



CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO: UM OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

CONSTRUCTION OF DIDACTIC MATERIAL ON BIOLOGICAL CONTROL: A LOOK AT SCIENCE TEACHING

DOI: [10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1944-1963.id872](https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1944-1963.id872)

Lyvia Barreto Santos

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL).

lyviabarreto44@gmail.com

Ana Paula de Almeida Portela da Silva

Doutora em Ciências Biológicas (UFPE)
Docente da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).
ana.silva@penedo.ufa.br

Resumo: O PISA (2018) demonstrou que 55% dos estudantes brasileiros estão com um baixo rendimento em Ciências, evidenciando a necessidade de introduzir novas metodologias com vistas em ressignificar o ensino-aprendizagem da disciplina. Foi, então, proposta a construção de um livreto sobre o Controle Biológico de pragas pelos estudantes, temática que parte da realidade dos sujeitos. O objetivo foi construir conhecimento a partir da produção textual e ilustrativa sobre o tema, considerando o desenvolvimento dos indicadores de Alfabetização Científica: escrever em ciências, criar, articular ideias e problematizar. Foram realizados: levantamento bibliográfico; socialização; produção textual e ilustrativa em dupla; correção; produção textual e ilustrativa (segunda versão); organização e montagem do livreto para leitura complementar ao Livro Didático. Os estudantes demonstraram apropriação do conhecimento a partir das produções, corroborando que práticas de escrita e produção ilustrativa são favoráveis na disciplina de Ciências, sendo isto intensificado pela relação do conhecimento científico com conhecimento cotidiano.

Palavras-chave: Material Didático. Micologia. Leitura complementar ao LD.

Abstract: PISA (2018) demonstrated that 55% of Brazilian students have a low performance in Science, highlighting the need to introduce new methodologies in order to reframe the teaching-learning of the discipline. It was then proposed to build a booklet on Biological Pest Control by students, a theme that starts from the reality of the subjects. The objective was to build knowledge from textual and illustrative production on the topic, considering the development of scientific literacy indicators: writing in science, creating, articulating ideas and problematizing. Were carried out: bibliographic survey; socialization; textual and illustrative production - in pairs; correction; textual and illustrative production (second version); organization and assembly of the booklet for further reading to the Didactic Book. The students demonstrated appropriation of knowledge from the productions, corroborating that writing and illustrative production practices are favorable in the Science discipline, which is intensified by the relationship between scientific knowledge and everyday knowledge.

Keywords: Teaching Material. Mycology. Complementary reading to LD.



1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é demarcado por constantes desafios na Educação Básica, especialmente por ser uma disciplina que estuda os mais diversos seres do universo, com suas diferenças, modificações ao longo de tempo, complexidades, modos de vida e interação com outros seres (VIEIRA, 2017). Esse fato é ainda mais intensificado pelos problemas estruturais e pedagógicos da escola (YANNOULAS et. al., 2012).

Os Programas de Avaliação da Educação Básica no Brasil têm exposto que grande parte dos estudantes não está aprendendo Ciências e, como reflexo disso, os mesmos não atingem as metas de aprendizagem propostas. De acordo com o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (BRASIL, 2018), os estudantes apresentam um baixo rendimento desde 2009, especialmente em leitura, Matemática e Ciências, sendo os números 68,1%, 55% e 50%, respectivamente.

Assim, é relevante refletir e discutir como os estudantes estão aprendendo Ciências em sala de aula e de que modo as aprendizagens, nessa disciplina, podem emancipar os sujeitos, se forem relacionadas ao cotidiano, tornando-os mais críticos e reflexivos perante os fatos do mundo. Sobre isso, Silva, et. al., (2017) elenca que a aproximação entre o Ensino de Ciências e o cotidiano é capaz de gerar significação para os estudantes e que para isto, é necessário: conectar ítems do mesmo conteúdo, levar problemas da realidade a respeito da temática, apresentar textos e propor discussões, explorar conhecimentos prévios dos estudantes, instigar argumentação e gerar possíveis soluções.

Levanta-se, ainda, a importância da relação professor-aluno no ambiente escolar, ressaltando que a partir desta relação o professor poderá realizar sua prática com maior eficácia, como expõe Pizarro (2014). A autora acrescenta que as aulas de Ciências devem estar pautadas em Alfabetizar Cientificamente, tendo em vista que os estudantes se tornem autônomos e construtores do próprio conhecimento. Para isso, são expostos alguns indicadores (articular ideias, ler e escrever em ciências, criar, problematizar, investigar, atuar e argumentar) que devem ser identificados a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula.

Nesse contexto, o presente trabalho relata a construção de um livreto informativo sobre uma temática bastante vivenciada pela realidade dos sujeitos, que é “o Controle Biológico de pragas agrícolas”. O trabalho foi realizado numa escola do município de Penedo-Alagoas, onde a comunidade sobrevive, predominantemente, da agricultura familiar e do trabalho em usinas de cana-de-açúcar. Essa temática foi relacionada ao conteúdo “Reino Fungi”, que é um dos conteúdos curriculares do 7º ano do Ensino Fundamental. Assim, a abordagem deste trabalho é



voltada para o Controle Biológico de pragas por fungos entomopatogênicos, considerando os problemas ambientais causados pelos agrotóxicos em âmbito global e local.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi construir conhecimento a partir das informações científicas sobre a utilização dos fungos entomopatogênicos no Controle Biológico de pragas, sob a perspectiva de discutir tal conhecimento aplicado ao cotidiano, visando o desenvolvimento de habilidades dos estudantes na escrita e na produção ilustrativa para construção de um material que poderá complementar a leitura do Livro Didático; e, a partir disto, estar disponível para socializar com toda comunidade escolar o pensamento científico que possivelmente irá melhorar a qualidade de vida de todos.

2 O PANORAMA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A ciência é criada no ato de questionar, isso configura que o processo científico faz parte da natureza humana. No entanto, o ato de questionar precisa ser ensinado para então fazê-lo sobreviver e ser disseminado a partir de suas descobertas. A disciplina de Ciências é, então, o mecanismo fundamental para construir esse processo científico que precisa ser, constantemente, atualizado (SILVA, et. al., 2017).

Pensa-se, nesse contexto, que a escola é o local ideal para disseminação do pensamento científico e, por isso, tornar este um ensino significativo para os estudantes é um dos principais desafios dos professores, atualmente. Porém, observa-se que na maioria das vezes alguns professores se utilizam de uma configuração puramente tradicional de ensino ou ainda obtêm informações científicas através de um único recurso: o Livro Didático (BATISTA, 2020).

A disciplina de Ciências constitui uma das disciplinas mais complexas do currículo escolar pela aglomeração e diversidade de conteúdos que devem ser trabalhados. Observando os documentos oficiais, é possível identificar que é uma disciplina que está presente em toda trajetória educacional dos estudantes, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), o mais recente documento normativo, mostra que, na Educação Infantil, os conhecimentos em Ciências estão relacionados aos campos de experiências, sendo apresentados de maneira mais superficial. É a partir dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, seguidos dos Anos Finais e Ensino Médio que a mesma se apresenta como disciplina do currículo, dividindo-se em três unidades temáticas: matéria e energia, vida e evolução e terra e universo (BRASIL, 2017).

Nesse documento de caráter normativo, identifica-se a disposição dos objetos de conhecimento a serem trabalhados durante o ano letivo, bem como as habilidades a serem



desenvolvidas pelos estudantes durante cada abordagem. O documento, no entanto, não elenca como o professor deve trabalhar cada objeto de conhecimento, ficando para o profissional docente a atribuição de buscar a melhor metodologia para ser utilizada nas suas aulas.

Nessa linha de investigação, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) destaca o caráter investigativo que a disciplina de Ciências deve propiciar aos alunos, visando à promoção da Alfabetização Científica, já que este processo constitui um princípio para o Ensino de Ciências.

A Alfabetização Científica pressupõe o desenvolvimento da capacidade de interpretar o conhecimento científico construído em sala de aula, seja ele de âmbito natural, social ou tecnológico, sabendo transformá-lo e aplicá-lo no cotidiano, ou seja, o “fazer científico” está intimamente ligado à formação social dos sujeitos, os quais serão capazes de utilizar seus conhecimentos para agir com responsabilidade na comunidade onde vivem (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Os professores podem, então, utilizar as mais variadas metodologias que possibilitem essa Alfabetização Científica nas aulas de Ciências, conectando o estudante ao conhecimento construído, de modo que o observar, questionar e refletir tornem-se elementos presentes no dia a dia dos mesmos. Para isso, é fundamental o estabelecimento de conexão entre conteúdos distintos, trabalhar com estudos de caso, apresentar textos de diferentes gêneros, explorar o conhecimento prévio dos estudantes e associá-lo ao conhecimento científico, bem como produção colaborativa de material didático (ROHLEDER; LEUCK, 2014).

Nessa perspectiva, Sasseron e Carvalho (2008) elecam três eixos estruturantes da Alfabetização Científica que devem estar presentes nas práticas dos professores de Ciências, são eles: compreensão dos termos e conceitos fundamentais; compreensão da importância sócio-política da prática; entendimento da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Esses eixos estruturantes estão diretamente associados aos indicadores de Alfabetização Científica.

Segundo Pizarro e Júnior (2015), as aulas que propõem Alfabetização Científica para os estudantes devem estar em busca de desenvolver alguns indicadores, os quais constituem habilidades apresentadas pelos estudantes durante às práticas desenvolvidas e que fazem parte do processo de construção de conhecimento. Nos seus estudos de análise, foram abordados três indicadores: habilidades cognitivas, que estão relacionadas à capacidade de leitura e escrita, assim como o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes; capacidade argumentativa, que está ligada a habilidade cognitiva, sendo que esta tem como foco o



desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes; e as implicações sociais, que dizem respeito à aplicação do conteúdo a fatos da sociedade, preferencialmente da realidade dos sujeitos envolvidos. Tais indicadores, segundo seus estudos, se desdobraram em oito: ler em ciências, escrever em ciências, investigar, criar, argumentar, atuar, articular ideais, investigar e problematizar.

Nesse sentido, a prática aqui apresentada está pautada em promover Alfabetização Científica em aula, de modo que tais indicadores, especialmente escrever em ciências, articular ideias, criar e problematizar, sejam identificados e apontados durante as ações de engajamento e colaboração.

3 O CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS POR FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS: CIÊNCIAS NA ESCOLA ATRAVÉS DE NOVOS MÉTODOS

Sabe-se que, com a modernização, a agricultura no Brasil começou a apresentar alta taxa de produtos agrícolas, possibilitando inúmeras transformações nesse campo, sendo apresentado como um dos países mais potentes nessa área.

Segundo a EMBRAPA (2018), o Brasil é um dos maiores produtores de café do mundo, tendo destaque para o estado de Minas Gerais, onde concentra-se 50% da produção nacional; é também o segundo maior produtor de grãos do mundo, sendo Mato Grosso o maior produtor de soja do Brasil; já na produção de cana-de-açúcar, o Brasil está no topo da produção, com destaque para a região Centro-Sul.

Essa grande produtividade agrícola acabou favorecendo o aparecimento de diversas pragas causando enormes prejuízos econômicos. Desse modo, surgiu a necessidade de buscar métodos que pudessem controlar essas pragas, amenizando os prejuízos causados por elas (COSTA, 2016).

A partir daí, os inseticidas químicos foram, e ainda são bastante utilizados por possibilitarem resultados de forma rápida, mesmo causando alteração na qualidade do produto e do meio ambiente, bem como causando graves doenças nos agricultores, consumidores e em animais de importância econômica e ecológica (TAVASSOLI; POURSEYED; BERNOUSI; OWNAGH; MARDANI, 2011).

O controle químico é considerado inviável porque, além de aumentar o custo da produção, pode deixar resíduos nos produtos, restringindo a exportação. Diante disso, vem avançando cada vez mais, no Brasil e no mundo, os estudos com fungos entomopatogênicos, que são fungos que possuem a capacidade de parasitar insetos-praga, que não afetam a



qualidade do produto a ser exportado, mas principalmente que não degrada o meio ambiente e nem a saúde humana, “sendo uma alternativa eficaz ao uso indiscriminado de inseticida químico” (ALVES, 1998).

Os inseticidas biológicos são uma alternativa ao método tradicional, pois os agentes entomopatogênicos são considerados seletivos e de baixa toxicidade, devido a seus compostos bioativos de alta especificidade, com ação direta sobre a praga, sem afetar os inimigos naturais da mesma (PORTELA-SILVA, 2015; KHAN et al., 2016; VALERO-JIMÉNEZ et al., 2016).

Com vistas nessas informações, observa-se que o método tradicional para o controle de praga, ainda predomina em algumas regiões devido à falta de conhecimento. Nesse sentido, é necessário buscar meios de popularizar esse conhecimento científico, de forma que isto potencialize as ações de preservação ambiental e melhore a qualidade de vida da população. Pensa-se, então, na escola como um ambiente onde essas informações podem ser disseminadas através de atividades didáticas que considerem diferentes contextos e diminuam a distância entre o conhecimento e as pessoas. Desse modo, a apresentação e/ou produção de material textual e ilustrativo pode constituir recursos eficazes para produção de Ciência na escola.

A construção de materiais para leitura acontece, corriqueiramente, nos programas voltados ao Sistema Único de Saúde, que Segundo Reberte et. al. (2012), estes manuais relacionados aos cuidados com a saúde provocam resultados positivos tanto para os que participam da produção quanto para aqueles têm contato com as mesmas.

Para Marteis et. al. (2011), as cartilhas compõem materiais que tem papel de informar a população sobre determinado problema social através de textos didáticos e informativos. Assim, estas produções auxiliam no processo educativo mediante orientações verbalizadas, ou não, propondo uma relação dialógica.

Nesta inter-relação comunicativa, destaca-se a relevância de se aderir a uma reflexão crítica sobre determinado assunto com dialogicidade, sob a perspectiva da construção de conhecimento através do encontro entre a cultura da realidade vivida pela comunidade e pela cultura científica (BRASIL, 2017).

O poder informativo das cartilhas não está somente nos textos escritos, mas também nas ilustrações, que com um caráter expressivo, dialoga e comunica através dos seus detalhes. Para Silva et. al. (2020), as ilustrações presentes nas cartilhas promovem a comunicação dialogada e reflexiva sobre a realidade do público-alvo, além de facilitar a percepção de detalhes; bem como ampliam ou reduzem o tamanho real dos objetos que estão sendo representados para aproximar os fatos reproduzidos.



4 METODOLOGIA

Este trabalho apoiou-se na metodologia pesquisa-ação, baseado nos pressupostos de Gil (2008). Para o autor, a pesquisa-ação é uma metodologia que preza pela ação na resolução de uma problemática de caráter coletivo; o autor acrescenta ainda que é fundamental que o pesquisador e sujeitos envolvidos participem de maneira a cooperar uns com os outros.

Além disto, a abordagem foi qualitativa (GODOY, 1995), uma vez que se trata de um trabalho que não se preocupou em aplicar instrumentos estatísticos ou enumerar dados, mas sim, teve interesses mais amplos no processo ensino-aprendizagem que se desenvolveram à medida que o trabalho foi sendo desenvolvido.

A pesquisa foi realizada numa escola pública o município de Penedo/AL, durante os meses de abril e maio de 2018. Esta escola atende aos níveis de ensino de educação infantil no período matutino e ensino fundamental no período vespertino. Ela foi escolhida porque o município de Penedo possui um grande potencial no plantio de cana-de-açúcar e milho. Muitos pais de alunos têm as usinas como fonte de trabalho, além de aderir a outras formas de plantação agrícola, para subsistência na entressafra. Assim, os sujeitos envolvidos foram os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental da escola campo de pesquisa e a professora de Ciências.

Para o desenvolvimento do trabalho, foi necessário seguir algumas etapas, como: compilação dos referenciais teóricos a serem utilizados neste trabalho; ministração de uma palestra/ aula expositiva, na qual foram explanadas questões a respeito dos avanços e desafios do Controle Biológico de pragas e da utilização dos fungos entomopatogênicos como uma alternativa eficaz ao uso de inseticida químico; exposição fotográfica dos fungos entomopatogênicos utilizados em pesquisas científicas da área, desenvolvidas na UFAL /Unidade Educacional Penedo; condução dos estudantes a formar duplas heterogêneas, ou seja, um educando que tinha mais habilidade na escrita outro que tinha mais habilidade para produção de desenho para iniciar as atividades.

A partir daí, os estudantes foram solicitados a construir a primeira versão do material; cada dupla recebeu duas folhas A4, numa delas havia uma pergunta se tratando do que foi discutido sobre Controle Biológico de pragas e a utilização dos fungos entomopatogênicos nesse processo; na outra (folha) os estudantes puderam elaborar um desenho de acordo com a resposta dada. Na folha para resposta, os educandos foram solicitados a escrever um texto de no mínimo cinco e no máximo dez linhas.

Posteriormente, houve a revisão dos textos escritos tendo em vista a análise da coerência e coesão dos textos sobre a problemática “controle biológico de pragas por fungos

entomopatogênicos atrelado ao conteúdo “Reino Fungi”. Em seguida, os estudantes puderam alterar, suprimir ou acrescentar alguma informação que acharam necessário de acordo com as discussões em sala. O mesmo ocorreu com os desenhos, os quais foram alterados e coloridos pelos educandos.

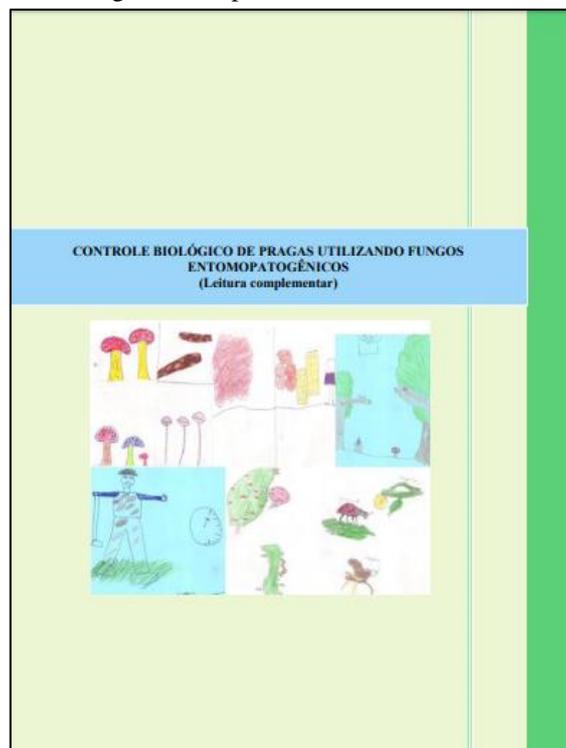
Por fim, os textos dos estudantes foram digitados (da mesma forma que foi escrito), os desenhos foram digitalizados e ambos ordenados para formar um livreto informativo para leitura complementar ao Livro Didático.

5 RESULTADOS

Durante o desenvolvimento do trabalho pôde-se observar a interação dos estudantes, bem como a importância que eles deram ao assunto discutido, fortalecendo a ideia apresentada por Pizarro (2014), a qual estabelece que a aprendizagem, quando relacionada à realidade, torna-se muito mais significativa, promovendo a Alfabetização Científica a partir das implicações sociais do conteúdo abordado.

O livreto, além das produções textuais e ilustrativas, é composto por capa, dedicatória, agradecimento e apresentação. Na capa, há o título e uma imagem com algumas das ilustrações produzidas pelos estudantes. A Figura 1 compreende a capa do livreto informativo que foi produzido a partir dessa prática.

Figura 1 - Capa do livreto informativo

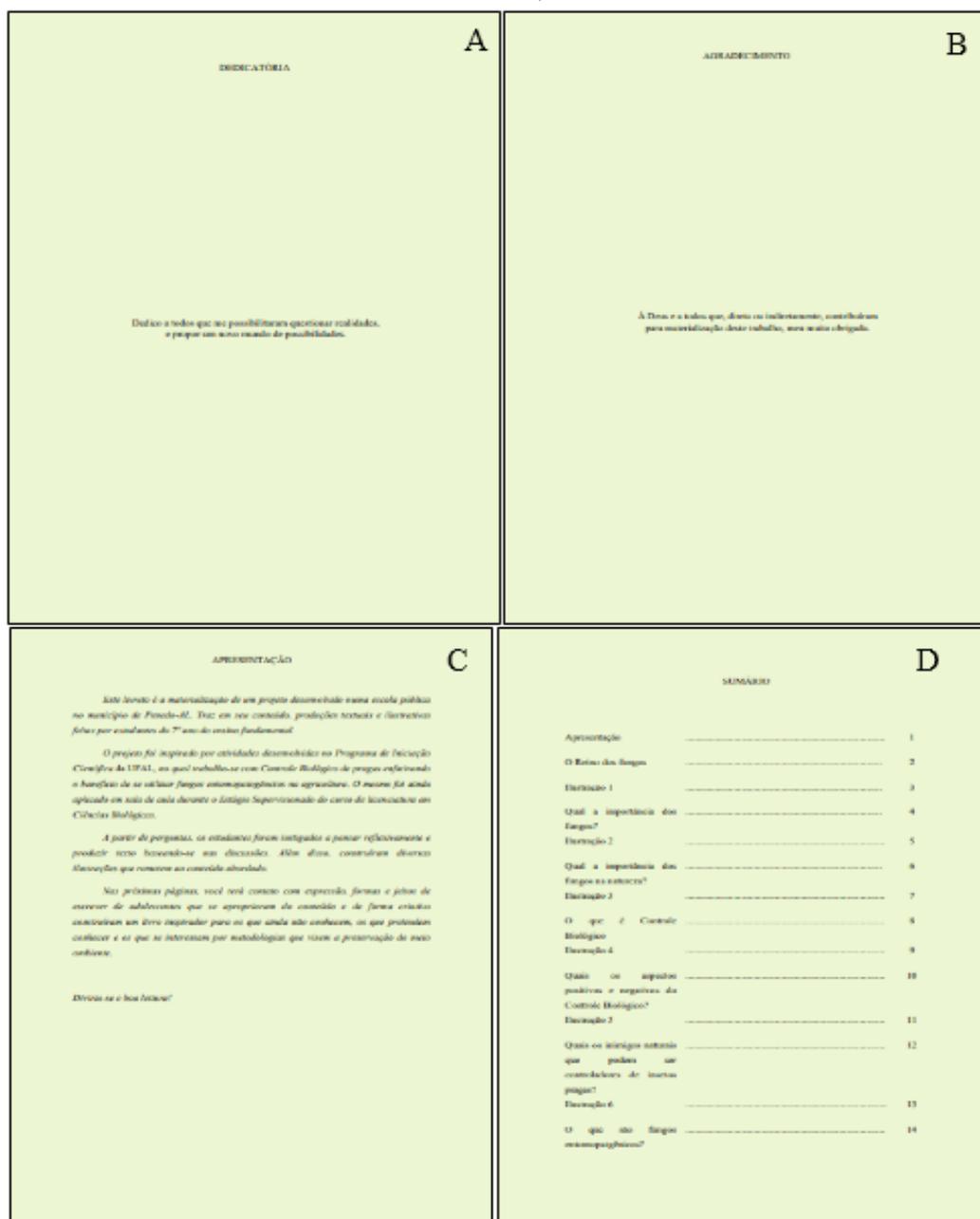


Fonte: Autoras (2020).



O livreto é iniciado com uma breve dedicatória (A) e agradecimento (B), visto que muitas pessoas estiveram envolvidas no projeto; logo após, tem a apresentação do material (C) e em seguida, o sumário (D) com dados a respeito das instituições envolvidas, do projeto de Iniciação Científica que inspirou este trabalho, a temática desse material, estudantes do 7º ano do ensino fundamental e sobre a relevância de se discutir este assunto para promoção da saúde das pessoas da comunidade, assim como da importância da preservação da biodiversidade. Na Figura 2 é possível observar as imagens do material.

Figura 2 - Elementos pré-textuais do livreto informativo (A-Dedicatória, B-Agradecimento, C-Apresentação, D-Sumário)



Fonte: Autoras (2020).



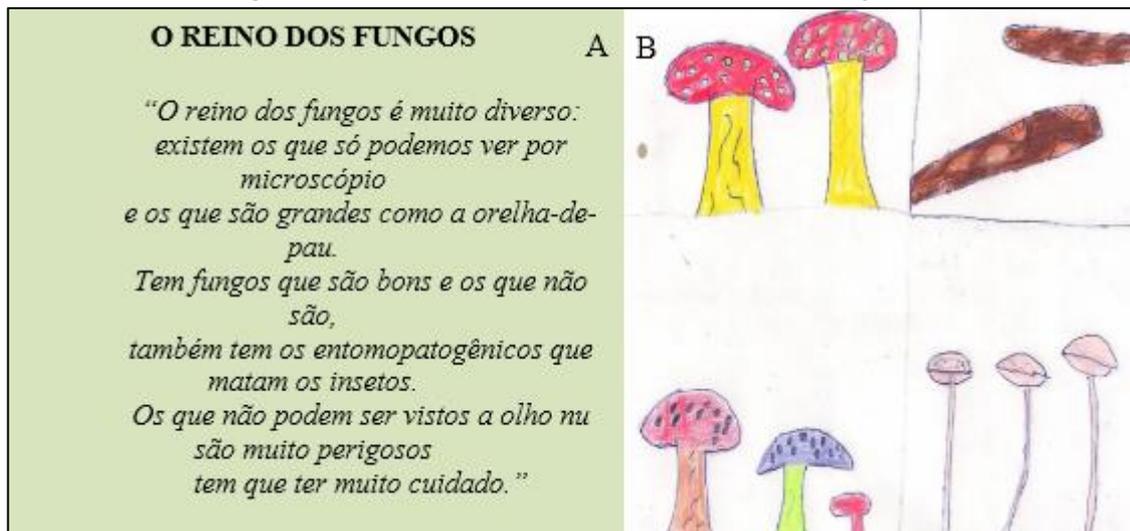
No conteúdo do livreto são apresentados os textos e ilustrações construídos pelos estudantes. A partir dessas produções, foi possível identificar alguns indicadores da Alfabetização Científica expostos por Pizarro e Júnior (2015), à medida que houve a produção textual dos estudantes, que é uma habilidade que envolve o processo de desenvolvimento cognitivo, capaz de gerar reflexão e articulação das ideias prévias e das que foram discutidas em sala de aula.

Desse modo, inicialmente, foram apresentadas informações de acordo com uma pergunta direcionada sobre o tema. Na primeira página, foi abordado sobre o reino dos fungos de modo de geral, sendo um grande grupo de microrganismos que possuem formas, cores e tamanhos diversificados. Correlacionada ao texto produzido, na página seguinte, há uma ilustração desses microrganismos representados de forma bem criativa pelos estudantes, como mostra a Figura 3.

Neste e nos demais textos aqui apresentados que foram construídos pelos estudantes, é possível identificar os indicadores “escrever em ciências”, “criar”, “articular ideias” e “problematizar” (PIZARRO; JÚNIOR, 2015).

Apesar de o texto ser curto, o mesmo apresenta um grande número de informações científicas que foram trabalhadas durante a prática. De acordo com a autora, escrever em ciências compreende a habilidade que envolve a produção de textos que articulam informações científicas e informações do próprio conhecimento, os quais culminam na apresentação de dados construídos a partir de estudos; criar, diz respeito à habilidade a qual é dada a liberdade de agir dentro da atividade proposta, podendo extrair informações científicas a partir do engajamento; articular ideias, constitui o momento em que o estudante articula o conhecimento construído em sala a fatos da sua realidade; e problematizar compreende o momento em que o estudante questiona sobre as informações científicas e seus impactos na sociedade e no meio ambiente (PIZARRO, 2014).

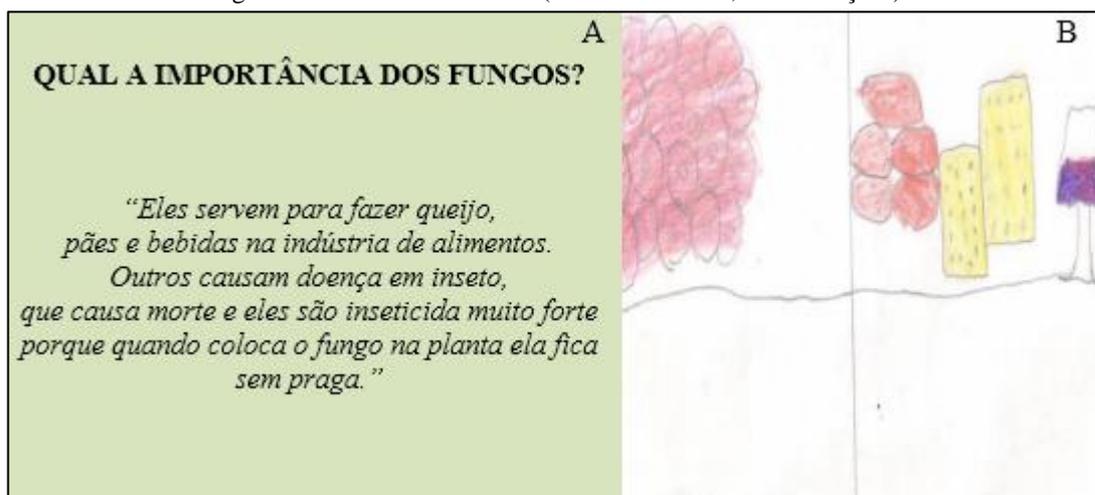
Figura 3 - Livreto informativo (A-Primeiro texto; B-Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

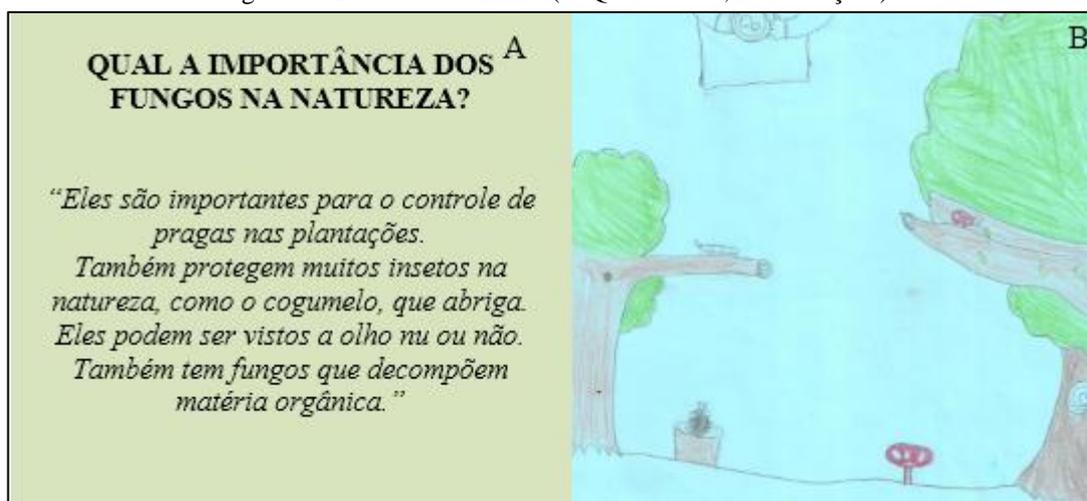
Posteriormente, a questão tratada no texto foi em relação à importância dos fungos, na qual abrange importância médica, econômica e ecológica, sendo este texto, seguido por uma ilustração representativa (Figura 4). Logo em seguida, as abordagens foram se tornando mais direcionadas à problemática. O texto então produzido trouxe a relevância dos fungos na natureza, abrangendo assim a importância na decomposição de matéria orgânica e, no caso dos fungos entomopatogênicos, sua utilização no Controle Biológico de pragas, como mostra a Figura 5, representada com o texto (A) e ilustração (B).

Figura 4 - Livreto informativo (A-Terceiro texto; B- Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

Figura 5 - Livreto informativo (A-Quarto texto; B-Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

Seguindo as atividades, foi perguntado o que é o Controle Biológico (Figura 6), na qual foi apresentada como uma alternativa eficaz para eliminar insetos-praga e diminuir a utilização de inseticida químico, uma vez que estes causam profundos prejuízos à sociedade. A ilustração do texto contido nessa pergunta compreende em diversos tipos de inimigos naturais utilizados no Controle Biológico de pragas, como predadores e parasitoides.

De acordo com Garcia (2004), existem alguns inimigos naturais predadores e parasitoides que são especializados em preda determinados estágios de vida no inseto-praga, como no caso de *O. praelonga*, são: *Gitona brasiliensis* (Diptera: Drosophilidae) e *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) que predam os ovos dos ovissacos. Percebe-se nas ilustrações que os estudantes apreenderam essas informações e desenharam insetos predadores.

Figura 6 - Livreto informativo (A-Quinto texto; B-Ilustrações)



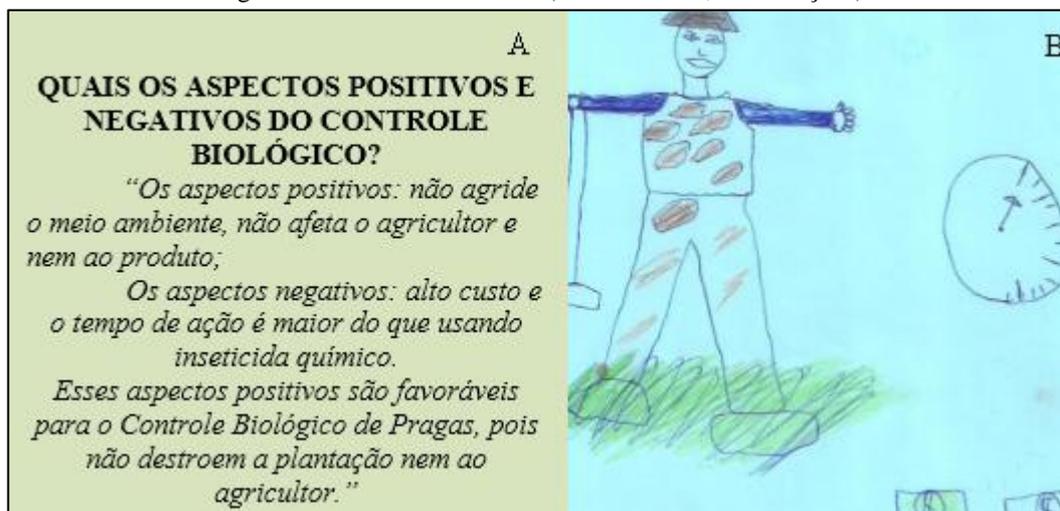
Fonte: Autoras (2020).

A pergunta seguinte foi sobre os aspectos positivos e negativos do Controle Biológico de pragas, no texto foi abordado como aspectos positivos a sua capacidade de não agredir ao meio ambiente, à cultura e nem à saúde do agricultor; como aspectos negativos são apresentados o custo para manter o controle de qualidade da produção e o tempo de ação que é superior ao uso de inseticida químico. A ilustração sobre este texto trouxe também a problemática abordada, retratando um agricultor que aguarda o tempo de ação do agente biológico aplicado (Figura 7).

Nesse contexto, Garcia (2004) expõe que:

O uso intensivo de agroquímico tem causado diversos problemas, entre eles pode-se citar a resistência de pragas a inseticidas, exigindo um aumento e concentração e do número de aplicações. Esse fato concorre para a contaminação do solo, da água, da planta, do homem e de todos os microrganismos vivos e inimigos naturais que fazem parte do ecossistema. Esses problemas têm reforçado a necessidade de adoção de um manejo mais racional, entre as práticas preconizadas podemos destacar a utilização do controle biológico (GARCIA, 2004, p. 7).

Figura 7 - Livreto informativo (A-Sexto texto;B-Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

Posteriormente, foi perguntado quais são os inimigos naturais que podem controlar insetos-praga, sendo então relatado que além dos fungos entomopatogênicos, existem outros inimigos como a joaninha e a vespa, que demonstram resultados positivos neste trabalho. Na ilustração, foi exposto o desenho de uma joaninha realizando controle de pragas no ambiente natural (Figura 8).

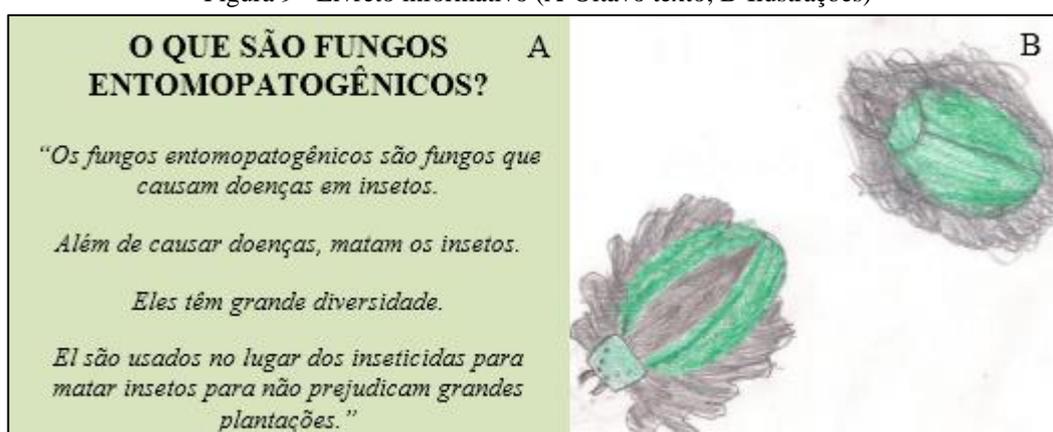
Figura 8 - Livreto informativo (A-Sétimo texto;B-Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

Para finalizar as informações do livreto, foi perguntado o que são os fungos entomopatogênicos, quando foi relatado que os fungos entomopatogênicos são alternativos ao uso de inseticida químico para controlar insetos-praga, seguido por uma ilustração de besouros parasitados por fungos (Figura 9); e mais adiante, foi exposto o porquê desses organismos serem os mais utilizados no Controle Biológico (Figura 10), seguido pelo o que é necessário para utilizar os fungos entomopatogênicos no Controle Biológico de pragas (Figura 11). Assim, a abordagem foi voltada para a sua capacidade de infecção à praga e os benefícios promovidos pela sua utilização; além disso, foi abordado sobre a diversidade de espécies e as condições necessárias para cultivar estes microrganismos em laboratório que são favoráveis ao desenvolvimento de pesquisas.

Figura 9 - Livreto informativo (A-Oitavo texto; B-Ilustrações)

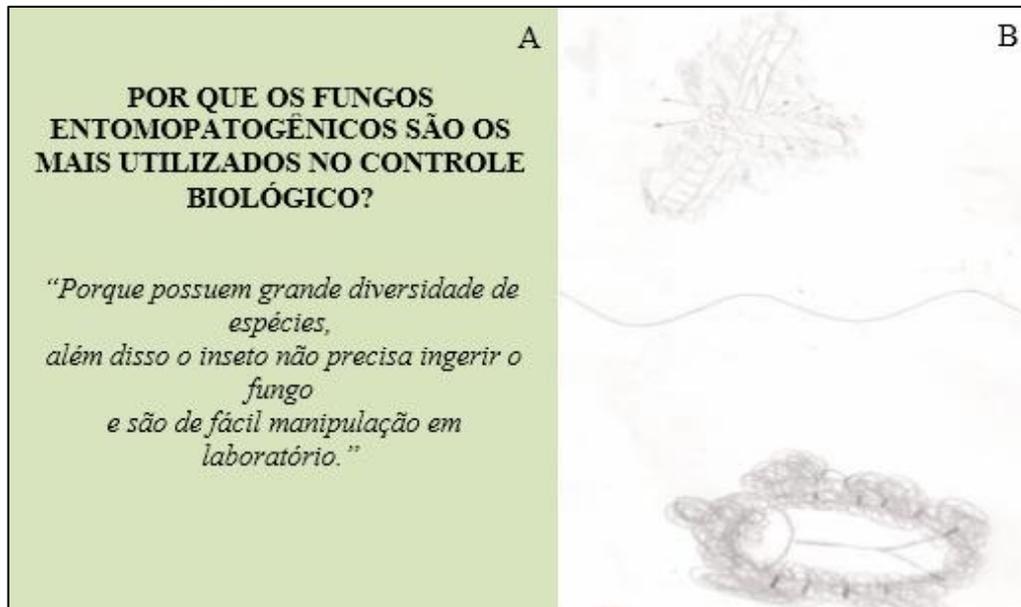


Fonte: Autoras (2020).

Os fungos entomopatogênicos possuem capacidade de parasitar os mais diversos estágios de vida do inseto praga. De acordo com Garcia (2004), a utilização de microrganismo para o controle biológico constitui um avanço em variadas questões, especialmente relacionados

a preservação ambiental e eficiência na mortalidade da praga. Sendo que dentre todos os grupos, os fungos são os mais utilizados, pois são capazes de causar 80% das enfermidades dos insetos.

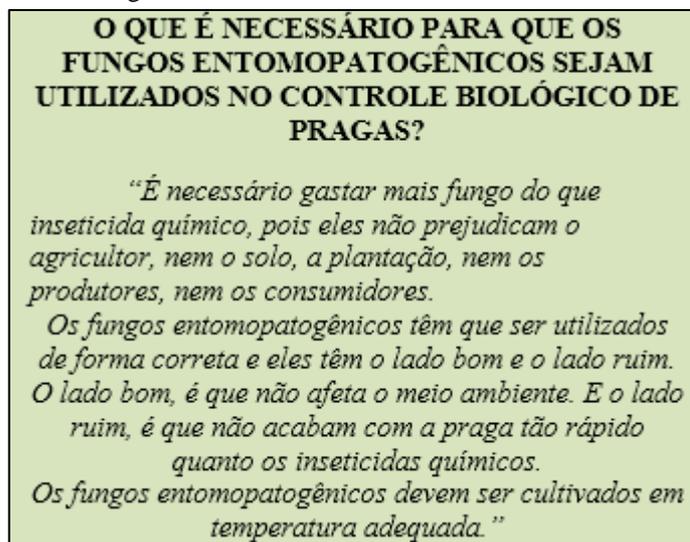
Figura 10 - Livreto informativo (A-Nono texto; B-Ilustrações)



Fonte: Autoras (2020).

Nesse sentido, Rocha Junior (2017) aponta que os fungos entomopatogênicos destacam-se por serem os primeiros patógenos que foram utilizados no controle microbiano de pragas, sendo que sua ocorrência natural, inclusive no Brasil, ocorrem de forma ezoótica e epizoótica. Além disso, esses entomopatógenos podem ser utilizados para o desenvolvimento de inseticida microbiano através de técnica especializada.

Figura 11 - Último texto do livreto informativo

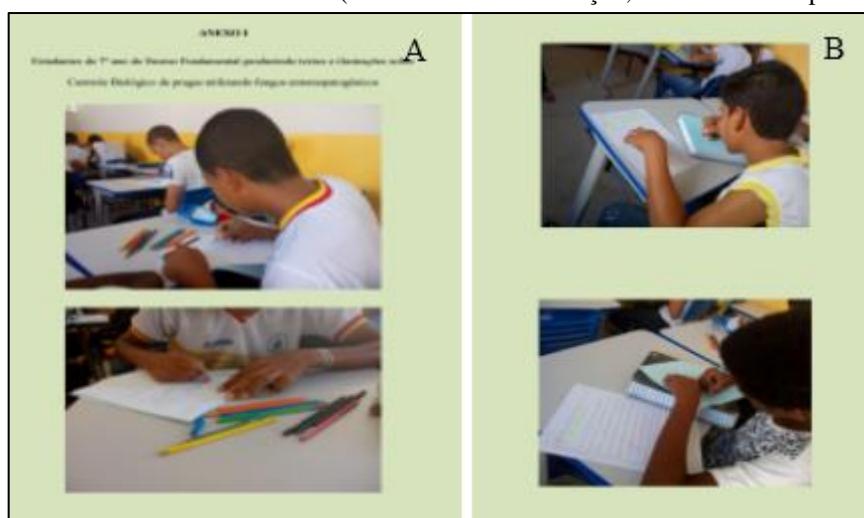


Fonte: Autoras (2020).

É relevante destacar que todo o conteúdo abordado no livreto foi construído pelos estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Penedo-Al. Portanto, a partir dessas produções foi possível ampliar a aprendizagem sobre o conteúdo Reino Fungi; bem como, possibilitou a divulgação do conhecimento científico desenvolvido em sala de aula, sendo este capaz de melhorar a qualidade de vida da população, já que é uma questão tão presente na vida dos mesmos.

O livreto apresenta ainda, um anexo com registros dos momentos das produções dos estudantes, como mostra a Figura 12.

Figura 12 - Anexo do livreto informativo (A-Momento da Ilustração; B-Momento da produção textual)



Fonte: Autoras (2020).

Nos textos produzidos, os estudantes apresentaram suas ideias a partir do que foi discutido, mostrando que houve reflexão e associação àquilo que acontece diariamente em suas vidas e aquilo que a ciência discute para desenvolvimento da sociedade com o conhecimento científico (SASSERON; CARVALHO, 2011) de forma que os critérios propostos por Pizarro e Júnior (2015), para promoção da Alfabetização Científica, foram atingidos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados demonstraram que construir um material pedagógico com esses estudantes tornou o conhecimento mais concreto, pois através da escrita e do desenho, os estudantes puderam se expressar com mais propriedade sobre o assunto. Essa atividade propiciou, então, uma visão abrangente e científica sobre os fungos e a sua importância no contexto científico-social, econômico, médico e ambiental na comunidade onde vivem, instigando-os a propagar esse conhecimento construído, além de auxiliar o desenvolvimento da escrita e da produção ilustrativa, práticas pouco valorizadas no Ensino de Ciências.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo expôs o processo de elaboração colaborativa de um livreto informativo direcionado aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, sob a perspectiva de promover conhecimento sobre a utilização dos fungos entomopatogênicos no Controle Biológico de pragas e relacionar este conhecimento ao conteúdo “Reino Fungi”, bem como ao cotidiano dos sujeitos.

Em se tratando do processo de ensino-aprendizagem, foi possível verificar indicadores da Alfabetização Científica expostos nos textos produzidos e ilustrações, como: escrever em ciências, articular ideias, criar e problematizar.

O livreto produzido poderá contribuir com a promoção de saúde e preservação da biodiversidade, buscando melhorar as condições de vida da população que sobrevive, predominantemente, da agricultura familiar ou comercial, como é o caso da comunidade onde o trabalho foi desenvolvido, por meio de uma comunicação crítica, reflexiva e dialógica.

A produção de livretos e outros materiais escolares são fundamentais para auxiliar tanto o ensino do professor quanto a aprendizagem dos estudantes, pois além de possibilitar um aprofundamento de conteúdos que estão apresentados superficialmente, no Livro Didático, podem também auxiliar na resolução de conteúdos complexos e tratar do contexto social do público envolvido nas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Sérgio Batista. Fungos entomopatogênicos, p. 289–381. In: S. B. Alves (ed.) **Controle Microbiano de Insetos**. Piracicaba, FEALQ, 1163 p. 1998.

BATISTA, Paulo Sérgio. Aprendizagem em Ciências no Ensino Básico: uma investigação proporcionada pelos ambientes diferenciados. Paulo Sérgio Batista. Orientador José Vicente Lima Robaina- Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/211493>. Acesso em: 06 Out 2020.

BRASIL. Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes. In: **Resumo de resultados nacionais do PISA**, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa>. Acesso em: 30 Abr 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular comum**. MEC/SEB, 2017. Disponível em: Acesso em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. 06 Out 2020.

COSTA, Gelso Dalla. O uso de defensivos agrícolas para o controle de pragas do milho: uma reflexão necessária para a formação de alunos do curso técnico em agropecuária. In: **Os desafios das escolas públicas paranaenses na perspectiva do professor PDE (produções**



didático-pedagógicas). Paraná, 2016. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_dtec_unioeste_gelsodallacosta.pdf Acesso em: 18 mai 2020.

EMBRAPA. Trajetória da agricultura no Brasil. **Portal Embrapa**, 2020. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 06 Out 2020.

GARCIA, Leandro de Oliveira. Utilização de fungos entomopatogênicos para de controle de *Orthezia praelonga* (Sternorrhynch: Ortheziidae) (Tese). Piracicaba, 2004. Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111146/tde-10092004-151307/publico/marcelo.pdf> Acesso em: 22 Jun 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 06 Out 2020.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução a pesquisas qualitativas e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 06 Out 2020..

MARTEIS, Letícia Silva; STEFFLER, Lizandra Makowski; SANTOS, Roseli La Corte dos. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. In: **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, 2011. Disponível em:
<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/191/0>. Acesso em: 18 mai 2020.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala**. 2014. 311 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em:
<http://hdl.handle.net/11449/110898>. Acesso em: 21 mai 2020.

PIZARRO, Maria Vaitiekunas; JÚNIOR, Jair Lopes. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no Ensino de Ciências nos anos iniciais. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – V20(1), pp. 208-238, 2015. Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 22 Jun 2020.

PORTELA-SILVA, Ana Paula de Almeida; ALVES, Roberto Teixeira; LUNA-ALVES LIMA, Elza Aúrea de; LIMA, Vera Lúcia de Menezes. Bioformulations in Pest Control – A Review. *Annual Research & Review in Biology*, 5(6): 535-543, 2015.

REBERTE, Luciana Magnoni.; HOGA, Luiza Akiko Komura GOMES, Ana Luisa Zaniboni. O processo de construção de material educativo para a promoção da saúde da gestante. **Rev Latino-Am Enfermagem**. 2012. Disponível em:
https://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n1/pt_14.pdf. Acesso em: 22 Jun 2020.

ROCHA JUNIOR, Valter Ferreira. Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle do percevejo-bronzeado-do-eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae) em condições de campo/ Valter Ferreira Rocha Junior; orientador Genésio Tâmara Ribeiro. – São Cristóvão, 2017. Disponível em:



https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6769/2/VALTER_FERREIRA_ROCHA_JUNIOR.pdf. Acesso em: 07 Out 2020.

ROHLER, Michael Kuhn; LEUCK, Natana. Conexão entre conteúdos de aula e assuntos de interesse dos alunos. In: **Revista Acadêmica Licenciatura**. Ivoti v. 2 n. 2 p. 117-121. julho/dezembro, 2014. Disponível em:

<http://www.ieduc.org.br/ojs/index.php/licenciaeacturas/article/view/56> Acesso em: 19 mai 2020.

SASSERON, *Lúcia Helena*; CARVALHO, *Ana Maria Pessoa de*. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. In:

Investigações em Ensino de Ciências – V13(3), pp.333-352, 2008. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 22 Jun 2020.

SASSERON, *Lúcia Helena*; CARVALHO, *Ana Maria Pessoa de*. Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. In: **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97 - 114, jan. 2011.

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf> > Acesso em: 10 Mai 2020.

SILVA, Alexandre Fernando da; FERREIRA, José Heleno; VIEIRA Carlos Alexandre. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. In: **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 7, N° 2, p. 283-304, Maio/Ago 2017. Disponível em:

<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/314> Acesso em: 21 de Abril 2020.

SILVA, Katia Regina Araújo da et al. Elaboração de uma cartilha ilustrada como estratégia de educação ambiental para a preservação do meio ambiente e medidas que devem ser adotadas em caso de acidentes com animais peçonhentos. **Revista Presença**, [S.l.], v. 5, n. 13, apr.

2020. ISSN 2447-1534. Disponível em:

<http://revistapresenca.celsolisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/148>. Acesso em: 07 Out 2020.

TAVASSOLI, Mosa; POURSEYED, Seyed Hassan; OWNAGH, Abdulghaffar; BERNOUSI, Iraj MARDANI, Karim. Biocontrol of pigeon tick *Argas reflexus* (Acari: argasidae) by entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (ascomycota: hypocreales). In: **Brazilian Journal of Microbiology** (2011). Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/bjm/v42n4/v42n4a30.pdf>. 22 Jun 2020. Acesso em: 20 mai 2020.

VIEIRA, Maria José Guimarães. **Um olhar sobre o corpo da escola indígena**: diálogos entre o ensino de Ciências e as concepções dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Maria José Guimarães Vieira. ; orientador Edinéia Tavares Lopes. – São Cristóvão, 2017.

Disponível em:

https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6529/2/MARIA_JOSE_GUIMARAES_VIEIRA.pdf. Acesso em: 06 Out 2020.

YANNOULAS, Silvia Cristina; ASSIS, Samuel Gabriel; FERREIRA, Kaline Monteiro. Educação e pobreza: Iluminares de um campo em (re)definição. In: **Revista Brasileira de**



Educação v. 17 n. 50 maio-ago. 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v17n50/v17n50a05.pdf> Acesso em: 21 de Abril de 2020.

Recebido em: 7 de agosto de 2020.

Aprovado em: 6 de novembro de 2020.