



Educação & Formação

ISSN: 2448-3583

Universidade Estadual do Ceará

Almeida, Sandra Luiza Sousa Santos de; Araújo, Magnólia
Fernandes Florêncio de; Silva, Natanael Charles da
Aprender Ciências por meio de textos de divulgação científica: estratégias contributivas
para professores em formação sobre a construção de conceitos ambientais
Educação & Formação, vol. 7, núm. 1, e8944, 2022
Universidade Estadual do Ceará

DOI: <https://doi.org/10.25053/redufor.v7.e8944>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=585869643025>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

redalyc.org
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Aprender Ciências por meio de textos de divulgação científica: estratégias contributivas para professores em formação sobre a construção de conceitos ambientais

Sandra Luiza Sousa Santos de Almeidaⁱ
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújoⁱⁱ
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

Natanael Charles da Silvaⁱⁱⁱ
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi compreender de que forma a utilização de um texto científico pode contribuir para o entendimento de conceitos relacionados com a área ambiental no ensino de Biologia para estudantes do ensino médio. A pesquisa qualitativa, descritiva e participante ocorreu em uma escola estadual na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, em duas turmas, divididas em um grupo de intervenção e outro de observação participativa. Os resultados mostram que o grupo de intervenção apresentou maior quantidade de conceitos ecológicos básicos e inseridos em uma problemática ambiental, com mais propriedade e melhor fundamentação do que o testemunhado nas respostas do grupo de observação participativa, significando que houve maior construção de conhecimento. Assim, o uso de estratégias bem definidas de leitura e a participação direta do professor facilitaram e incentivaram a discussão do texto de divulgação científica nas aulas, possibilitando uma aprendizagem significativa, diversificada e dinâmica.

Palavras-chave

aprendizagem significativa; ensino de Ciências e Biologia; alfabetização científica; construtivismo.

Learning Sciences through scientific disclosure texts: contributory strategies for teachers in training on the construction of environmental concepts

Abstract

The objective of this research was to understand how the use of a scientific text can contribute to the understanding of concepts related to the environmental area in the teaching of Biology to high school students. The qualitative, descriptive and participatory research took place in a State School in the city of Natal, Rio Grande do Norte, in two groups divided into an intervention group and a participatory observation group. The results show that the intervention group presented a greater amount of basic ecological concepts and inserted into an environmental problem, with more property and better reasoning than what was observed in the responses of the participatory observation group, meaning that there was greater construction of knowledge. Thus, the use of well-defined reading strategies and the direct participation of the teacher facilitated and encouraged the discussion of the scientific popularization text in the classes, enabling a meaningful, diversified and dynamic learning process.

Keywords

meaningful learning; teaching Science and Biology; scientific literacy; constructivism.

Aprender Ciencias a través de textos de comunicación científica: estrategias contributivas para docentes en formación sobre la construcción de conceptos ambientales

Resumen

El objetivo de esta investigación fue comprender cómo el uso de un texto científico puede contribuir a la comprensión de conceptos relacionados con el área ambiental en la enseñanza de la Biología a estudiantes de secundaria. La investigación cualitativa, descriptiva y participante ocurrió en una escuela estatal de la ciudad de Natal, Rio Grande do Norte, en dos clases, divididas en un grupo de intervención y un grupo de observación participativa. Los resultados muestran que el grupo de intervención presentó mayor cantidad de conceptos ecológicos básicos e insertos en un problema ambiental, con más propiedad y mejor razonamiento que lo observado en las respuestas del grupo de observación participativa, es decir, hubo mayor construcción de conocimiento. Así, el uso de estrategias de lectura bien definidas y la participación directa del docente facilitaron y fomentaron la discusión del texto de divulgación científica en las clases, posibilitando un aprendizaje significativo, diversificado y dinámico.

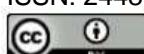
Palabras clave

aprendizaje significativo; enseñanza de Ciencias y Biología; alfabetización científica; constructivismo.

1 Introdução

O ensino de Ciências vem passando por modificações quanto às estratégias utilizadas pelo professor em sala de aula, na perspectiva de permitir ações pedagógicas que ressignifiquem o processo de aprendizagem dos alunos, incluindo, assim, práticas mais construtivistas. De acordo com Garcia (2003), a introdução de inovações pedagógicas tem sido uma prática recorrente na promoção de reformas para o aperfeiçoamento do ensino. Dentro dessa perspectiva, destacam-se a leitura e a escrita como estratégias de ensino em aulas de Ciências, visto que ler é estabelecer relações e criar sistemas conceituais com os quais elaboramos pensamentos.

A leitura e a escrita no ambiente escolar estão vinculadas às atividades de comunicação, difusão de resultados e estabelecimento de normas, que só ocorrerão caso o professor responsável tenha consciência da dimensão social que envolve a sua profissão (MARANGONI, 2008). Nessa conjuntura, a prática da leitura e escrita é indissociável do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, os textos não estritamente escolares passam a circular para além dos muros da escola e podem



possibilitar o estabelecimento de relações entre a Ciência, o ambiente educacional e o mundo real (OLIVERAS; BARGALLÓ; SANMARTÍ, 2012).

Inseridas no contexto atual de Educação, é necessário compreender quais as metodologias e estratégias que podem ser utilizadas pelos professores para incitar nos alunos o prazer pela leitura, em especial a leitura de textos de divulgação científica. Dessa forma, favorece-se a aprendizagem com criticidade em contextos de ensino, levando os estudantes a uma alfabetização científica.

Por intermédio da leitura e escrita nas aulas de Ciências e Biologia, por exemplo, os alunos podem ser incentivados a realizar leituras que fundamentem conceitos importantes sobre ecologia, preservação ambiental, meio ambiente, dentre outros, passando a compreender aspectos relevantes da área e conseguindo interligar esses assuntos com o meio onde vivem. Entretanto, alerta-se o professor sobre a necessidade de criar o hábito pela leitura, apropriar-se de novos conhecimentos, comparar seus pontos de vista com os dos demais alunos e, com isso, gerar argumentos sólidos, visto serem essenciais na produção textual.

No que diz respeito ao ensino da área de Ciências da Natureza, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio dispõe de uma habilidade, enumerada como a terceira, vinculada à competência específica, que visa:

[...] interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (BRASIL, 2018, p. 559).

Isso significa, de acordo com Delabio *et al.* (2021), que utilizar diferentes formas de compreender a Ciência e sua configuração de desenvolvimento é de suma importância e, nesse caso, segundo os autores, pode ser favorecida pelo uso de diversos materiais de divulgação científica.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi compreender de que forma a utilização de um texto científico pode contribuir com a compreensão de conceitos científicos relacionados com a área ambiental no ensino de Biologia para estudantes do ensino médio.

2 Metodologia

A pesquisa, caracterizada como qualitativa, descritiva e participante, ocorreu em uma escola estadual na cidade de Natal, Rio Grande do Norte (RN), em duas turmas de 3^a série do ensino médio. O conteúdo abordado seguiu a proposta curricular para a 3^a série, bem como a sequência apresentada no livro didático a ser tratado no quarto bimestre. Foram trabalhados temas como: ecologia, conservação ambiental, educação ambiental, meio ambiente e similares.

Os alunos foram divididos em dois grupos: grupo 1 (turma A), denominado turma de intervenção, que teve como início das atividades a utilização de problematizações com o intuito de promover conflitos cognitivos e gerar debates em torno dos temas a serem estudados com o uso de textos de divulgação científica; e grupo 2 (turma B), designado como turma de observação participativa, que também teve acesso à questão problematizadora, porém a dinâmica de suas aulas priorizou aspectos expositivos na apresentação dos conteúdos.

Ao longo da pesquisa, as observações e coleta de dados foram realizadas pela própria investigadora principal deste estudo. Dessa forma, analisou-se a influência de textos de divulgação científica no hábito da leitura e como essa prática pode auxiliar as produções escritas dos alunos sobre conteúdos conceituais. Também foi possível analisar de que forma o hábito da leitura, em aulas de Biologia, reflete-se na produção da escrita.

Na turma de intervenção, o conteúdo foi abordado por meio de textos de divulgação científica, enquanto o mesmo conteúdo foi abordado de maneira tradicional (aulas expositivas) na turma de observação participativa, seguindo uma metodologia normalmente utilizada para o desenvolvimento das atividades bimestrais. As etapas metodológicas vivenciadas nas duas turmas estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento da pesquisa nas turmas de intervenção e de observação participativa

Etapas	Turma A – Intervenção	Turma B – Observação participativa
1 ^a	Caracterização de um texto de divulgação científica	Introdução ao conteúdo – aula expositiva
2 ^a	Apresentação do texto escolhido Explicação do quadro Critic	Conceitos fundamentais ao estudo de ecologia
3 ^a	Leitura do texto: na iminência de uma nova extinção; questão inicial	Extinção e conservação de espécies nos ecossistemas (aula expositiva)
4 ^a	Apresentação da situação-problema	Apresentação da situação problematizadora
5 ^a	Produção textual	Produção textual

Fonte: Produzido pelos autores.



Como estratégia facilitadora para o momento da leitura do texto na turma de intervenção, a pesquisa se apoiou no quadro *Claim; Role of the claimant; Information backing the claim; Testing; Independent testing; Cause proposed (Critic)*, utilizado nos trabalhos de Bartz (2002), com adaptações que visavam a uma melhor compreensão dos estudantes. A execução das etapas propostas teve início no quarto bimestre letivo, quando, no primeiro momento, após a definição do texto que seria trabalhado, foi realizada uma exposição do texto científico a ser utilizado nas futuras aulas, com o objetivo de caracterizar o gênero de leitura (texto de divulgação científica). A intenção também foi apresentar a estrutura que identifica e orienta a produção desse tipo de texto, como são produzidos e o seu propósito.

Nessa perspectiva, foi proposta, a partir de uma apresentação visual, uma análise prévia do texto a ser lido, reconhecendo a importância de alguns seres vivos para o ambiente. Em seguida, foi realizada a apresentação do texto “Na iminência de uma nova extinção?” (KUGLER, 2014).

Em seguida, foram discutidos alguns tópicos, tais como: a importância da aranha como predadora de pequenos insetos e a percepção de espécies no ambiente responsáveis pela disseminação de sementes. Nessa fase que antecedeu a leitura do texto, foi solicitado que os estudantes respondessem ao seguinte questionamento: “Por que devemos nos importar com o desaparecimento de espécies animais?”.

A etapa de leitura do texto aconteceu de forma coletiva, com destaque aos questionamentos sugeridos pelos estudantes, priorizando os objetivos a serem alcançados. Em seguida, os alunos tiveram um contato de leitura individual, tendo, para isso, a orientação do quadro Critic com as devidas adequações de termos e questionamentos, como sugerido por Oliveras, Bargalló e Sanmartí (2012).

Em alguns momentos, estabeleceu-se um diálogo com o texto e com os alunos, como forma de nortear a sua percepção, para que fossem cumpridos os objetivos já definidos para essa atividade. Houve também a preocupação de esclarecer palavras ou termos que os discentes apresentaram como “desconhecidos”, o que gerou a produção de um glossário como atividade a ser realizada a partir da leitura do texto.

Após essas etapas, realizou-se um momento de socialização das respostas às questões sugeridas pelo Critic, tendo sido aberta uma discussão por parte dos

estudantes sobre os conceitos, temas e situações apresentados no texto. Essa etapa foi seguida da solicitação ao grupo para a produção de uma justificativa para o seguinte questionamento:

O sertão é representado pela caatinga, a região mais seca do Nordeste. Lá, encontram-se cactos, mandacarus, xique-xiques e facheiros, além da manicoba, que produz o látex, do marmeiro e do umbuzeiro. Por se manter verde, apesar da estiagem, e conservar reservas de água nas suas raízes, Euclides da Cunha definiu o umbuzeiro, em seu livro *Os sertões*, como ‘árvore sagrada da caatinga’. Quais consequências a extinção de toda a vegetação da caatinga teria para esse importante bioma?

Já na turma B, realizou-se uma discussão sobre a mesma temática, proporcionando aos estudantes uma fundamentação sobre a questão da extinção e consequente conservação das espécies. Esse grupo teve acesso às mesmas informações referentes ao tema estudado pela turma A, mas na forma de aulas expositivas, não lhe sendo proposto nenhum recurso textual. Assim, as aulas foram ministradas pela professora pesquisadora, levando-se em conta os conteúdos programáticos previstos para o bimestre, em acordo com os temas também discutidos na turma A.

Ao final da execução da unidade didática referente ao bimestre, solicitou-se aos alunos desse grupo que realizassem a produção de uma resposta para a mesma questão apresentada na turma A. Dessa forma, intencionou-se analisar, a partir das respostas dadas, até que ponto a leitura do texto de divulgação científica pôde interferir e definir uma melhor qualidade nas respostas dos alunos e se questionamentos e análises que apareceram durante as discussões tiveram respaldo nos textos lidos.

Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que deixa clara a livre e espontânea vontade à participação na pesquisa. Ainda no que se refere às questões éticas, esta pesquisa faz parte de um estudo mais amplo 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 Certificado de Apresentação de Apreciação Ética nº 54129421.2.0000.5537, em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012.

3 Resultados e discussão

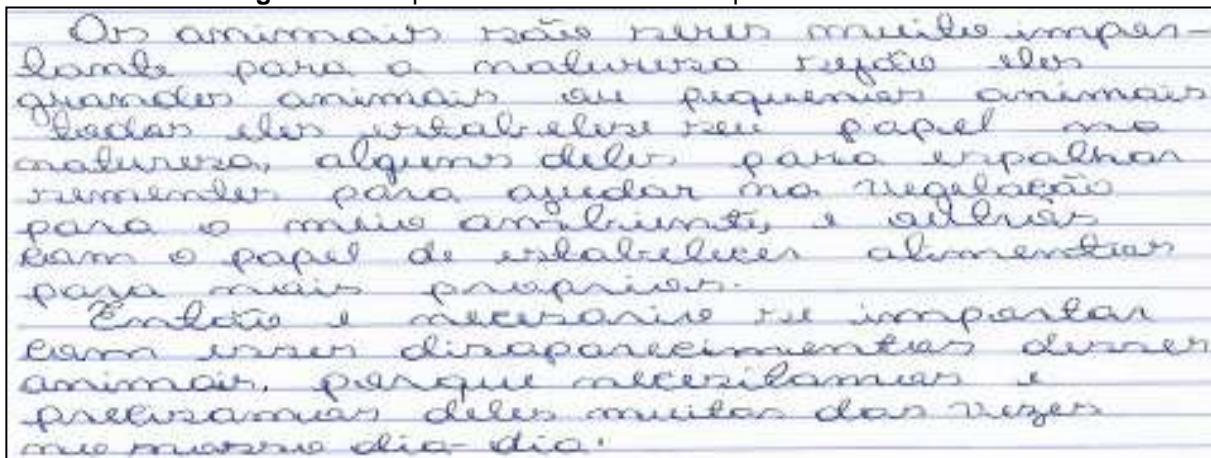
Apresentamos os resultados obtidos na sequência de atividades realizadas com a turma de intervenção de acordo com a ordem cronológica de realização das atividades, sendo: a fase que antecede a leitura do texto, o momento da leitura do texto de divulgação científica e a fase pós-leitura.

3.1 O momento antes da leitura: fase prévia

Oliveras, Bargalló e Sanmartí (2012) consideram importante para a utilização dos textos em sala de aula a realização de atividades que ajudem a contextualizar a leitura. Além disso, consideram que a aprendizagem cooperativa, a partir das discussões proporcionadas durante a leitura, fomentam o aumento de habilidades de ordem superior, como: criticar, analisar, julgar e melhorar as estratégias de resolução de problemas.

Nesse sentido, aproveitamos um questionamento inserido no texto escolhido que colaborou com a discussão inicial: “Por que devemos nos importar com o desaparecimento de espécies animais?”. A análise de 38 respostas obtidas a partir desse questionamento revelou que os estudantes compreendem a importância dos animais como colaboradores do meio ambiente, resposta destacada por 36,8% dos participantes. O principal exemplo dessa colaboração foi a possibilidade de esses animais participarem como disseminadores de sementes e pólen, como observado na resposta apresentada pelo aluno IA (Figura 1).

Figura 1 – Resposta do aluno IA sobre o questionamento inicial



Os animais são seres muito impor-
tante para a natureza porque eles
quebrados animais ou pequenos animais
ficam eles vivos elas tem papel na
natureza, alguns deles para espalhar
sementes para ajudar na regeneração
para o meu ambiente e outros
fazem o papel de estabelecer alimentares
para mim próprio.
Então é necessário se importar
com esses desaparecimentos desses
animais, porque alteraremos e
afetaremos deles muitas das coisas
no nosso dia-a-dia.

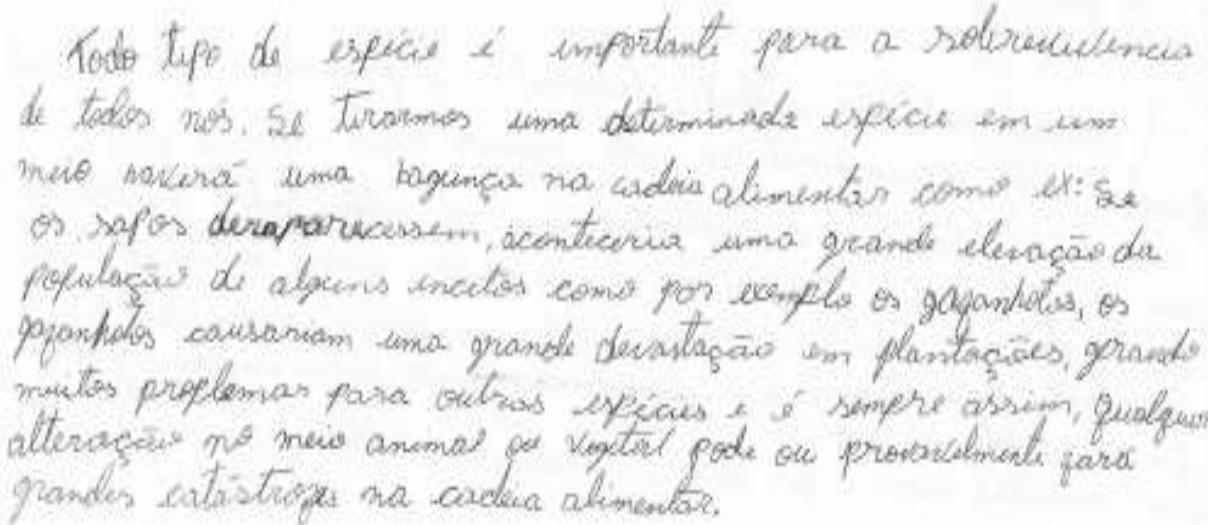
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise nos permite concluir que, nesse caso, além da condição de animais colaboradores “*para espalhar sementes*”, o estudante faz referência aos “*grandes animais ou pequenos animais*”, o que representa um aspecto importante, visto que normalmente os alunos exemplificam apenas animais de maior porte. Outro aspecto apontado refere-se às relações alimentares que podem ser estabelecidas entre os animais, o que nos remete a uma referência ao conceito de cadeia alimentar, sem deixar de ressaltar a necessidade de “[...] se importar com esses desaparecimentos, porque necessitamos e precisamos deles muitas das vezes no nosso dia-dia”.

De acordo com Duarte, Calixto e Ferreira (2022), a divulgação científica tem um papel fundamental para a ampla utilização de informações científicas no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Entretanto, entende-se que o professor precisa ter acesso a processos e/ou ações de formação para tal, ou seja, precisa saber e sentir-se seguro no uso desses recursos em sala de aula. Com isso, ele pode proporcionar momentos de aprendizagem significativa para seus estudantes, como os apresentados nas falas dos alunos desta pesquisa, que mostram suas percepções sobre o ambiente a partir do incentivo do texto científico utilizado.

Outros alunos citam, como fator para a justificativa da preservação dos animais, o desequilíbrio na cadeia alimentar, como foi expresso na resposta do aluno IB (Figura 2).

Figura 2 – Resposta do aluno IB sobre o questionamento inicial



Todo tipo de espécie é importante para a sobrevivência de todos nós. Se tivemos uma determinada espécie em um meio ambiente uma bagunça na cadeia alimentar como é: Se os rãs desaparecessem, aconteceria uma grande elevação da população de alguns animais como por exemplo os gafanhotos, os gafanhotos causariam uma grande devastação em plantações, grande muitos problemas para outras espécies e é sempre assim, qualquer alteração no meio animal ou vegetal pode ou provavelmente fará grandes catástrofes na cadeia alimentar.

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a resposta apresentada, entende-se que “*haverá uma bagunça*” faz referência a um desequilíbrio, que, nesse caso, implica a diminuição e aumento de

populações animais e vegetais. Além disso, a frase “gerando muitos problemas para outras espécies” demonstra a percepção desse estudante sobre a importância de se manter a unidade nas cadeias alimentares, sob o risco de ocasionar “problemas para outras espécies”.

Após a leitura das respostas fornecidas pelos estudantes, foi proposto um debate conclusivo, durante o qual foram observados os seguintes aspectos: a) os alunos puderam entender com facilidade a compreensão de cadeia alimentar; e b) os alunos puderam reconhecer a dependência de um ser vivo em relação ao outro, entendendo que cada espécie exerce um papel biológico importante no ambiente em que vive. Assim, comprehende-se que o texto de divulgação científica pode contribuir para aproximar aspectos da linguagem específica da Ciência ao cotidiano do estudante, tornando o conteúdo escolar mais significativo e possibilitando as necessárias generalizações que são requeridas no processo de significação conceitual (COLPO; WENZEL, 2021).

A análise das respostas apresentadas pelos estudantes nos faz perceber a clara compreensão sobre os efeitos que a retirada de uma das espécies envolvidas em uma cadeia alimentar pode provocar no equilíbrio dessa comunidade. Observa-se também a percepção dos alunos quanto às alterações numéricas (aumento e diminuição) nas populações, além do reconhecimento da importância dos animais como disseminadores de sementes.

Nesse viés, Gauthier, Bissonnette e Bocquillon (2021) defendem que, ao almejar desenvolver um raciocínio crítico nos seus alunos, o professor deve não só procurar adquirir conhecimentos declarativos num campo do conhecimento, mas também ensiná-los a fazer uma crítica, ou seja, demonstrar um conhecimento processual. Tal conhecimento pode ser alcançado por meio de estratégias que coloquem os estudantes frente a problemas, a partir dos quais é preciso pensar e elaborar hipóteses, como ocorreu neste estudo. Isso permite despertar o raciocínio crítico e, consequentemente, estimula o estudante a formular opiniões válidas para a resolução do problema proposto.

3.2 Durante a leitura: uso do Critic

O quadro Critic foi utilizado durante o momento da leitura do texto de divulgação científica como suporte facilitador na compreensão geral da leitura. Nesta pesquisa,



foram feitas adequações nas terminologias como forma de colaborar para a execução dessa etapa. Assim, o questionário foi trabalhado na turma de intervenção, tendo sido analisados os registros de 23 estudantes colaboradores.

Os dados mostram que, das respostas dadas pelos alunos ao preencherem o quadro Critic sobre as questões ecológicas apresentadas no texto (Fase de Consigna – principais pontos), 73,9% dos estudantes identificaram o processo de extinção como principal questão apresentada pelo autor do texto. Já na fase do questionário, quando se perguntou sobre quem havia escrito o texto e o que havia motivado a escrita (Fase Rol do Critic), os principais aspectos indicados pelos estudantes foram: informar sobre os perigos da extinção, indicar a importância do equilíbrio da cadeia alimentar, restringir a caça e o desmatamento e recuperar as espécies.

Portanto, observa-se que os discentes conseguiram comunicar, de forma clara, o propósito do autor ao escrever o texto. Além disso, destaca-se a presença de coerência na interpretação desse objetivo com a questão analisada anteriormente, haja vista que, mais uma vez, a questão da extinção foi apontada pela maioria dos estudantes (39,1% dos participantes).

Quando perguntados sobre o que o autor espera diante do problema mencionado (fase das Ideias no Critic), verifica-se que a impressão captada pelos alunos foi a de que o autor do texto aponta como principal expectativa dos leitores a criação de uma consciência sobre os fatos ecológicos relacionados à preservação das espécies, seguida da preocupação com a extinção delas.

Com isso, infere-se que, a partir de informações disseminadas nos textos de divulgação científica e através do uso constante delas, especialmente em aulas de Ciências, deva ocorrer a popularização da Ciência, despertando nos cidadãos práticas sustentáveis na utilização dos recursos naturais que os rodeiam. Desse modo, é possível ter uma melhor compreensão das relações homem-natureza (FERNANDES; SILVA; ARAÚJO, 2020).

As duas últimas análises, que se referem às fases finais do quadro Critic (Informação e Conclusão), foram respondidas de forma muito limitada, contendo apenas as informações trazidas do texto (claramente cópias de trechos do texto). Os alunos não apresentaram, nesses itens, ideias e possibilidades próprias a respeito de como testar hipóteses ou sobre como analisar argumentos. Com isso, as respostas dadas, de forma



geral, consideram ou entendem que os argumentos e provas científicas, que justificam a hipótese, foram apresentadas pelo autor, cientistas ou entidades citadas no próprio texto.

3.3 Produção textual: momento após a leitura do texto

Após a apresentação dos temas trabalhados nas duas turmas, a partir de diferentes estratégias metodológicas, encaminhou-se aos estudantes um questionamento final como forma de balizar os resultados. Comparou-se, assim, a construção das respostas dos participantes que utilizaram o texto de divulgação científica e as estratégias leitoras (turma de intervenção) com aqueles que não proporcionaram tais atividades.

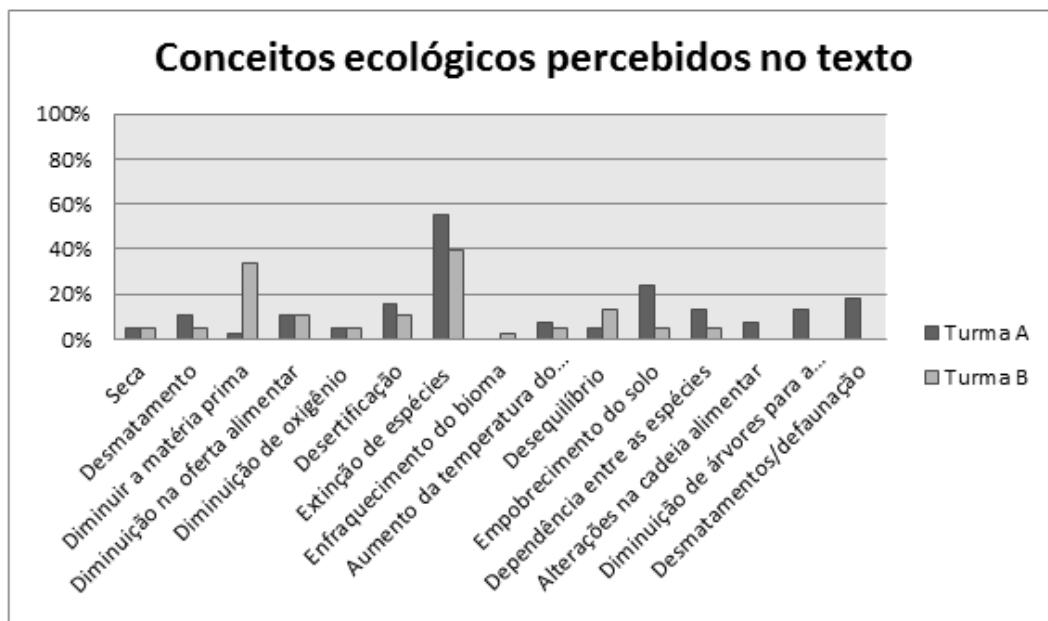
Esta etapa da pesquisa foi desenvolvida nas duas turmas e os resultados foram analisados e comparados quanto à construção textual das respostas apresentadas. Para a análise das respostas dadas ao questionário respondido pelos alunos, consideraram-se os critérios de coesão e coerência textual, a descrição de conceitos biológicos discutidos durante as aulas e a contextualização das discussões realizadas ao longo do bimestre.

Os dados revelaram que, na turma A (grupo de intervenção), o número de informações apresentadas a respeito de quais consequências a extinção de certas espécies vegetais no bioma caatinga poderia acarretar foi muito maior do que na turma B (grupo de observação participante). Os dados evidenciaram ainda que os discentes da turma de intervenção abordaram, além dos temas normalmente esperados, outras questões importantes, como: consequências para a degradação dos biomas terrestres em sua totalidade e efeitos disso para o planeta Terra.

Com esses resultados, argumenta-se que, no processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências da Natureza, devemos considerar a necessidade do uso da linguagem específica dos conceitos científicos durante as aulas, a fim de que ela seja compreendida pelos estudantes, considerando, por exemplo, que o aluno ainda não conhece os termos com os significados atribuídos a eles historicamente (COLPO; WENZEL, 2021). Assim, o texto de divulgação científica pode auxiliar o professor a alcançar esse equilíbrio entre o uso de informações científicas nas aulas e a linguagem necessária para o entendimento do discente.

Verifica-se também que alguns termos foram apontados, exclusivamente, pelos alunos que tiveram acesso ao texto de divulgação científica, indicando que eles desenvolveram uma melhor fundamentação e capacidade de argumentação para o tema em questão, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Conceitos ecológicos apresentados pelas turmas A e B



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se, com as respostas, que os alunos tiveram muito interesse na leitura a partir do momento em que o tema foi previamente problematizado, o que favoreceu uma motivação inicial. O despertar da curiosidade dos discentes, com o intuito de encontrar no texto as respostas ou orientações para os problemas citados, foi alcançado com a incitação do problema lançado antes da leitura. Essa aprendizagem, segundo Sanmartí (2020), possibilita aos estudantes um significado e sentido da necessidade de querer se conectar com a leitura, ou seja, aproxima o educando da leitura com o objetivo de construir sua aprendizagem.

A produção escrita da turma A (grupo de intervenção) apresentou uma maior quantidade de conceitos ecológicos básicos, inseridos em uma problemática ambiental, com mais propriedade e melhor fundamentação em relação às respostas da turma B (grupo de observação participativa). Isso evidencia que houve maior construção de conhecimento a partir dos textos de divulgação científica, mostrando-se um recurso eficiente para a aprendizagem, como pode ser observado nas respostas da Figura 4.

Figura 4 – Respostas de alunos do grupo de intervenção sobre o problema proposto

<p>A área onde vive a pretao desse tipo de vegetação é só a Caatinga, e por ser uma vegetação típica da caatinga, consequentemente os animais que vivem nessa vegetação são raramente encontrados. O que os animais que vivem nessa vegetação, a área área área que é a Caatinga, é que nela não há muitos animais. São poucos conseguindo sobreviver, a caatinga alimenta de vegetais bastante, porque os animais que dependem dessa vegetação picam outras árvores para sobreviver.</p>
<p>As consequências são muito desastrosas, pois a caatinga diminui a diversidade. É também é a perda de determinadas espécies de aves e de animais, o solo perde seus nutrientes e tornando infértil, devido ao impacto que uma exploração.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre as respostas emitidas pelos alunos da turma B (grupo de observação participativa), foi possível perceber uma preocupação com a diminuição de matéria-prima da caatinga, vinculando essa diminuição com a falta de material para a produção de bens de consumo. No entanto, pouco se falou sobre proteção, preservação, causas e consequências da extinção de uma espécie (Figura 5), assim como apresentado no trabalho de Fernandes, Silva e Araújo (2020), que, ao verificar o entendimento de estudantes sobre o funcionamento dos ecossistemas, mostrou que as respostas foram influenciadas pela percepção ambiental do sujeito em seu cotidiano e pelo pouco conhecimento a respeito de ecologia e de relações entre os seres vivos e o meio ambiente.



Figura 5 – Resposta do aluno da turma de observação participante sobre o questionamento lançado no final da pesquisa

Questão 1.

Com a vibração deixar raízes que ele chama de "árvore sagrada da castanha", os ~~fios~~ vegetais que existe na castanha iriam desaparecer todos, para os rumburumes que ~~que~~ levava reservas de água em suas raízes ~~fazem~~ são uma espécie de ~~a~~ que é uma das ~~das~~ principais e com isso seria mais reproduzido o "lata" ~~lá~~ eu, nafa, ~~o~~ iam desaparecer a borboleta.

** Questão plim de devolver ainda mas a vegetação da castanha, a extinção da vegetação como um todo, prejudicaria os animais que precisam de certas espécies para ~~para~~ outros fins como a produção do lata, sem contar que prejudicaria muito ~~alguns~~ animais e também os animais que precisam daquela reserva de água.*

Fonte: Dados da pesquisa.

Com as análises, verifica-se, de modo geral, que alterações na cadeia alimentar, diminuição de árvores para a produção da fotossíntese, desmatamento e redução da fauna foram termos que apareceram unicamente nas respostas da turma A (grupo de intervenção), o que aponta uma maior preocupação para as questões ecológicas e expressão de maturidade leitora conquistada a partir da leitura proposta. As respostas apresentadas pelos alunos da turma B (grupo de observação participante) limitaram-se às informações fornecidas pela questão disponibilizada para os estudantes, sem ampliar outras possibilidades de hipóteses, críticas e posicionamentos diante do problema apresentado.

Delgado-Mendez, Dias-Trindade e Moreira (2021) destacam que a educação é um processo que tem sido aceito e defendido como um direito para todos os seres humanos e, através dela, é possível preparar os indivíduos para enfrentar as

realidades que fazem das suas respectivas nações ou comunidades, contribuindo no desenvolvimento econômico, social e ambiental. Assim, usar textos de divulgação científica configura-se como uma contribuição do professor para a formação dos estudantes frente à necessidade que estes apresentam diante da carência de informações seguras, compreensíveis e práticas ante as realidades vivenciadas por cada indivíduo.

5 Considerações finais

A leitura realizada e o uso de estratégias bem definidas com a participação direta do professor facilitaram e incentivaram a discussão do texto de divulgação científica nas aulas. Acredita-se que apenas solicitar a leitura sem a definição e clareza das estratégias, ou deixar o aluno “sozinho”, dificilmente viabilizará que o discente cumpra o que lhe foi pedido.

De forma geral, os alunos do grupo de intervenção consideraram a leitura de fácil compreensão e conseguiram levantar inúmeras conclusões a partir do que foi lido, por exemplo: a relação entre a extinção dos animais com os prejuízos que podem estar ligados à espécie humana. Já no que se refere à sustentabilidade, destacaram a ação do mico-leão como dispersor de sementes e a importância desses animais na proteção de mananciais.

As releituras e os momentos de discussão propostos colaboraram para uma reflexão dos temas apresentados no texto, situação que não teria sido favorável se os discentes tivessem realizado a leitura sozinhos ou se não tivessem utilizado o texto de divulgação científica, como no caso do grupo de observação participativa. As atividades sugeridas (a exemplo do glossário) favoreceram momentos de debate e análise textual no grande grupo, como também nos momentos individualizados, proporcionando um trabalho mais sistematizado e colaborativo.

Nesse contexto, possibilitou-se uma aprendizagem significativa, diversificada e dinâmica, favorecida por uma metodologia construtivista. Ao final das etapas propostas, foi percebido um significativo aprendizado dos conceitos anteriormente propostos para o estudo naquele período, a citar: cadeia alimentar, nicho ecológico e habitat, bem como

uma melhor compreensão do significado de palavras e termos que foram sugeridos no texto, tais como: desmatamento, defaunação e dispersão de sementes.

Acompanhados dos pontos sugeridos no Critic, os participantes da pesquisa puderam nortear sua leitura, tendo sido a primeira utilização desse recurso um fator a ser analisado. Leva-se em conta também que não foi trabalhado o segmento Informação (argumentos e provas científicas), em virtude de não se ter dado ênfase à metodologia científica.

Dentre as dificuldades percebidas durante as aulas, destaca-se o desconhecimento das características de um texto de divulgação científica por parte dos estudantes, fato que exigiu dos pesquisadores a elaboração de um quadro-resumo para ser apresentado a eles, possibilitando a fundamentação das teorias implicadas nesse conhecimento.

Outro fator também observado diz respeito à falta de interesse por parte dos discentes para o momento da leitura, o que implicou a busca de alternativas que os motivassem para esse momento. A alternativa definida foi trabalhar o conteúdo de forma mais objetiva, a partir dos questionamentos realizados, buscando, com isso, a integração e envolvimento dos estudantes com o texto.

Assim, as estratégias utilizadas neste estudo, como o quadro Critic e o texto de divulgação científica, mostraram-se recursos válidos para o processo de aprendizagem de conceitos ambientais, podendo funcionar como possibilidades de aprofundamento do tema na prática de docentes em atuação ou mesmo para professores de Ciências em formação, no sentido de motivá-los a diversificarem suas estratégias metodológicas de sala de aula de maneira eficiente.

6 Referências

BARTZ, W. R. Teaching Skepticism via the Critic Acronym and the Skeptical Inquirer. *Skeptical Inquirer*, Amherst, v. 26, n. 5, p. 42-44, 2002.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em seres humanos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 dez. 2012.

COLPO, C. C.; WENZEL, J. S. Uma revisão acerca do uso de textos de divulgação científica no ensino de Ciências: inferências e possibilidades. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 3-23, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8076152>. Acesso em: 14 fev. 2022.

DELABIO, F. et al. Divulgação científica e percepção pública de brasileiros(as) sobre ciência e tecnologia. *Revista Insignare Scientia*, Cerro Largo, v. 4, n. 3, p. 273-290, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12132>. Acesso em: 29 nov. 2022.

DELGADO-MENDEZ, J. M.; DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. Educação ambiental e cidadania em ambiente prisional: resultados de um estudo com reclusos em Portugal. *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 6, n. 3, e4180, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/4180>. Acesso em: 29 nov. 2022.

DUARTE, M. R. V.; CALIXTO, V. S.; FERREIRA, F. C. A divulgação científica no Ensino de Ciências e a formação de professores: a solução pode ser a BNCC?. *Revista Insignare Scientia*, Cerro Largo, v. 5, n. 2, p. 319-337, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13005/8500>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FERNANDES, V. O.; SILVA, L. P.; ARAÚJO, M. P. M. Sensibilização ambiental para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental por meio da divulgação científica: desvelando os mistérios da Lagoa Mãe-BÁ. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 116-130, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10228/7473>. Acesso em: 11 mar. 2022.

GARCIA, D. M. F. Um estudo sobre as representações e apropriações de uma nova proposta pedagógica o construtivismo em questão. *Revista Profissão Docente*, Uberaba, v. 3, n. 7, p. 35-62, 2003.

GAUTHIER, C.; BISSONNETTE, S.; BOCQUILLON, H. Instruir ou deslumbrar os alunos? Reflexão crítica sobre a ideia de que “precisamos variar o nosso ensino”. *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 6, n. 3, e5404, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/5404>. Acesso em: 29 nov. 2022.

KUGLER, H. Na iminência de uma nova extinção?. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 24 jul. 2014.

MARANGONI, A. A. *A leitura e a escrita na formação do ensino médio*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.

OLIVERAS, B.; BARGALLÓ, C. M.; SANMARTÍ, N. Aprender a ler criticamente: la polémica por los bañadores de Speedo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Alambique, n. 70, p. 37-45, 2012.

SANMARTÍ, N. Ler para aprender Ciências. In: SILVA, M. G. L.; MÁRQUEZ, C. (org.). *Competência leitora nas aulas de ciências para o ensino médio*. São Paulo: Livraria da Física, 2020. p. 14-30.

Sandra Luiza Sousa Santos de Almeida, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

i  <https://orcid.org/0000-0002-0305-0252>

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), especialização em Gestão Educacional Integrada pela Faculdade de Excelência Educacional do Rio Grande do Norte (Fatern) e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela (UFRN). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UFRN.

Contribuição de autoria: Redação (rascunho original), administração do projeto e investigação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6459948164597568>

E-mail: sandracortezalmeida@gmail.com

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

ii  <https://orcid.org/0000-0001-8811-7921>

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), mestrado em Bioecologia Aquática também pela UFRN e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UFRN.

Contribuição de autoria: Supervisão, validação e administração do projeto.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4511989641459455>

E-mail: magffaraudo@gmail.com

Natanael Charles da Silva, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

iii  <https://orcid.org/0000-0001-5261-3691>

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará, (UECE), mestrado em Ensino de Biologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UFRN.

Contribuição de autoria: Análise formal, redação (revisão e edição), conceitualização.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0422893512401315>

E-mail: natanaelcharles@gmail.com

Editora responsável: Lia Machado Fiúza Fialho

Pareceristas ad hoc: Gustavo Flórez-Mojica e José Airton de Freitas Pontes Junior

Como citar este artigo (ABNT):

ALMEIDA, Sandra Luiza Sousa Santos de; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; SILVA, Natanael Charles da. Aprender ciências por meio de textos de divulgação científica: estratégias contributivas para professores em formação sobre a construção de conceitos ambientais. *Educ. Form.*, Fortaleza, v. 7, e8944, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/e8944>



Recebido em 5 de outubro de 2022.

Aceito em 9 de dezembro de 2022.

Publicado em 7 de fevereiro de 2023.