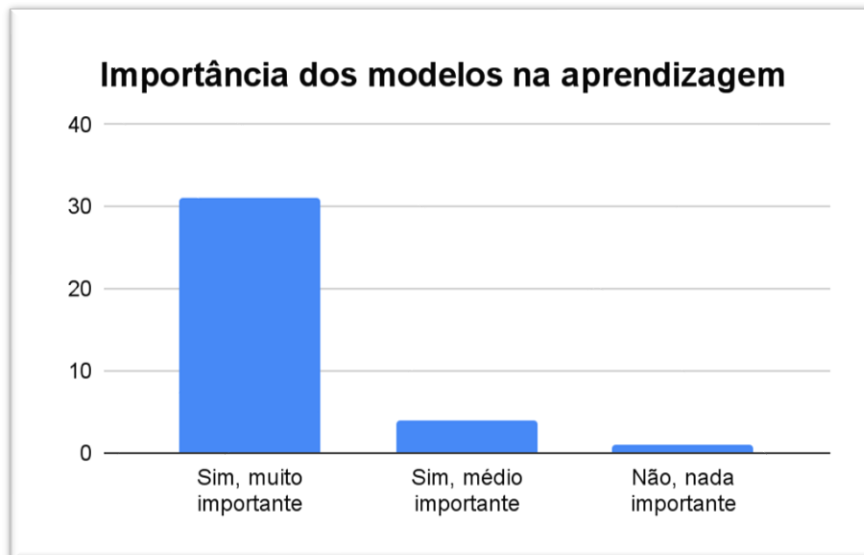
AValiação DOS MODELOS DIDÁTICOS PELOS DISCENTES

Após a exposição dos modelos didáticos no Intervalo Biológico, foi realizado um questionário para avaliar o nível de compreensão dos alunos com relação a importância da construção de modelos didáticos no ensino e aprendizagem de citologia, e foram obtidas as seguintes respostas.

Quando perguntados a respeito da importância da construção de modelos na aprendizagem dos conteúdos, constata-se no gráfico que dos 36 alunos que responderam ao questionário, 31 avaliaram os modelos como muito importante para aprendizagem, 4 como médio importante e apenas 1 avaliou como nada importante conforme apresentado no gráfico 1.

Apesar de não ser unânime, resultado positivo por parte dos discentes com relação a importância dos modelos didáticos está em consonância com os resultados observados em outras produções (Morais; Marques, 2017; Silva; Silva; Castro, 2016; Orlando et al., 2009).

Gráfico 1: Você acredita que a construção dos modelos didáticos foi importante para sua aprendizagem?



Fonte: De autoria própria, 2023

Apontado por Nicola e Paniz (2016), quando há resultados positivos por meio do uso de recursos didáticos, o aluno tem potencial de fortalecer a autoconfiança, explorar novas situações de aprendizagem e construir conhecimentos mais elaborados.

Quanto aos benefícios da construção dos modelos na aprendizagem de citologia, os resultados indicaram que a maioria dos alunos conseguem apontar alguns benefícios da construção dos modelos no aprendizado de citologia. Algumas respostas destacam as vantagens, como por exemplo: “Tornou o conhecimento de forma didática e divertida, fazendo com que aprenda de forma simples e prática, saindo do comum”.

Outros também destacaram o benefício da prática fora do ambiente da aula, pois promovem momentos mais interativos com os colegas de equipe e comunidade escolar. Ademais, exaltaram benefícios de desenvolver a criatividade, “Trabalho em equipe e criatividade com certeza [...]” ou “[...] a biologia é uma matéria que proporciona diversos tipos de trabalhos que podem ser desenvolvidos trabalhando a criatividade”. Nesse sentido, pode-se inferir que o uso de recursos didáticos diversificados e um ambiente dinâmico proporcionam aos alunos uma compreensão mais significativa do conteúdo, além de potencializar as habilidades e criatividade de forma interativa e dialogada (Nicola; Paniz, 2017).

Alguns destacaram que com a construção modelos conseguiram visualizar melhor as organelas celulares e compreender os processos e estruturas das células. Outros apontaram que conseguiram ter uma visão mais ampla das estruturas do que no livro didático. Tais resultados

corroboram com o pensamento de Orlando et al. (2009, p.2) ao afirmar que: “Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado.”

No que diz respeito a efetividade dos modelos na assimilação dos conceitos de citologia, o gráfico 2 mostra que os resultados também foram em sua maioria positivos. Os alunos relataram que a construção dos modelos ajudou a transformar o conhecimento abstrato em algo tangível, possibilitando uma melhor percepção e entendimento das organelas e processos celulares e organelas.

Gráfico 2



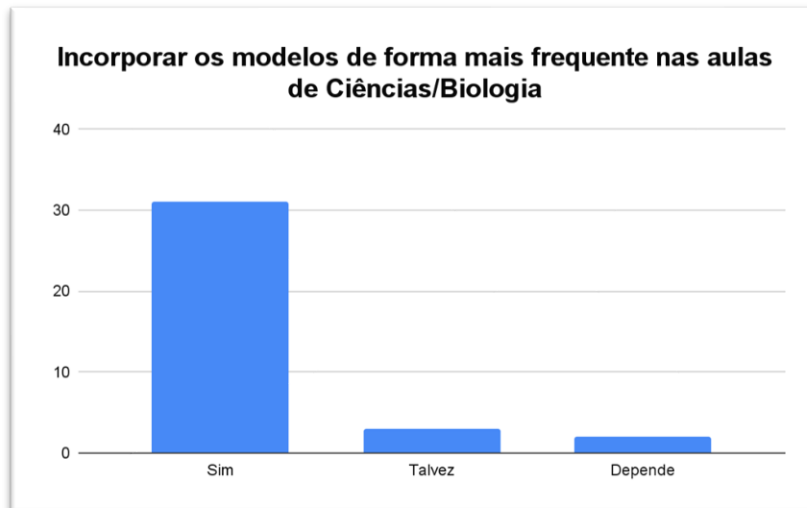
Fonte: De autoria própria, 2023

Além disso, alguns discentes responderam que precisavam pesquisar mais sobre o assunto, aprofundando seus conhecimentos e reforçando o aprendizado. Contudo, um dos alunos negou a efetividade dos modelos na assimilação dos conceitos, pois para ele, “[...] eu não tenho muita dificuldade em aprender os conceitos da citologia então para mim tanto faz”. Portanto, a construção dos modelos didáticos não teve um impacto significativo em seu aprendizado.

Em relação a incorporação dos modelos didáticos de forma mais frequente nas aulas de biologia, ficou evidente que a maioria dos discentes acreditam que os modelos didáticos devem ser incorporados de forma mais frequente nas aulas (gráfico 3). As justificativas utilizadas variaram, mas a maioria ressaltou que os conceitos complexos da biologia são melhor compreendidos quando trabalhados na prática, como por exemplo a construção das maquetes. Outros, justificaram que os modelos podem ajudar a fixar o conteúdo e tornar o processo de aprendizagem mais efetivo. No entanto, alguns discentes ficaram em dúvida quanto a

frequência dos modelos nas aulas de biologia. Algumas respostas mencionam que a construção dos modelos pode ser trabalhosa para eles, pois exige planejamento e tempo, além da existência de outras atividades escolares.

Gráfico 3



Fonte: De autoria própria, 2023

Quanto a eficácia uso de modelos didáticos nos outros conteúdos da disciplina de Biologia, as respostas revelam que os estudantes consideram a construção de modelos didáticos como uma abordagem positiva, não apenas no contexto da Citologia. Para eles, a construção dos modelos didáticos pode ser vantajosa em conteúdos como Embriologia, Sistemas, Anatomia, Ecologia, Genética, Fisiologia animal, Parasitologia, Física, Reinos animais (Gráfico 4). Além disso, foram citadas outras disciplinas como Física, Matemática, História, Geografia e Química.

Gráfico 4



Fonte: De autoria própria, 2023

Desse modo, pode-se inferir que a incorporação de modelos didáticos no ensino pode aprimorar a assimilação de conteúdos não só da Biologia, mas também em outras áreas do currículo do ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos discutidos nesta pesquisa, pode-se considerar que a construção de modelos didáticos no ensino de citologia é uma abordagem eficaz capaz de promover o engajamento dos estudantes e a construção de significados. Diante da avaliação dos discentes, entende-se que com uma atividade prática e interativa eles foram capazes de explorar e assimilar as estruturas celulares e os conceitos abstratos da citologia.

Nesse sentido, quanto aos desafios do ensino de citologia, pode-se inferir que quando o docente buscar aliar novas metodologias a sua prática pedagógica ele rompe com a abordagem tradicional de memorização de conceitos, e impulsiona a construção de novos saberes. Dessa forma, o educador possibilita o aluno a participar de forma ativa do processo de aprendizagem, capazes de construir o próprio conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelos auxílios de bolsa de estudo, bem como a Universidade Estadual Vale do Acaraú pelo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.C.C. Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria –alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2, 2003, Niterói. **Anais [...]** Niterói: Rio de Janeiro, 2003. p. 318-321.

ALBERTS, B. Biologia molecular da célula. - 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017

ALMEIDA, J.M.S. Construindo a célula animal em sala de aula. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2, 2003, Niterói. **Anais [...]** Niterói: Rio de Janeiro, 2003. p. 382-384

CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 2, p. 338-353, 2013.

CID, M.; NETO, A.J Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 1-5, 2005.

DURÉ, R. C.; DE ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu Cotidiano?. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf

MACIEL, D. E.; FÁVERO, G. M. Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas. In: **O professor e os desafios da escola pública paranaense**, v. 1, Paraná, 2012.

MARTINS, M. M. M. de C.; CAVALCANTE, M. M. D. Os Saberes que os Licenciandos Mobilizam Para a Elaboração de Metodologias de Ensino de Biologia: uma experiência formativa no âmbito do PIBID. In: Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária: “oenvolvimento estudantil”, 10., 2019, Porto Alegre, RS. **Anais...Porto Alegre, RS:EDIPUCRS**, 2019.

MORAIS, G. H. de; MARQUES, R. C. P. A Importância do Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Citologia. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, João Pessoa, PB. **Anais...João Pessoa, PB: Editora Realize**, 2017.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

ORLANDO, T. C. et al.; Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PETROVICH, A. C. I. *et al.* Temas de difícil ensino e aprendizagem em ciências e biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. **Revista de ensino de biologia (SBEnBio)**, Niterói, RJ, v. 7, n. 7, 2014.

SILVA, I. S., SILVA, J. T., & CASTRO, P. M. Modelos Didáticos: Uma alternativa para o ensino de citologia. In: I Encontro de: Ensino, Pesquisa e Extensão da UERR – I-EEPE/UERR, 2016, Boa Vista. Disponível em: <https://uerr.edu.br/eepe/ieepe/gt6/gt68.pdf>

SILVEIRA, M. L. da. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SOARES, S. J. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2019.