



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Silva Sousa, Bárbara Lethicya; Silva Cantanhede, Severina
Coelho; Baltazar Cantanhede, Leonardo; Araujo de Sousa, Diana
**TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA POSSIBILIDADE PARA
DISCUSSÃO DO CONTEÚDO POLÍMEROS NO ENSINO MÉDIO**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática, vol. 10, núm. 3, e22070, 2022
Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.13730>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA POSSIBILIDADE PARA DISCUSSÃO DO CONTEÚDO POLÍMEROS NO ENSINO MÉDIO

SCIENTIFIC DISSEMINATION TEXT: A POSSIBILITY FOR DISCUSSION OF POLYMERS CONTENT IN HIGH SCHOOL

TEXTO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: UNA POSIBILIDAD DE DISCUSIÓN DEL CONTENIDO DE POLÍMEROS EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Bárbara Lethicya Silva Sousa*  

Severina Coelho da Silva Cantanhede**  

Leonardo Baltazar Cantanhede***  

Diana Araújo de Sousa****  

RESUMO

Os Textos de Divulgação Científica (TDC) divulgam a ciência de forma clara e acessível para o público em geral, permitindo a articulação dos saberes científicos com a sociedade em geral. Assim, propostas de inclusão de TDC no ambiente escolar têm se destacado como um caminho viável para atender diferentes necessidades de aprendizagem recorrentes na Educação Básica. Neste trabalho, investigamos o potencial do uso de TDC no Ensino Médio como um recurso didático para o ensino da Química. Para tanto, elaboramos e aplicamos uma estratégia didática pautada no uso do TDC da Revista Ciência Hoje, seção O Leitor Pergunta *A sacola de amido pode ser uma solução menos danosa ao ambiente, do que as sacolas tradicionais?* (Edição 305, julho/2013, n.º 53). A escolha do TDC foi orientada, considerando a relevância do assunto e a discussão da pergunta, como forma de facilitar o estudo do conteúdo de polímeros. A análise e a viabilidade da utilização dos TDC foram realizadas pelo uso de questionário no formato Likert, além de questões discursivas. O somatório dos índices positivos de análise apresentou valor próximo a 90%. Sob o ponto de vista pedagógico, o TDC possibilitou debates a partir da sistematização dos conhecimentos científicos associados à discussão do conteúdo polímeros, integrando problemáticas sociais, como a poluição ambiental, descarte, reciclagem, plásticos e lixo que estão presentes nas discussões do conteúdo polímeros, contribuindo para o exercício da cidadania dos estudantes, a partir de uma maior consciência ambiental sob a utilização de sacolas plásticas.

Palavras-chave: Ensino de Química. Textos de Divulgação Científica. Ciência Hoje. Polímeros.

* Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Secretária Adjunta da Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEMECTI), Codó, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Primeiro de Maio, 817, Codó, Maranhão, Brasil, CEP: 65400-000. E-mail: bahlethicya@outlook.com.

** Mestra em Ensino de Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora Adjunta da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Codó, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida José Anselmo, 2008, Codó, Maranhão, Brasil, 65400-000. E-mail: severina.cantanhede@ufma.br.

*** Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professor da Educação Básica Técnica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Codó, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Poraquê, s/n, Zona Rural, Codó, Maranhão, Brasil, CEP: 65400-000. E-mail: leonardo.cantanhede@ifma.edu.br.

**** Graduanda do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Codó, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Poraquê, s/n, Zona Rural, Codó, Maranhão, Brasil, CEP: 65400-000. E-mail: araujodiana060@gmail.com.

ABSTRACT

The Scientific Dissemination Texts (SDT) disseminate science in a clear and accessible way to the public, allowing the articulation of scientific knowledge with society in general. Thus, proposals for including SDT in the school environment have stood out as a viable way to meet different recurrent learning needs in Basic Education. In this work, we investigate the potential of using SDT in High School as a didactic resource for the teaching of Chemistry. To this end, we developed and applied a didactic strategy based on the use of the SDT of the *Ciência Hoje* Magazine, section *O Leitor Pergunta*: Can the starch bag be a less harmful solution to the environment than traditional bags? (Edition 305, July/2013, n. 53). The choice of SDT was guided, considering the relevance of the subject and the discussion of the question, to facilitate the study of polymer content. The analysis and feasibility of using the SDT were carried out using a Likert questionnaire, in addition to discursive questions. The sum of the positive analysis indexes presented a value close to 90%. From a pedagogical point of view, SDT enabled debates based on the systematization of scientific knowledge associated with the discussion of polymer content, integrating social issues such as environmental pollution, disposal, recycling, plastics, and garbage that are present in discussions of polymer content, contributing to the exercise of citizenship by students, based on a greater environmental awareness using plastic bags.

Keywords: Chemistry teaching. Scientific Dissemination Texts. *Ciência Hoje*. Polymers.

RESUMEN

Los Textos de Divulgación Científica (TDC) difunden la ciencia de forma clara y accesible al público en general, permitiendo la articulación del conocimiento científico con la sociedad en general. Así, las propuestas de inclusión de la TDC en el ámbito escolar se han destacado como una vía viable para atender distintas necesidades recurrentes de aprendizaje en la Educación Básica. En este trabajo, investigamos el potencial del uso de TDC en la Educación Secundaria como recurso didáctico para la enseñanza de la Química. Para ello, desarrollamos y aplicamos una estrategia didáctica basada en el uso de la TDC de la Revista *Ciência Hoje*, sección *O Leitor Pergunta*, *¿Puede la bolsa de almidón ser una solución menos dañina para el medio ambiente que las bolsas tradicionales?* (Edición 305, julio/2013, n° 53). La elección de la TDC fue guiada, considerando la relevancia del tema y la discusión, como forma de facilitar el estudio del polímeros. El análisis y factibilidad de uso de las TDC se realizó mediante un cuestionario en formato Likert, además de preguntas discursivas. La suma de los índices de análisis positivos presentó un valor cercano al 90%. Desde un punto de vista pedagógico, la TDC permitió debates del conocimiento científico asociado a la discusión del contenido de polímeros, integrando cuestiones sociales como la contaminación ambiental, disposición, reciclaje, plásticos y basura que están presentes en las discusiones sobre polímeros, contribuyendo al ejercicio de la ciudadanía por parte de los estudiantes, a partir de una mayor conciencia ambiental a través del uso de bolsas plásticas.

Palabras clave: Enseñanza de la química. Textos de Divulgación Científica. *Ciência Hoje*. Polímeros.

1 INTRODUÇÃO

Os efeitos do desenvolvimento da ciência, a partir do advento da propagação da tecnologia e das áreas científicas, em meados dos anos de 1960, com o período pós-guerra, passaram a influenciar a economia e a vida em sociedade. Por conta disso, a sociedade começou a despertar para a importância da ciência, assim como para seus impactos negativos, gerados a partir do progresso científico e tecnológico. Além disso, vislumbrou-se a necessidade de melhor



informar os cidadãos a respeito desse desenvolvimento e seus impactos na sociedade (FARIA, 2020).

Nesse contexto, a Divulgação Científica (DC) surge com a ciência moderna, a princípio, com o objetivo de propagar e melhor informar a sociedade dos crescentes avanços tecnológicos e científicos. Porém, no decorrer dos anos foi adquirindo um novo papel, que não se caracterizava apenas em propagar a ciência através de um texto ou mídia, mas buscava descrever como o conhecimento científico era produzido, formulado e como este circulava na sociedade. Assim, os saberes científicos e a propagação da ciência perpassaram por variadas fases até alcançar seu auge na sociedade. Tal fato contribuiu para que os conhecimentos científicos deixassem de ser privilégio de cientistas e pesquisadores, isolados em laboratórios e alheios às questões e às dificuldades sociais, passando a ser ponto de discussão no âmbito da sociedade (NASCIMENTO; REZENDE, 2010).

A história da DC, como apontado por Ferreira (2012), é marcada por adventos importantes, como: a criação de sociedades científicas, a publicação de trabalhos e o surgimento das primeiras revistas científicas por volta do século XVII; a Revolução Industrial no século XVIII e a inclusão, pelos jornalistas, de notas científicas de grandes feitos da ciência em jornais motivados pelo interesse do público no século XX. Com isso, a DC assume um novo papel ao longo dos anos, papel este, de caráter reflexivo, que busca discutir os problemas sociais subentendidos a ciência, portanto, não tratando mais apenas dos aspectos interessantes ou encantadores inerentes à natureza da ciência. Logo, alguns cientistas tiveram contribuições importantes fundamentais nesse processo de popularização da ciência. Isaac Newton, por exemplo, além de ser o autor das pesquisas e informar através de cartas, sobre suas ideias e descobertas, favoreceu o despontar da Inglaterra, em meados do século XVII, como berço da divulgação e do jornalismo científico, possibilitando o nascimento de um novo gênero, o jornalismo científico. Assim, o discurso informal das cartas e o potencial alcance do texto impresso, oportunizaram a formação dessa nova forma de discurso, a DC (MASSARANI; DIAS, 2018).

De acordo com Silva (2006), já no século XVIII era possível encontrar livros escritos por cientistas, com viés da DC. Ainda neste século, os anfiteatros europeus recebiam exposições e palestras, relacionadas à Física, à Química e à Medicina, que agradavam o público em geral, principalmente, nas demonstrações de fenômenos visuais que despertavam a curiosidade das pessoas quanto aos avanços da ciência. O autor sustenta ainda, que a incorporação da ciência ao funcionamento cotidiano da sociedade, em meados do século XX, passou então, a ter



influência em diferentes áreas do conhecimento, assim como na vida dos cidadãos. Por conta disso, foi ampliada a consciência e a preocupação da sociedade com os impactos negativos relacionados ao progresso científico-tecnológico.

Dessa forma, a DC passa a ser constituída por um conjunto de informações que permeiam entre duas esferas, a científica e o jornalismo científico, sofrendo alterações e gerando interlocuções diferentes na criação de novos discursos. Estes são reflexos do entendimento e das correlações sociais e teóricas do discurso da ciência (LIMA; GIORDAN, 2021). Nessa perspectiva, se caracterizam os Textos de Divulgação Científica (TDC) que buscam divulgar a ciência de forma clara e acessível para o público. Portanto, são escritos, publicados e divulgados, permeando a articulação dos saberes científico e a sociedade em geral, visto que se constituem a partir das abordagens referentes ao cotidiano e as atualidades da ciência.

No contexto brasileiro são vários os marcos históricos que delineiam a DC. No ano de 1970, a comunidade acadêmica e científica enfrentou obstáculos devido aos acontecimentos da ditadura militar, sendo que, a partir desse ponto, as sociedades científicas passaram a se organizar como resistência, favorecendo o surgimento de políticas nacionais que valorizavam a produção científica. Como exemplo pode ser citado a instituição do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia (DEPDI), no ano de 2004, considerado como um dos avanços para a DC no cenário internacional e uma importante referência para nosso país (FARIA, 2020). Assim, a necessidade de divulgação da ciência estimulou a origem da Revista Ciência Hoje, uma publicação do Instituto Ciência Hoje, organização social de interesse público, vinculada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que apresenta a DC como tentativa de fornecer a sociedade, uma descrição inteligível da atividade dos cientistas e de esclarecer questões técnicas e científicas de interesse geral (CANTANHEDE, 2012).

A Revista Ciência Hoje é considerada a primeira revista de DC do país, lançada em julho de 1982, após seis anos de preparo e discussões. A publicação da revista incentivou, de forma substancial, o fortalecimento de ações voltadas para a popularização da ciência, visto que surgiu paralela às inerentes transformações na comunidade científica do país. Nos trinta e três anos de circulação, a revista adquiriu respaldo e reputação como veículo de comunicação confiável no que se refere tanto ao público leitor quanto aos cientistas e editores (GRIGOLLETO, 2005). Uma das principais características da revista é fornecer ao público em geral, acesso as publicações das produções científicas brasileiras e avanços científicos e tecnológicos. A revista tem a proposta de democratizar o conhecimento, mediante divulgação

da ciência e promoção de debates, enfatizando a cidadania, a educação e a participação do público. Os textos da revista se dividem em artigos e seções, com temas específicos e matérias sobre pesquisas, como disposto nas seções Opinião, Ensaio e Em Dia. Os temas dos artigos publicados possuem abrangência e interesse geral, assim como abordagem ampla e aprofundada (FUKUI, 2017).

Em virtude de suas características, os textos publicados na Revista Ciência Hoje, têm se tornado alvo frequente de pesquisadores da área de ensino de Ciências. Em geral, porque além de possuírem respaldo no meio acadêmico, linguagem acessível ao público não especialista, também abordam temáticas predominantemente referentes aos conteúdos das áreas de Química, de Física, de Astrofísica e demais vertentes da área das ciências naturais. Considerando tais aspectos, este trabalho buscou investigar o potencial da utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC) como recurso didático para o estudo do conteúdo polímeros na disciplina de Química do Ensino Médio, além de incentivar o hábito de leitura desses estudantes, favorecendo assim, a formação de um cidadão mais crítico e participativo na sociedade.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Ciências/Química e a utilização de TDC

No início da década de 1960, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, propôs readequações no currículo escolar, ampliando a área referente às ciências no programa curricular. A partir de então, o ensino de Ciências passou a ser abordado desde o 1º ano do curso ginásial, atualmente conhecido como Ensino Fundamental. No colegial, atual Ensino Médio, também ocorreram modificações na grade curricular, como o aumento de carga horária das disciplinas científicas: Química, Física e Biologia. Assim, considerando o contexto da educação dessa época, o método científico passou a integrar, de forma efetiva, o conteúdo programático dessas disciplinas, como um meio para a formação do espírito científico dos estudantes.

Já na década de 1990, com a criação da LDB de 1996, tornou-se necessário expressar os propósitos legais e os pressupostos pedagógicos e filosóficos desse documento. Para tanto, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), com o intuito de possibilitar uma melhor orientação aos professores acerca de suas ações, a partir das reformulações realizadas nas propostas de ensino. Esse fato permitiu ainda, o estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (SILVA, 2013).



Com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ano de 2018, ganhou destaque o impacto que a aprendizagem em Ciência e Tecnologia exerce na vida dos cidadãos e cidadãs, o que pode representar uma abertura para novas visões de mundo. Das competências específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias que a BNCC enfatiza, é possível citar a investigação de situações-problema e a avaliação das aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

Considerando o contexto histórico do ensino de Ciências no Brasil, percebe-se que ele só foi incorporado ao currículo escolar a partir de 1930, com posterior aplicação de projetos que não chegaram a todas as escolas em nosso país, sendo trabalhado no modelo tecnicista. É a partir de 1970, depois da criação dos Centros de Ensino de Ciências, que a pesquisa na área de Educação em Ciências se desenvolve de forma mais efetiva. Assim, considerando a forma como as disciplinas relacionadas às ciências naturais são interpretadas pelos estudantes de nível médio (considerável dificuldade de interpretação), principalmente a Química e a Física, compreende-se alguns dos motivos que favorecessem a rejeição desses estudantes durante a sua formação geral nesse nível de ensino (NASCIMENTO; MÓL, 2020).

Com isso, o ensino de Ciências deve priorizar o aprendizado dos conceitos científicos articulados à dimensão social dos fenômenos, sem deixar de favorecer a formação dos alunos para a o exercício da cidadania, portanto, para a conscientização das mudanças e das transformações que ocorrem na sociedade e os impactos de suas ações no mundo do qual faz parte (BRASIL, 2018). Nesse contexto, Fontanella e Meglhioratti (2013) enfatizam que os TDC disponíveis em jornais, revistas e espaços não formais de ensino, se apresentam como bons aliados na construção dos conhecimentos empíricos e para a formação da cidadania, isso em virtude do seu potencial interdisciplinar, que além de favorecer o conhecimento científico, por meio da elucidação do discurso da ciência, também oportuniza a relação desse conhecimento com o seu cotidiano mais imediato. Além disso, pode ainda possibilitar a sistematização dos conhecimentos, como a construção gradativa do seu posicionamento crítico. As autoras destacam ainda os TDC, como um dos principais instrumentos de avaliação quanto à possibilidade de auxílio no processo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Logo, o TDC, estimando o contexto do mundo de leitura, é visto como um instrumento que pode possibilitar o desenvolvimento de habilidades e hábitos de leitura nos alunos. A utilização desses textos, veiculada a partir dos diversos meios de comunicação, dispõe de um significativo potencial como recurso didático. Isso, por possuir uma linguagem diferenciada



dos materiais didáticos tradicionais, ao abordar temas contemporâneos e contextualizados ao conhecimento acadêmico, além de apresentar linguagem simples, pouco uso de termos técnico-científicos e por ser repleto de procedimentos explicativos, os quais facilitam a compreensão do leitor frente aos aspectos mais específicos relacionados aos conteúdos tradicionalmente estudados nas disciplinas das ciências da natureza. Em face disso, o uso de textos dessa natureza no ambiente escolar tem se tornado cada vez mais frequente, em virtude dos resultados positivos em torno da construção do caráter científico do estudante e por apresentar uma estrutura simples na discussão de temas, de maneira clara e acessível, para um público que não é especialista em temáticas relacionadas à construção do conhecimento científico (FATARELI *et al.*, 2015).

Dessa forma, as orientações em documento oficiais, como a BNCC, sugerem o letramento científico dos estudantes em um Ensino de Ciências que desenvolva as habilidades e competências necessárias a atuação de cidadãos críticos e conscientes frente às constantes transformações e demandas complexas do cotidiano. Na literatura, tendo em vista os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores, é possível encontrar fundamentos que apontam a viabilidade da utilização dos TDC como recurso didático nos diferentes níveis de ensino, em decorrência de experiências empíricas que caracterizam a potencialidade de sua aplicação para a contextualização de assuntos voltados para as disciplinas científicas. Esses autores apresentam a DC como viável e útil, quando voltada para a contextualização de fenômenos do cotidiano e de pesquisas científicas das diversas áreas do saber (DIAS *et al.*, 2016).

De modo geral, o emprego de tais textos em sala de aula pode propiciar aos alunos um contato com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, com acontecimentos de seu cotidiano e pode estimular o desenvolvimento de habilidades de leitura, espírito crítico e reflexivo. Assim, são as atividades realizadas em sala de aula que permitem aos estudantes atuarem como agentes sociais e históricos de seu tempo, sendo capazes de construir significados e dispor de elementos da linguagem científica que possibilitam a geração de discussões e atribuições de valores aos procedimentos científicos e seus impactos. Fontanella e Meglhiortti (2013) ratificam o potencial da DC para o ensino de Ciências, pois consideram que essa vertente permite ao professor a atualização dos conteúdos e das pesquisas científicas, bem como fornece, tanto para professor quanto para o aluno, o alcance das inovações científicas e tecnológicas, estimulando assim, a aprendizagem e a interlocução de discursos e saberes. Nascimento e Rezende (2010) apresentam um amplo levantamento sobre DC e seus principais referenciais, com o objetivo de contribuir para o mapeamento da produção sobre divulgação da ciência no Brasil, especificamente na área de educação em ciências, destacando a linguagem acessível dos

TDC no ambiente educacional pode viabilizar o estímulo de novos sentidos para o ensino e a aprendizagem, além de possibilitar um desenvolvimento crítico e científico, quando aliados a propostas metodológicas favoráveis à construção da cidadania e ao desenvolvimento de reflexões sobre os valores associados à Ciência (BRASIL, 2018).

Considerando o ensino de Química, tal como no ensino da Física, os TDC são capazes de propiciar uma maior aproximação dos estudantes com assuntos científicos, podendo também, fomentar uma melhor afinidade com o estudo da disciplina. Isso porque os assuntos que são tratados na seção ‘O Leitor Pergunta’, por exemplo, costumam estar relacionados a fenômenos, descobertas e reações que ocorrem no cotidiano, fundamentados em uma visão que valoriza os métodos científicos (SOUSA; CANTANHEDE; CANTANHEDE, 2020).

Assim, o ensino de Química deve ser desenvolvido de maneira que seja possível contribuir para uma aprendizagem que imprima sentidos aos fenômenos e transformações que ocorrem no dia a dia, possibilitando assim, ao estudante, a construção do caráter crítico e sua inserção como cidadão com participação ativa no desenvolvimento da sociedade na qual se encontra inserido. Julgando a aprendizagem na área de Química como ciência que pode ser desenvolvida com contextualização ambiental, social, cultural e histórica para uma aprendizagem significativa, o TDC, por sua própria natureza, pode ser considerado um instrumento didático de mediação para melhor compreensão dos conceitos trabalhados nessa ciência, isso porque, segundo os autores reportados na literatura, as publicações designadas à DC possuem uma linguagem específica que se estabelece entre a linguagem científica e a da sociedade em geral.

3 METODOLOGIA

O percurso metodológico foi sistematizado com base no uso de TDC e direcionado para uma turma de 3ª série do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Codó, para um público-alvo de 29 alunos. O planejamento da proposta foi mediado em parceria com o professor encarregado pela disciplina e orientado segundo o plano de aula, sistematizado de acordo com o seguinte problema de pesquisa: os TDC podem ser considerados um recurso didático eficiente para o ensino de conteúdos químicos na Educação Básica?

Diante de tal questionamento e visando a aplicação prática, uma vez que o conteúdo programático da disciplina que estava sendo abordado era Polímeros e suas aplicações, buscamos como recurso didático, a utilização de um TDC, considerando os resultados

provenientes da análise e caracterização precedente dos textos, realizada na primeira etapa deste trabalho (SOUSA; CANTANHEDE; CANTANHEDE, 2020). O TDC escolhido foi: ‘A sacola de amido pode ser uma solução menos danosa ao ambiente, do que as sacolas tradicionais?’ (Edição 305, julho/2013, n. 53). O texto em questão descreve algumas opções para o descarte de polímeros, assim como as vantagens e as desvantagens quanto à utilização de sacolas produzidas a partir do amido. Ademais, é proeminente destacar que a opção pela escolha desse texto foi orientada, considerando a relevância do assunto e a discussão da pergunta, como forma de facilitar o estudo do conteúdo de polímeros, seus impactos na natureza e sua relação com o cotidiano do aluno. A Figura 1 destaca o referido artigo:



Figura 1 – Página do artigo: A sacola de amido pode ser uma solução menos danosa ao ambiente, do que as sacolas tradicionais? Publicado da Edição 305 de julho de 2013 – Revista Ciência Hoje, seção o Leitor Pergunta. Fonte: Revista Ciência Hoje (2013, p.5)

Considerando o assunto proposto, destacamos o valor de aliar ao estudo do conteúdo polímeros, contextualizações a respeito dos impactos causados ao meio ambiente em virtude da utilização de utensílios fabricados a base de polímeros. Tal fato, justifica e favorece a utilização do TDC escolhido, considerando os objetivos de trabalhar a intervenção de forma

contextualizada e significativa para o estudante de Química. Dessa forma, torna-se possível aliar ao estudo de polímeros, contextualizações acerca de seus impactos ao meio ambiente, favorecendo assim, a utilização do TDC escolhido para a aplicação e o desenvolvimento da proposta.

A coleta de dados para a análise e viabilidade da utilização dos TDC na turma foi realizada pelo uso de questionário no formato Likert, uma escala de verificação constituída a partir de um conjunto de afirmações relacionadas a uma definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. Segundo Costa (2011), um dos fatores que influenciam a utilização de questionários em escala Likert é a facilidade de manifestação de concordância do respondente, visto que o objetivo é a facilidade em emitir o seu posicionamento sobre as afirmações. De acordo com as colocações mencionadas acima por Costa (2011), e por se tratar de uma pesquisa que tem caráter tanto qualitativo quanto quantitativo, utilizamos questionários com esse formato para a coleta de dados, que foram aplicados nas aulas, antes e depois do uso do TDC. A proposta didática foi realizada em três momentos, divididos em dois encontros com os alunos. A Figura 2 apresenta as etapas realizadas para aplicação e análise da proposta didática em que se utilizou o TDC como recurso didático.

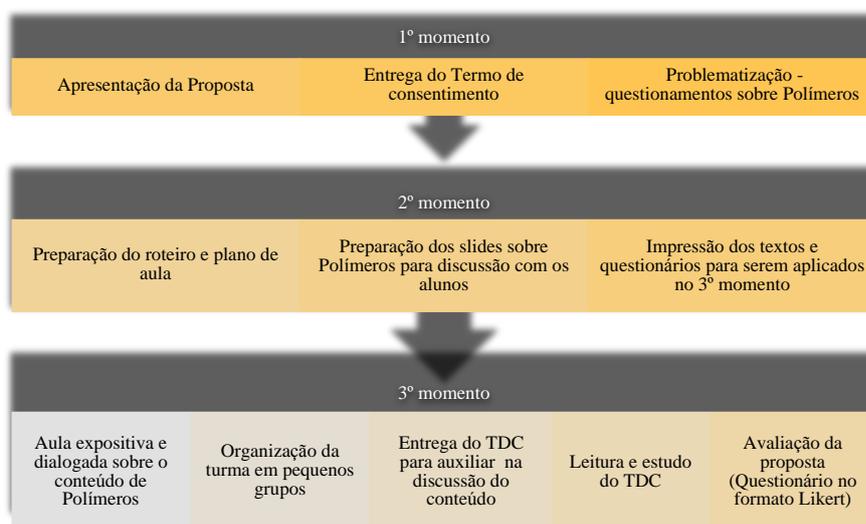


Figura 2 – Esquema adaptado do trabalho Cantanhede (2012), para a aplicação dos TDC, baseado nos instrumentos de análise propostos por Menegat, Clemet e Terrazzan (2007)

Fonte: Elaborado pelos autores

A primeira etapa consistiu na apresentação entre professor pesquisador e estudantes, apresentação da proposta didática aos estudantes e entrega do termo de consentimento livre e esclarecido para ser assinado pelos estudantes. Na oportunidade, conversamos sobre DC, TDC, como também, expomos a facilidade de acesso aos TDC, uma vez que estão presentes e disponíveis em diferentes veículos de comunicação, como: jornais, revistas, websites etc. Além

Figura 3 – Processo para o estudo do TDC – esquema adaptado dos trabalhos de Cantanhede (2012) e Menegat, Clement e Terrazzan (2007)
Fonte: Elaborado pelos autores

Partindo do pressuposto de que o uso bem-sucedido do TDC precisa favorecer o diálogo entre os alunos, texto e professor, destacamos a etapa de leitura individual do TDC, uma vez que esta é capaz de auxiliar na qualidade da interpretação individual dos alunos sobre o texto, seguida da leitura compartilhada com o professor, favorecendo assim, o esclarecimento de dúvidas e questionamentos e o melhor entendimento do conteúdo abordado nos mais diferentes contextos. Essa etapa de identificação e elucidação de termos científicos e esclarecimentos de dúvidas e questionamentos são importantes para que os alunos, ao se depararem com conceitos ou termos científicos apresentados no texto, possam sair da função de receptores da informação para questionadores, possibilitando assim, que na etapa seguinte, a inserção de diferentes abordagens e contextos sobre a temática tratada, possa favorecer a discussão e a socialização de ideias, através de um debate enriquecedor para o entendimento dos diferentes aspectos (sociais, históricos, regionais) sobre o assunto discutido.

Para a verificação da viabilidade da proposta didática, a partir da utilização do TDC como recurso didático, foi aplicado um questionário composto por dez afirmativas no formato da escala Likert, com cinco possibilidades de resposta: Concordo Fortemente e Concordo, considerados como Índices Positivos de Análise, além de Indeciso, Discordo e Discordo Fortemente, atribuídos como Índices Negativos de Análise. O Quadro 1 apresenta as afirmativas presentes no questionário que foi aplicado para verificar a aceitação dos estudantes com relação à utilização do TDC como ferramenta didática.

n	Afirmativa
1	A utilização do TDC possibilitou uma aula mais descontraída e menos maçante.
2	Eu gostaria de participar novamente de atividades que possibilitem a leitura e discussão de TDC.
3	O TDC contribuiu para que eu participasse com mais interesse do que costumo participar nas aulas de Química.
4	O TDC aborda o assunto em uma linguagem de fácil entendimento.
5	A leitura do TDC me ajudou a compreender melhor o assunto abordado.
6	O TDC pode complementar o assunto do livro didático.
7	Com a leitura do TDC consegui relacionar os conceitos químicos abordados na aula com o meu cotidiano.
8	A leitura do TDC despertou minha curiosidade e interesse por assuntos relacionados à Química.
9	A leitura do TDC contribuiu para a descoberta de novas palavras, tanto aquelas relacionadas com a linguagem comum, quanto à científica.
10	A partir da leitura do TDC passei a compreender melhor a importância das pesquisas e das aplicações científicas.

Quadro 1 - Afirmativas presentes no questionário de avaliação dos alunos sobre o uso do TDC como ferramenta didática.

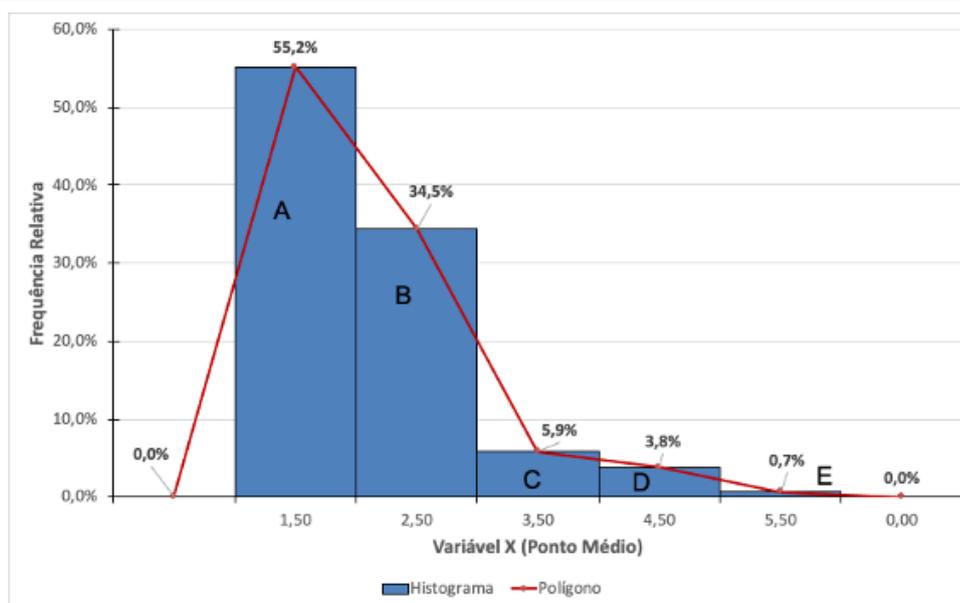
Fonte: Elaborado pelos autores

A discussão e análises dos resultados obtidos seguiu o referencial de Dias *et al.*, (2017), que propôs, em seu trabalho, análises dos dados sobre a aplicação de TDC para o ensino de Matemática, com aplicação de questionários em escala Likert através de frequências relativas e absolutas para cada afirmação. Após a avaliação da proposta, os dados obtidos com a aplicação dos questionários foram tabulados e representados na forma de gráficos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1 Conteúdo polímeros a partir da utilização de TDC

Fornecer a comunidade escolar, estratégias e materiais didáticos analisados e validados para a execução no ensino de Química, com o intuito de contribuir para o ensino-aprendizagem e incentivo a pesquisa no âmbito educacional, requer um minucioso trabalho de análise, essencial para verificação da eficácia da sua utilização para o processo de ensino-aprendizagem. A elaboração da proposta de ensino que enquadrasse o uso dos TDC selecionados foi validada pela análise de questionários em escala Likert. O questionário foi então, aplicado após a aula em que se utilizou o TDC como recurso didático, com o objetivo de verificar a aceitação da proposta didática pelos estudantes. A Figura 4, apresenta a frequência relativa das respostas dos estudantes, no formato de histograma e polígono, para o questionário sobre as impressões da turma quanto à utilização do TDC como recurso didático no ensino de Química.



A resposta do aluno a cada item é indicada através de cinco possibilidades: A = Concordo Totalmente, B = Concordo, C = Indeciso, D = Discordo e E = Discordo Totalmente. Cada coluna apresenta a X_i = Média do Limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: A = 1,50, B = 2,50, C = 3,50, D = 4,50 e E = 5,50.

Figura 4 – Histograma e polígono de frequência relativa das respostas dos estudantes, analisadas quanto à avaliação da proposta.

Fonte: Elaborado pelos autores

A aplicação do questionário possibilitou o entendimento sobre a impressão dos alunos quanto à aplicação da proposta. O somatório dos índices positivos de análise (Concordo Fortemente e Concordo), apresentaram valores próximos a 90%, o que representa a satisfação da grande maioria dos estudantes com o uso do TDC como ferramenta didática, confirmando o potencial dos TDC como recurso didático. Nesse contexto, destacamos a afirmativa n1 – *A utilização do TDC possibilitou uma aula mais descontraída e menos maçante*. Para essa afirmativa em particular, cerca de 96% dos estudantes (somatório dos índices positivos de análise), alegam que a utilização do TDC tornou a aula mais descontraída e menos monótona. Esses dados são fortalecidos quando olhamos para a afirmativa n3 – *O TDC contribuiu para que eu participasse com mais interesse do que costumo participar nas aulas tradicionais*. Para essa afirmativa, cerca de 90% da turma relata que a participação na aula foi mais efetiva, quando comparada com um formato de aula mais tradicional.

Outro aspecto importante revelado com a análise dos dados desse questionário, está relacionado com a prática de leitura por parte dos alunos. A análise das afirmativas n4 – *O TDC aborda o assunto em uma linguagem de fácil entendimento*; e n5 – *A leitura do TDC me ajudou a compreender melhor o assunto abordado*, revelou que 100% dos alunos associaram o TDC como um material de linguagem fácil e de compreensão adequada, o que facilitou o

agregado.”

É importante destacar dois aspectos importantes sobre características dos TDC. O primeiro, relacionado aos termos presentes nos TDC que não fazem parte do cotidiano dos estudantes, mas provocam nestes, a necessidade e o desejo de dialogar sobre essas palavras, a princípio desconhecidas, presentes no TDC. Esse importante diálogo, permite uma ampliação sobre o entendimento dos estudantes acerca de termos específicos ou característicos do fazer científico e, situações como essa, podem potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes, por permitir a construção de novos significados para esses termos. O segundo aspecto, refere-se à forma como os trechos de TDC podem abordar aspectos importantes da natureza da Ciência, trechos esses, que podem ser apresentados e discutidos valorizando a Ciência como consequência da produção científica, demonstrando seus métodos e colaborando para a formação de indivíduos que possam exercer sua cidadania de forma mais efetiva dentro da sociedade em que estão inseridos (COLPO; OLIVEIRA; WENZEL, 2021).

Além do formato em escala Likert, durante a etapa de problematização (1º momento da aplicação), foram colocados dois questionamentos, no formato aberto, para serem respondidos pelos estudantes como disposto a seguir: 1º Questionamento – Explique por que não se pode reciclar conjuntamente, os diferentes tipos de plásticos. 2º Questionamento – Durante muitos anos, embalagens plásticas estão sendo despejadas em aterros sanitários, mas, pelo fato de não serem biodegradáveis, acabam se acumulando no ambiente, conservando por muitos anos suas propriedades físicas, já que possuem elevada resistência. Quais materiais têm em si essas características apresentadas no texto?

Após a aplicação do TDC em sala de aula, foi possível identificar uma melhor forma de argumentação nas respostas dos estudantes a essas duas questões problematizadoras. Esses dados podem representar um importante indicativo de que as discussões em sala de aula com a contextualização do conteúdo a partir do TDC favoreceram, para os estudantes, o entendimento da temática polímeros. Com relação ao primeiro questionamento, antes da utilização do TDC cerca de 20 estudantes não souberam responder a este questionamento. No entanto, após as discussões sobre o tema polímero, contextualizado a partir do TDC, cerca de 90% das respostas foram satisfatórias, uma vez que do universo de 29 sujeitos participantes, somente dois não souberam responder ou responderam de maneira confusa. A seguir, apresentamos algumas das respostas dos estudantes para o 1º questionamento (antes da utilização do TDC como recurso didático):

Aluno A: “Porque são diferentes”.

e esclarecimento dos termos científicos identificados, os alunos são instigados a proporem questionamentos, sobre os aspectos sociais, culturais, ambientais e tecnológicos do assunto abordado, com a finalidade de identificar as possíveis relações destes com a ciência e a sociedade. Assim, o deslocamento da função de receptor para questionador da informação, pode proporcionar autonomia aos alunos, facilitando as discussões e socialização de ideias ao final do estudo do TDC.

Segundo Ferreira (2012), a proposição de deslocamento de receptor da informação para interrogador, favorece que o aluno construa o pensamento crítico e reflexivo, visto que na sistematização de perguntas que possibilitam apresentar seu ponto de vista, são capazes de opinar e contestar as interlocuções produzidas no discurso. Em concordância com a afirmativa de Ferreira (2012), verificamos que o momento de esclarecimento de dúvidas e de questionamentos, bem como a etapa de socialização de ideias do TDC, a prática do deslocamento, destacada pelo autor, favorecem a compreensão mútua do assunto estudado, uma vez que, como detentores do papel de questionadores, foram capazes de defender e socializar suas ideias, assim como elucidar determinados questionamentos, como: Qual a possibilidade da sacola biodegradável substituir a sacola convencional, visto que para ser degradado de forma correta, precisa ser descartada de forma que favoreça a biodegradação? E, como o consumidor e os sistemas de aterros apropriados poderiam contribuir? Já foram testados outros materiais para a fabricação das sacolas biodegradáveis?

Destacamos, que a utilização do TDC como recurso didático para o ensino de Química favoreceu e possibilitou a realização de um debate enriquecedor, tanto para a sistematização dos conhecimentos científicos associados à discussão da temática polímeros, quanto para os assuntos relacionados as problemáticas sociais – poluição ambiental, descarte, reciclagem, plásticos, lixo etc – que, frequentemente, emergem nos debates em sala de aula, quando o conteúdo Polímeros é trabalhado pelo professor em sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES

A elaboração e execução da estratégia didática que utilizou o TDC como um recurso didático teve o intuito de apresentar aos professores de Química da Educação Básica, o potencial desse recurso e reforçar a sua inserção em sala de aula. Nessa perspectiva, afirmamos que os TDC são materiais ricos e que, de maneira ampla, podem ser empregados no Ensino Médio da Química, já que apresentam resultados positivos, uma vez que sua utilização estimula a leitura, influencia a descoberta de novas palavras, instiga a curiosidade dos alunos, além de

favorecer diálogos entre professor-aluno-texto, possibilitando o despertar para atividades científicas, tecnológicas e compreensão, não só dos conteúdos químicos, mas de como estes interferem na sociedade, na economia, no meio ambiente e em todas as questões futuras. Assim, os resultados deste trabalho evidenciam possibilidades e caminhos que podem ser viáveis ao desenvolvimento crítico do aluno, auxiliando na formação cidadã e reflexiva, tendo em vista que a leitura agregada a conhecimentos científicos possibilita o desvendar de novas ideias e caminhos a serem descobertos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. vol. único.

CANTANHEDE, S. C. da S. **Textos da Revista Ciência Hoje como recurso didático: análise e possibilidades de uso no Ensino Médio de Química**. 2012. 205 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

COLPO, C. C.; OLIVEIRA, C. F. dos S.; WENZEL, J. S. A leitura de textos de divulgação científica no estágio de docência em Química. **Educação Química em Ponto de Vista**, vol. 5, n. 1, p. 202-221, 2 Jul., 2021. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v5i1.2366>.

COSTA, F. J. **Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

DIAS, G. R.; BENTO, J. I. M.; CANTANHEDE, S. C. da S.; CANTANHEDE, L. B. Textos de Divulgação Científica como uma Perspectiva para o Ensino de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, vol. 19, n. 2, p. 291-313, Sep. 2017. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p291-313>.

DIAS, G. R.; SILVA, J. M.; BENTO, J. I. M.; CANTANHEDE, S. C. da S.; CANTANHEDE, L. B. Textos de Divulgação Científica: análise e caracterização para utilização no ensino de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, vol. 11, n. 1, p. 84-98, 2016. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2016v11n1p84>.

FARIA, G. A. dos S. R. de. **A Divulgação Científica na Ciência e Cultura (1949-1964) e seu Papel na Legitimação da Ciência Brasileira**. 2020. 131 f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020.

FATARELI, E. F.; MASSI, L.; FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento de Textos de Divulgação Científica para Planejamento de Debates no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 37, n. 1, p. 11-18, 2015. <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20150003>.

FERREIRA, L. N. de A. **Textos de Divulgação Científica para o ensino de Química: características e possibilidades**. 2013. 290 f. São Carlos, 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, vol. 5, n. 1, p. 03-31, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. A Divulgação Científica e o Ensino de Ciências: Análise das Pesquisas. 2013. In: **VIII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica**. Maringá: Editora CESUMAR, 2013. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Denise_Fontanella.pdf.

FUKUI, A. “**Química: nossa vida, nosso futuro**”: análise discursivo-textual do Ano Internacional da Química na revista Ciência Hoje. 2017. 191 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2017.

GRIGOLLETO, E. **O discurso de divulgação científica**: um espaço discursivo intervalar. 2005. 269 f. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. **História, Ciências, Saude - Manguinhos**, Rio de Janeiro, vol. 28, n. 2, p. 375-392, abr., 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021000200003>.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; BUENO DE ABREU, T. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um Texto de Divulgação Científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, vol. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MASSARANI, L.; DIAS, E. M. de S. (Orgs.). **José Reis**: reflexões sobre a divulgação científica. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Textos de Divulgação Científica em aulas de Física: uma abordagem investigativa. 2007. In: Anais do **VI ENPEC** [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p. 01-11.

NARDI, R. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Edição Escrituras, 2007.

NASCIMENTO, R. M. de L. L.; MÓL, G. de S. A formação de professores de Ciências: uma análise da sua atuação frente aos desafios e inovações do mundo moderno. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, vol. 6, n. 3, p. 15834-15845, mar., 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-454>.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M. J. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em Ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, vol. 15, no. 1, p. 97-120, 2010.

SILVA, H. C. da. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 1, p. 53-59, 2006.

SILVA, R. C. S. da. **Reforma do Ensino Médio**: percepções de docentes de Matemática. 2013. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

SOUSA, B. L. S.; CANTANHEDE, S. C. da S.; CANTANHEDE, L. B. Caracterização de Textos da Revista Ciência Hoje, Seção o Leitor Pergunta, uma Perspectiva para o Ensino da Química na Educação Básica. **Exatas Online**, Bahia, vol. 11, n. 1, p. 50-62, 2020.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com Texto de Divulgação Científica em aulas de Física. 2003. *In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* [...]. Bauru: ABRAPEC, 2003.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Maranhão – GPEQUIMA, Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Codó e a Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Campus Codó.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede

Introdução: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede/ Diana Araújo de Sousa

Referencial teórico: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede/ Diana Araújo de Sousa

Análise de dados: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede

Discussão dos resultados: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede

Conclusão e considerações finais: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede/ Diana Araújo de Sousa

Referências: Bárbara Lethicya Silva Sousa/ Severina Coelho da Silva Cantanhede

Revisão do manuscrito: Francisco Renato Lima

Aprovação da versão final publicada: Severina Coelho da Silva Cantanhede/ Leonardo Baltazar Cantanhede

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

