

O ensino da temática “controle da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*” a partir de um texto de divulgação científica

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.2.7063>

Jussara Freire de Azevedo Santiago¹, Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo², Natanael Charles Da Silva³

Resumo: Considerando a necessidade de se trabalhar a temática “controle da proliferação de mosquitos transmissores de doenças” em sala de aula, a fim de que os alunos se tornem multiplicadores de conhecimentos científicos, objetivou-se, nesta pesquisa-ação, verificar a eficácia da contribuição de textos de divulgação científica para o ensino do tema com três turmas da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública, abrangendo um total de 90 participantes. O estudo se desenvolveu em três fases: a) leitura de um texto de divulgação científica; b) resolução de um questionário que tinha o objetivo de ajudar o aluno a aplicar o pensamento crítico na leitura de textos científicos; e c) análise qualitativa das respostas do questionário e discussão de aspectos relacionados à compreensão do texto, relação com os conhecimentos prévios do aluno, julgamento de dados, hipóteses, análise de aspectos ligados às concepções que os alunos têm sobre Ciência e Tecnologia e o papel que estas exercem na sociedade. Os resultados apontam para a confiança dos estudantes nos órgãos públicos de fiscalização e controle de pesquisas científicas, principalmente pela visão reducionista e linear que possuem da Ciência e da Tecnologia. Com isso, apresentamos a perspectiva de que, a longo prazo, o professor deva buscar recursos para que o aluno aprenda a pensar sobre o que lê, levando-se em consideração, a importância da leitura de textos de divulgação científica como forma de trazer discussões importantes sobre Ciência e Tecnologia para a sala de aula.

Palavras-chave: Arbovirose; Conhecimento Científico; Ciências na Escola; Concepção discente.

The teaching of the theme "control of the proliferation of the *Aedes aegypti* mosquito" from a scientific dissemination text

Abstract: Considering the need to work on the theme "control of the proliferation of disease-transmitting mosquitoes" in the classroom, so that students become multipliers of scientific knowledge, the objective of this action research was to verify the effectiveness of the contribution of scientific popularization texts for teaching the subject with three classes of the 2nd grade of high school in a public school, covering a total of 90 participants. The study was carried out in three phases: a) reading a scientific popularization text; b) resolution of a questionnaire that aimed to help the student apply critical thinking in reading scientific texts; and c) qualitative analysis of the questionnaire responses and discussion of aspects related to text comprehension, relationship with the student's previous knowledge, judgment of data, hypotheses, analysis of aspects related to the conceptions that students have about Science and Technology and the role that they exercise in society. The results point to the students' trust in public bodies for the supervision and control of scientific research, mainly due to the reductionist and linear vision they have of Science and Technology. With this, we present the perspective that, in the long term, the teacher should seek resources so that the student learns to think about what he reads, taking into account the importance of reading scientific dissemination texts as a way to bring discussions information about Science and Technology for the classroom.

Keywords: Arboviruses; Scientific knowledge; Science at School; Student conception.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: jussarafreirejc@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: magffaraujo@gmail.com

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: natanaelcharles@gmail.com

Introdução

Quando o professor disponibiliza um texto para que seus alunos realizem uma leitura, este deve ter significado para o aluno, formando uma ponte entre o conhecimento construído na leitura e a sua vida empírica. Para isso, é necessário que o professor, além de levar informações científicas atualizadas, como forma de motivar os alunos a aprenderem conceitos científicos, também o faça por meio da promoção de estratégias didáticas que auxiliem na compreensão do que está sendo lido. Para Marbá (2009), antes da leitura de um texto, é necessário que este seja apresentado ao aluno, ou seja, o professor deve antecipar possíveis dificuldades que os alunos encontrarão na leitura e, ao final desta, estimular que eles pensem até que ponto esse conhecimento os ajudou a compreender melhor o assunto.

Estar alfabetizado cientificamente implica não só compreender as grandes ideias da Ciência, mas também ser capaz de falar, ler e escrever, argumentando em função destas (SANMARTÍ, 2009). Para isso, é preciso estar em contato com os mais variados textos que circulam na sociedade, o que torna a leitura uma atividade essencial para que o indivíduo possa posicionar-se diante dos problemas do cotidiano e, assim, exercer sua cidadania de forma plena. Estar alfabetizado cientificamente tem, portanto, um papel social.

Parte-se do pressuposto, também, de que a Ciência é uma das maiores conquistas da nossa cultura e, portanto, todos os cidadãos deveriam ser capazes de compreender e apreciar as questões relacionadas ao conhecimento científico (ROCHA, 2012). Diante desse contexto, os Textos de Divulgação Científica (TDC) podem contribuir com o ensino de diversas temáticas, ao fornecer um conteúdo atualizado e proporcionar elementos para discussões em salas de aula sobre temas relevantes para a sociedade. Sobre isso, Rocha (2012) acrescenta que o TDC pode ser um material interessante, rico e sintonizado com o cotidiano do aluno, passando a constituir a “ponte” entre os conteúdos curriculares e o mundo do discente, estabelecendo conexões entre o que se aprende na escola e o que está fora dela.

No contexto da educação científica, ressalta-se que as epidemias pelas quais vários países, dentre eles o Brasil, já passaram ou venham a passar, relacionadas às doenças veiculadas por mosquitos urbanos - como Dengue, Zica e Chikungunya, que são transmitidas pela picada do mosquito *Aedes aegypti* -, podem e devem ser discutidas em sala de aula. Espera-se, com isso, que os alunos se tornem multiplicadores de conhecimentos científicos, a partir de um ensino que contribua para a prevenção e controle dessas doenças.

No entanto, questiona-se: como o professor pode inserir temáticas como estas em suas aulas utilizando TDC e quais aspectos didático-metodológicos precisam ser considerados pelo

professor, para que o texto tenha significado para o aluno e, ao mesmo tempo em que contribui para sua aprendizagem? Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia da contribuição de um TDC para o ensino da temática “controle da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*”, para alunos da Educação Básica.

Metodologia

Caracterização geral

O estudo consiste em uma pesquisa-ação, um tipo de investigação que pode ser entendido como um método e uma estratégia de realização de pesquisa científica qualitativa e aplicada, de natureza participativa, que inclui o objetivo de buscar uma solução coletiva para uma determinada situação-problema (FELIPPO; ROQUE; PEDROSA, 2018). Foi desenvolvido com alunos de uma Escola Estadual da cidade de Parnamirim/RN, Brasil, de forma presencial, em três turmas da 2ª série do Ensino Médio, abrangendo um total de 90 alunos. A preferência pelo ambiente e público-alvo justifica-se por ser o local de trabalho de uma das autoras, o que, por sua vez, facilitou o desenvolvimento do estudo.

A primeira fase consistiu na disponibilização e estímulo para que os alunos realizassem a leitura de um TDC retirado do site da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2017), por se tratar de um tema relacionado ao combate do mosquito transmissor da Dengue, Zica e Chikungunya. Foram levados em consideração, para a escolha do texto, aspectos como: a) Estar disponível em uma fonte confiável (sites oficiais de instituições públicas de pesquisas ou revistas de divulgação científica voltadas para o público leigo); b) O tamanho do texto (nem longo nem curto demais); c) Possuir leitura clara e adequada para a faixa etária dos alunos; d) Temática atual e relevante para a sociedade; e) Vincular um tema científico aos interesses diretos dos leitores; f) Possibilitar discussões sobre as aplicações da Ciência e da Tecnologia; e g) Permitir trabalhar conceitos relacionados à microbiologia ambiental como vírus, bactérias, biotecnologia e sustentabilidade, de forma contextualizada.

O texto utilizado foi escolhido do site da FIOCRUZ, por tratar de um método novo de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, o qual partiu de uma iniciativa internacional e sem fins lucrativos, que propõe diminuir a transmissão do vírus causador da dengue de forma natural e autossustentável. Trata-se do projeto “Eliminar a dengue: nosso desafio” (disponível em: <http://www.eliminatedengue.com/our-research/wolbachia>), o qual vem sendo desenvolvido em vários países no mundo, com sucesso. No Brasil, o projeto recebeu o nome “Eliminar a dengue:

desafio Brasil” e contou com financiamento do Ministério da Saúde, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e do CNPq.

Na segunda fase da pesquisa, os alunos foram estimulados a responder a um questionário que foi produzido, inicialmente, por Bartz (2002) e adaptado por Marbá *et al.* (2009). O questionário é um acrônimo – CRITIC –, que vem de: Consigna (registrar informações), Rol do autor (informações sobre o autor do texto), Ideias (principais ideias apresentadas pelo texto), Teste (como as ideias do texto foram testadas), Informação (quais informações científicas é possível retirar do texto) e Conclusão (o que o leitor conclui com o texto). Esse tipo de questionário tem o objetivo de ajudar o aluno a aplicar o pensamento crítico na leitura de textos científicos, facilitando a compreensão das informações e formulação de ideias a partir do texto científico. A aplicação desse instrumento se deu de forma presencial e concomitante com a leitura individual do texto sugerido para os alunos.

Em seguida, foi realizada a análise qualitativa das respostas do questionário e a discussão de aspectos relacionados à compreensão textual, relação com os conhecimentos prévios do aluno, julgamento de dados, hipóteses, análise de aspectos ligados às concepções que os alunos têm sobre Ciência e Tecnologia e o papel que estas exercem na sociedade.

A pesquisa fez parte de um estudo de maior abrangência, que foi submetido ao conselho de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), através da Plataforma Brasil, sendo analisada e aprovada com parecer nº 5.327.250 e CAAE: 54129421.2.0000.5537, em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/2012. Além disso, os pais e responsáveis pelos estudantes envolvidos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando com a participação no estudo e tendo sido esclarecidos sobre os objetivos e finalidades da investigação.

Coleta e análise de dados

O questionário foi direcionado para o aluno com o objetivo de ajudá-lo a aplicar o pensamento crítico na leitura de TDC. Assim, os questionamentos que direcionam o aluno durante a leitura foram: C – Consigna – Qual a ideia principal do texto? R – Rol do autor(a) – Quem é o autor? Que interesse ele(a) tem em escrever o texto? I – Ideias – Que ideias ou crenças há por trás da ideia principal? T – Teste – Que provas se poderia obter para comprovar a afirmação principal? I – Informação – Que dados, trechos e informações apontam o autor(a) para apoiar a ideia principal? São coerentes? C – Conclusões – Você acredita nas informações apresentadas? São coerentes com o conhecimento científico que você possui? Portanto, esse

questionário leva o aluno a ver solidez, confiabilidade e validade das provas e argumentos apontados no texto, além de detectar incoerências, imprecisões, erros e contradições que se possam encontrar durante a leitura.

Durante o desenvolvimento da atividade (leitura do TDC) foi necessário levar em consideração as três fases do processo leitor (SANMARTÍ, 2009), sendo elas: Fase prévia (relacionada com a identificação de ideias prévias e formulação de hipóteses iniciais); Fase de leitura (que leve à regulação do processo de leitura); e a Fase pós-leitura (que é a fase de avaliação e investigação de implicações).

Na fase prévia, os questionamentos foram direcionados para temas como: vírus, bactérias, dengue, mosquito transmissor, sintomas e formas de prevenção. Além de uma pergunta sobre as ações do homem no ambiente, a fim de avaliar o conhecimento do aluno sobre influência do homem nas alterações do hábitat do mosquito *Aedes aegypti* e suas consequências para a população.

Na fase de leitura do TDC, o docente, utilizando as orientações no questionário CRITIC, auxiliava o estudante a pensar aspectos não considerados antes da leitura, como: a explicação do propósito da leitura; o produto final esperado e o processo para se chegar a ele, bem como suas razões; responder as atividades orientadas e ativar possíveis representações sobre o autor, o conteúdo e as razões de ler um texto sobre aprendizagem e temática científica; estimular que os próprios alunos formulem perguntas que acreditam que o texto responde; e considerar que os diferentes pontos de vista expressados se comparam, discutem e regulam sempre que for necessário. Portanto, essa fase é essencial do processo para promover, no estudante, o desejo de ler, centrar o objetivo da leitura e começar a despertar o seu espírito crítico.

Durante a leitura, o estudante leitor identificava o problema do texto e sobre o tipo de convencimento que ele trazia; as soluções defendidas pelo autor, as evidências, os tipos de argumentos que apontavam as conclusões e os valores associados a seu conteúdo.

Após a leitura, os alunos eram estimulados a estabelecer relações entre o que leram, bem como a pensarem em uma produção final elaborada por eles. Intentou-se, também, aprofundar o papel científico e o papel comunicador dos estudantes, isto é, considerou-se que o papel científico é o modo como os discentes pensam que surge o problema para uma pesquisa científica, como se planeja a busca de soluções, como os alunos comprovariam as teses do autor ou autora do artigo, que conhecimentos são necessários para elaborar a produção final e como encontrar as informações necessárias para se alcançar os objetivos propostos.

A fase final do questionário CRITIC leva em consideração o papel comunicador do estudante, ou seja, a capacidade que ele tem de discutir sobre as características do tipo de texto e do modo comunicativo elegido para conhecer seu ponto de vista, como planejar sua realização e os critérios de avaliação que possibilitam qualificar o produto final apresentado pelo TDC.

Após responderem ao questionário CRITIC, as respostas foram analisadas qualitativamente, mediante a análise de conteúdo a qual, segundo Luiz, Silva e Bengtson (2019), aumenta a produção de conhecimentos e uma apreensão diferente das relações do sujeito com o seu discurso, visto que, nesse tipo de análise, é possível entender que a fala não é sempre compreensível e exata e que seu aproveitamento possibilita delimitar o que foi dito em certa conjunção. Na análise, os alunos foram representados por números, para que suas identidades fossem preservadas.

Resultados e discussão

Sobre a ideia principal do texto, que é o combate ao mosquito transmissor da dengue (o *Aedes aegypti*), de uma forma geral, os alunos possuem uma visão adequada sobre o inseto, porém, a maioria das respostas são curtas e sem contextualização, como se vê a seguir:

“A ideia principal do texto é para controlar a dengue, interessa a cada um de nós” (Aluno 12).

“Mostrar iniciativas para o controle da dengue, trazida ao país. Pode interessar a todos” (Aluno 21).

Outras poucas respostas apresentam um grau maior de compreensão, ou pelo menos de maturidade dos alunos ao se expressarem. Dessa forma, para que haja cada vez mais interesse e desenvolvimento dos estudantes no que tange a formulação de repostas e reflexões sobre assuntos como as arboviroses, pesquisas como a de Santos *et al.* (2017) alertam para a necessidade de o professor proporcionar este tipo de intervenção na escola. Isso porque, além de acrescentar conhecimentos e valores as vidas dos alunos, a partir de um conhecimento científico, fornece sensibilização e esclarecimento da comunidade escolar como um todo.

Ademais, Gallan *et al.* (2019) defendem que o conhecimento científico está atrelado ao desejo de que a população escolar esteja habilitada a ler e compreender uma notícia de jornal, uma bula de medicamento, ou ainda um manual de instruções de um equipamento eletrônico. Isso significa dizer que, com o uso de TDC nas aulas, o professor pode trabalhar temas diversos e despertar no estudante o chamado Letramento Científico (LC), que, por sua vez, pode ampliar

de forma gradativa a participação do aluno na sociedade, compreendendo e utilizando seus conhecimentos científicos. Em corroboração, Santos, Angelo e Silva (2020), consideram que o LC capacita o indivíduo que utiliza os conhecimentos científicos, para transformar a sociedade em que vive e solucionar problemas práticos do cotidiano.

Algumas respostas destacam o entendimento que o aluno tem sobre os seres que transmitem as doenças de forma bastante fantasiosa, como se fossem seres “do mal”. Afere-se que tais discentes podem não compreender que as relações entre os seres vivos podem ocorrer de forma harmônica ou desarmônica, e que as atividades que desempenham no ambiente correspondem diretamente à busca da reprodução e sobrevivência na natureza.

Em relação ao papel do autor da notícia (que compreende à fase R do questionário CRITIC), a maioria dos alunos apenas citam o nome da jornalista que escreveu a notícia, pois se trata de uma informação evidenciada logo abaixo do título do texto. Percebeu-se que houve apenas transcrição de trechos do texto científico, sem se dar atenção ao que se leu, além de eles terem misturado as palavras e formulado respostas sem sentido. Nessa fase, os alunos tendem a acreditar que o autor é uma pessoa bem-informada e não questionam as afirmações contidas no texto, especialmente se estas incluem termos científicos, ou se o texto se refere a qualquer estudo de caráter científico, mesmo que não fique claro quem ou como a pesquisa foi realizada.

Já com relação aos interesses que o autor pode ter em divulgar as notícias, os alunos afirmam que a notícia veiculada interessa às autoridades políticas e à população, para informá-la e conscientizá-la dos perigos da doença, e que o projeto tratado no texto tem a finalidade de criar estratégias mais eficientes e baratas. Além disso, afirmam que a notícia foi escrita pelo Instituto Oswaldo Cruz, que desempenha um trabalho de prevenção pelos agentes e cientistas, conforme discursos abaixo:

“Que áreas maiores sejam trabalhadas, possibilitando, no futuro, a ampliação da área de atuação do projeto, como o uso de *Aedes aegypti* e *Wolbachia*” (Aluno 9).

“A notícia foi escrita por Mônica Mourão Caia Neto, e o interesse dela em escrever isso, foi mostrar todos os lados da notícia. Ela fala de um grupo de cientistas que querem eliminar a dengue usando uma bactéria chamada *Wolbachia*, que segundo estudos é capaz de reduzir a transmissão do vírus da dengue e também da febre amarela” (Aluno 32).

Percebe-se, portanto, que há a concepção, por parte dos alunos, de que o texto foi escrito pelo cientista responsável pelo projeto, além de apresentarem percepções confusas sobre a interpretação da informação científica lida. Nessa conjuntura, Gouvêa (2015) defende que

quando se realiza a divulgação científica como uma prática social, estabelecem-se quatro desafios relacionados à linguagem, sendo eles: comunicar um texto científico; considerar a linguagem do suporte escolhido; o espaço de circulação dos conhecimentos e o público que terá acesso a esses conhecimentos. Assim, ao implementar a divulgação científica em suas aulas, o professor conseguirá avançar na execução destes passos, pois transforma a visão do aluno sobre a Ciência e desperta o pensamento crítico do estudante sobre as informações científicas.

Podemos destacar, ainda, que o estudante remete a uma visão mais ampla sobre o texto que está lendo. Cita-se, por exemplo, que a autora do texto tenta mostrar “todos os lados da notícia”, no entanto, não comenta sobre que lados seriam esses. Isso nos remete à ideia de que quando nos referimos ao discurso de divulgação da Ciência, nos processos que tentam trazer ao grande público a informação sobre a Ciência e a Tecnologia, o apagamento do sujeito é relativizado. Tal porque, na maioria das vezes, o trabalho de divulgar é feito pelo divulgador/jornalista que vai falar pela voz do outro, o cientista, ou a voz da Ciência (CUNHA; GIORDAN, 2009). No entanto, não pareceu claro, para a maioria dos alunos, quem escreve os TDC: se são os cientistas ou os jornalistas.

Na fase das ideias (fase I do questionário), quando perguntados sobre o conhecimento ou crenças que há por trás das declarações expressas no texto científico, os alunos citam trechos do texto e observam que o projeto citado pelo manuscrito ocorre, inclusive, com um diálogo com a comunidade, para saber a opinião dos moradores dos bairros onde está sendo aplicada a nova estratégia, dado que eliminar a dengue envolve a sociedade como um todo. Além disso, percebem, também, que ocorre uma rigorosa avaliação do projeto por parte dos órgãos públicos de controle, a fim de que não cause danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Em algumas respostas, ainda persistem os equívocos com relação à definição de conceitos sobre vírus e bactéria. Exemplifica-se, a seguir, que um aluno classifica *Wolbachia sp.* inicialmente como bactéria e, ao final do texto, como um “vírus do bem”, conforme relato a seguir:

“O estudo científico da bactéria *Wolbachia*, que introduzida no ovo do *Aedes aegypti*, assim a possibilidade de transmitir outros vírus é eliminado, a maior parte dos mosquitos transmissores de outros vírus não vivem, a *Wolbachia* é um vírus do bem” (Aluno 72).

Por outro lado, os estudantes mostraram aceitação ao projeto, principalmente por utilizar um método natural e que não agride o meio ambiente. Fica claro, nas respostas, que eles compreenderam essa informação, apesar de gerar certo receio por tratar da liberação de mais

mosquitos em um ambiente onde já está instalada uma epidemia. Dessa forma, as ideias ou crenças que existem por trás da notícia, as quais foram citadas pelos alunos, estão relacionadas à confiança que depositam no controle do mosquito, que é feito pelos órgãos públicos e pelo senso comum de que a Ciência traz consequências seguras e confiáveis.

Santaella (2019) aponta um lado ainda mais negativo resultante dessa crença, visto que, em um país de baixa escolaridade e de nível elevado de analfabetismo funcional como o Brasil, acrescido de desconhecimento dos conceitos científicos básicos, a crença funciona como munição para o aprisionamento em bolhas de outras crenças incorrigíveis e espantosas. A exemplo, citem-se aquelas que abrigam os crédulos na Terra plana, o movimento antivacinas e a negação da crise climática, chegando a devolver, com rótulos de *Fake News*, notícias sadiamente filtradas como verdadeiras.

Além disso, é importante destacar que, em casos de epidemias como as provocadas pelas doenças veiculadas pelo *Aedes aegypti*, os surtos epidêmicos também possuem uma forte relação com os fatores intrínsecos do mosquito, tais como plasticidade comportamental, rápido desenvolvimento, resistência dos ovos à dessecação, competência vetorial para várias arboviroses e antropofilia (adaptação aos hábitos humanos), sendo necessário que as ações de controle levem em conta cada um destes aspectos (HONÓRIO *et al.*, 2020). Tais fatores não foram considerados pelos alunos nas suas respostas, verificando que eles depositavam toda confiança nas ações de controle e contenção de responsabilidade dos órgãos públicos, bem como nos cientistas.

Na fase T do questionário (fase Teste), onde os alunos foram perguntados sobre que provas se poderiam obter para comprovar a afirmação principal do texto, e se seriam suficientes para validá-las, as principais provas citadas dizem respeito ao: a) rigoroso controle na realização do projeto por parte das instituições públicas, como a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e pela Conep (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa); b) a autossustentabilidade do projeto, haja vista que a bactéria é passada para os descendentes do mosquito; e c) a informação de que quando a bactéria é inserida nos ovos do mosquito *Aedes aegypti*, reduz a transmissão dos vírus da Dengue, Zica e Chikungunya.

Assim, os alunos concordam que as afirmações são satisfatórias e que chegam ao entendimento da população. Além disso, consideram que as informações veiculadas são confiáveis, principalmente pela coordenação exercida por órgãos públicos de controle sanitário e pesquisa científica. Também há um destaque, nas respostas dos alunos, no que concerne à

veiculação dos dados de investigação em programas de televisão, dando credibilidade à notícia. Com isso, é possível inferir que, apesar de haver respostas que apresentem dúvidas sobre os dados apresentados no texto, a maioria acredita na notícia sem maiores questionamentos.

Brito *et al.* (2020) observaram, também, que durante as crises epidêmicas de dengue, as pessoas buscam por soluções milagrosas, muitas vezes emergenciais. Comprovadamente, a maioria delas é ineficaz para o controle do mosquito. Assim, ressalta-se a necessidade de a população ter acesso às informações confiáveis, que expliquem de maneira científica a eficiência e/ou ineficiência de certas medidas e reforcem que a eliminação de criadouros continua sendo a medida mais eficaz em relação ao controle deste vetor. Diante de tais providências, deve haver conscientização de que esta ação não deve ser realizada somente nos momentos críticos ou epidêmicos, nem somente pelos cientistas e, sim, permanentemente e por toda a população.

Destacamos, também, que não se observaram, nas respostas dos alunos, questionamentos sobre a validação das informações do texto, como: por que o resultado é satisfatório, o que ele significa? Para quem é satisfatório? Será que esse resultado significa realmente que os casos de dengue diminuiriam na região? Ou seja, não há, nesse aspecto, um questionamento por parte dos alunos sobre o texto lido. Eles apenas aceitam as informações de forma passiva. Isso demonstra que têm dificuldades em ler criticamente um TDC, e apenas reproduzem trechos do texto, como fazem com atividades em que utilizam o livro didático.

Na fase de informação (fase I do questionário), quando perguntados sobre que trechos e informações do texto científico, os estudantes indicam que o autor apoia a ideia principal apresentada, e se há coerência ou erros e contradições, os alunos demonstram o fato de que 65% dos mosquitos já apresentam a bactéria. Os estudantes também percebem que os órgãos de controle, no Brasil, deram apoio ao estudo, o que reforça a confiança, por parte desse segmento da pesquisa, nas instituições públicas de pesquisa e fiscalização, conforme trechos a seguir:

“Aprovações da Anvisa, Ibama, Mapa, Conep etc. Isso é suficiente para operar a ideia principal, na minha opinião” (Aluno 54).

“Resultados que são obtidos e de responsabilidade de órgãos licenciados ou não” (Aluno 82).

Outros pontos do texto foram citados como sendo dados que apoiam a ideia principal, em que o estudante demonstra confiabilidade nas informações relacionadas à Ciência e, principalmente, àquelas que remetem ao laboratório. Percebeu-se que há uma visão de que a Ciência ocorre essencialmente dentro de laboratórios e de que os cientistas são pessoas que

trabalham dentro desses ambientes, com pouco contato com o mundo ao seu redor, conforme discursos:

“Comprovou em laboratórios, que quando inserida no mosquito *Aedes aegypti*, a bactéria é capaz de reduzir a transmissão dos vírus transmitidos pelo mosquito” (Aluno 65).

“O texto é composto por muitas informações e, todas bastante concretas, o autor parece ter segurança naquilo que fala. O autor demonstra apoiar a ideia principal repetindo várias vezes a mesma coisa e mostrando fatos” (Aluno 93).

Este resultado evidencia a preocupação explicitada por Queiroz (2019), quando aponta que 35% dos textos acadêmicos, como também 48% dos textos de mídias publicados a partir desses textos, empregavam uma linguagem que os revisores consideraram exagerada; ou seja, as informações não eram entendíveis para a maioria das pessoas. Além disso, 58% das notícias divulgadas, a partir dos artigos acadêmicos analisados pela pesquisa, continham erros em relação ao escopo da pesquisa em questão, incluindo generalizações sobre as conclusões e confusão a respeito dos métodos utilizados. Tal fato alerta para a necessidade de os professores ficarem atentos à escolha dos TDC que pretendem utilizar em suas aulas, bem como estimularem seus alunos a serem críticos diante das notícias e informações que encontram nesses manuscritos, não como uma forma de ter a ciência em descrédito, mas sim como possibilidade de formularem suas próprias conclusões sobre os fatos apresentados.

Na fase de conclusão (fase C do questionário CRITIC), quando os alunos foram perguntados se os argumentos do texto científico seriam suficientes para lhes convencerem do que se trata o documento, e se as informações estavam de acordo com o conhecimento científico atual, os alunos afirmam que o texto é de fácil leitura e compreensão. Novamente, percebe-se a concepção reducionista da Ciência, pois os alunos visualizam a Ciência como algo facilitador para a vida das pessoas, conforme discurso:

“Sim, em uma linguagem científica compreensível para qualquer leitor, conhecedor ou leigo no assunto. Aprendi mais uma forma que está sendo usada para o combate ao mosquito e que facilitará a nossa vida, com maior responsabilidade” (Aluno 69).

Nessa perspectiva, para que se rompa com tais pensamentos, concordamos com Sousa *et al.* (2021), quando apontam a necessidade de formações continuadas para professores de Ciências, bem como para a melhoria da qualidade dos materiais educativos. Além da necessidade do desenvolvimento de metodologias de aprendizagem mais eficientes, como itens

fundamentais para que a educação, em especial, relacionada a área da saúde, possa contribuir efetivamente para o controle de vetores como o *Aedes aegypti*.

Verifica-se a persistência, também, da ideia de linearidade da Ciência, isto é, que a Ciência é fruto de descobertas que seguem um ritmo linear e progresso positivo contínuo. Por outro lado, alguns alunos afirmaram que o texto contribuiu para mostrar que as bactérias são seres que, como todos os outros, podem atuar de forma negativa ou positiva, dependendo da relação ecológica que desempenham. Infere-se, com isso, que houve associação de conceitos prévios dos alunos com novas informações trazidas pelo texto, a respeito desses microrganismos.

No mais, Carvalho e Orquiza-de-Carvalho (2020) argumentam que estudos sobre a popularização das Ciências têm mostrado que a afirmação de que a credibilidade nas instituições científicas depende, em grande parte, do fato de que a população não tem sido educada para questionar e compreender os processos e interesses envolvidos na produção do conhecimento científico. Ou seja, assim como mostrado nas respostas apresentadas pelos participantes deste estudo, a população entende determinadas informações científicas, acredita nestas informações, porém, não as confronta e não as critica.

Considerações finais

Os alunos possuem uma visão adequada sobre a ideia principal do texto, que é o combate ao mosquito transmissor do vírus que causa a dengue, embora não haja contextualização em suas respostas. Também fica perceptível que a notícia veiculada tem importância para a população e para as autoridades, o que demonstra o entendimento de que os problemas das epidemias devem ser resolvidos em conjunto com todos os segmentos da sociedade, unindo forças entre população e poder público. Além disso, verifica-se que os órgãos públicos de fiscalização e controle de pesquisas científicas exercem, para os alunos consultados, grande influência e prestígio, sendo citados nas respostas dos estudantes como motivo de credibilidade à notícia veiculada.

A ideia de existirem seres vivos (vírus e bactérias), tidos como do “bem” ou do “mal”, ainda persiste entre os estudantes. Dessa forma, não fazem uma relação entre os motivos da busca pela sobrevivência de cada espécie, tampouco os de que seres vivos relacionam-se positivamente ou negativamente uns com outros, buscando sobrevivência. Também não há um entendimento adequado sobre a relação entre a ocupação gradativa do ambiente natural pelo homem e a consequente invasão do hábitat de outras espécies.

Sobre quem escreve textos de divulgação científica, ainda não está claro para os alunos se são jornalistas ou cientistas. Porém, eles demonstram confiança nas informações, principalmente pela visão reducionista e linear que possuem da Ciência e da Tecnologia, já que afirmam que trazem apenas benefícios para a sociedade e que o progresso depende de seus produtos.

Com isso, salienta-se que os objetivos foram alcançados, apresentando a perspectiva de que, a longo prazo, o professor deve buscar meios para que o aluno aprenda a pensar sobre o que lê, levando-se em consideração a importância da leitura de TDC como forma de trazer discussões importantes sobre Ciência e Tecnologia para a sala de aula.

De forma geral, o uso de TDC para o ensino da temática “controle da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*” trouxe aspectos positivos, pois permitiu que os alunos fizessem uma leitura mais crítica de um assunto diretamente ligado ao seu cotidiano, possibilitando que integrassem os conceitos empíricos e científicos que já possuíam sobre as áreas da biotecnologia, ecologia e desenvolvimento sustentável.

Referências

BARTZ, W. R. Teaching skepticism via the CRITIC acronym and the skeptical inquirer. *Skeptical Inquirer*, v. 26, n. 5, p. 42-44, 2002.

BRITO, J.; LOUBACK-FRANCO, N.; MENDOZA, C.; NONATO, F.; JUEN, L.; MICHELAN, T. After 10 years the myth of *Crotalaria* spp. and dragonflies remains alive. *Biota Neotropica*, v. 20, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/yYxGxdWFYqgRVrTkVwQPH6H/?lang=en&format=html>. Acesso em: 29 set. 2022.

CARVALHO, W. L. P.; ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M. Educação para o Entendimento da População sobre Ciência e a Responsabilidade Científica: Reflexões em Meio a uma Pandemia. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, 2020.

CUNHA, M. B. da.; GIORDAN, M. **A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula.** In: Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

FILIPPO, D.; ROQUE, G.; PEDROSA, S. **Pesquisa-ação: possibilidades para a Informática Educativa.** In: Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem qualitativa de Pesquisa, v. 3, 2018.

FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz. **O mundo macro e micro do mosquito *Aedes aegypti*: Para combatê-lo é preciso conhecê-lo.** PDTSP/Dengue: Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde Pública. Laboratório de Produção e Tratamento de Imagem, 2017. Disponível em

https://www.youtube.com/results?search_query=dengue+o+ciclo+de+vida+do+aedes+aegypt. Acesso em: 29 set. 2022.

GALLON, M.; SILVA, J. Z.; NASCIMENTO, S. S.; ROCHA FILHO, J. B. Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. **Revista Insignare Scientia**, v.2, n. 4, 2019.

GOUVÊA, G. **A divulgação da ciência, da técnica e cidadania em sala de aula**. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. (Orgs.) *Divulgação científica na sala de aula*. 1ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2015, p. 13-41.

HONÓRIO, N. A.; CÂMARA, D. C. P.; WIGGINS, K.; EASTMOND, B.; ALTO, B. W. High-Throughput Method for Detection of Arbovirus Infection of Saliva in Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. **Viruses**, v. 12, n. 11, p. 1343, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/12/11/1343>. Acesso em: 29 set. 2022.

LUIZ, M. C.; SILVA, F. C.; BENGTSON, C. G. Análise do discurso nas pesquisas em educação: perspectivas foucaultianas (Discourse analysis in education research: foucaultian perspectives). **Revista Eletrônica de Educação**, v. 13, n. 2, p. 425-437, 2019.

MARBÁ, A.; MÀRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. ¿Qué implica leer en clase de ciencias? Alambique. **Didáctica de las ciencias experimentales**, n. 59, p 102-111, 2009.

QUEIROZ, C. Imprensa em transição. **Revista Pesquisa Fapesp**, v. 20, n. 284, p. 27-29, 2019.

ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 14, n. 1, p. 132-150, 2012.

SANTOS, D. C. M. dos.; SILVA, A. P. L. da.; COSTA, I. A. S. da.; SOUZA, G. P. V. A. Interação Universidade-Escola: uso de Jogos Didáticos para conhecer e prevenir o *Aedes aegypti*. **Revista Eletrônica Extensão & Sociedade. PROEX/UFRN**. v. 8, n. 1. 2017.

SANTOS, L. D.; ANGELO, J. A. C.; SILVA, J. Q. Letramento científico na perspectiva biológica: Um estudo sobre práticas docentes e educação cidadã. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 474-496, 2020.

SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Trad. Carlos Henrique Lucas Lima. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTAELLA, L. As ambivalências da divulgação científica na era digital. **Boletim Gepem**, n. 75, p. 7-17, 2019.

SOUZA, T. G. B. de; ARRUDA, E. J. de; MACHADO, A. M.; SOUZA, A. P. de. Educação em saúde no controle do *Aedes aegypti*—da teoria à prática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e10810917912-e10810917912, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17912/15950>. Acesso em: 29 set. 2022.

Submissão: 29/09/2022. **Aprovação:** 14/10/2022. **Publicação:** 20/08/2023.