

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA
OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FATIANE BRITTES BORGES

**PRODUÇÃO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O CONTROLE
BIOLÓGICO CONSERVATIVO PARA CRIANÇAS**

Porto Alegre - RS

2022

Fatiane Brittes Borges

PRODUÇÃO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O CONTROLE
BIOLÓGICO CONSERVATIVO PARA CRIANÇAS

Trabalho de conclusão de curso como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Maria Cecília de Chiara Moço

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Brittes Borges, Fatiane
PRODUÇÃO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O
CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO PARA CRIANÇAS /
Fatiane Brittes Borges. -- 2022.
41 f.
Orientadora: Maria Cecília de Chiara Moço.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Geociências, Licenciatura em Ciências da Natureza,
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino Fundamental. 3.
Divulgação Científica. 4. Controle Biológico
Conservativo. 5. insetos. I. de Chiara Moço, Maria
Cecília, orient. II. Título.

Fatiane Brittes Borges

PRODUÇÃO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O CONTROLE
BIOLÓGICO CONSERVATIVO PARA CRIANÇAS

Trabalho de conclusão de curso como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Maria Cecília de Chiara Moço

Porto Alegre, 16 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Maria Cecília de Chiara Moço
Instituto de Biociências/UFRGS

Simone Mundstock Jahnke
Faculdade de Agronomia/UFRGS

Heloisa Junqueira
Faculdade de Educação/UFRGS

Dedico à família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, aos meus pais Antônio Carlos e Lígia Maria por terem me concedido a vida, por todo amor e carinho recebidos, que ao longo dos anos me tornaram a pessoa com os valores que tenho hoje, por todo apoio para comigo e meus filhos e por estarem sempre presentes na minha vida. Amo vocês pai e mãe eternamente.

À meu esposo Francisco Witt por todo amor, carinho, paciência e dedicação que nunca faltaram em nosso lar, por acreditar no meu potencial e pelos incentivos a cada momento de desânimo durante o curso e por ter me presenteado com dois filhos maravilhosos.

Aos meus filhos queridos, Benício e Samuel, pela existência e amor que compartilhamos, vocês sempre serão os meus principais motivos para que eu siga em qualquer trajetória, pois são os pilares da minha vida.

À Professora Maria Cecília por me orientar nessa caminhada rumo ao final do curso, pelo seu tempo dedicado a mim e suas sugestões que me fizeram melhorar a cada dia.

À tutora Juliana Boelter pela atenção e por ter sempre se empenhado a ajudar durante as últimas etapas da graduação.

À Professora Simone Mundstock Jahnke, da Faculdade de Agronomia, que durante o período em que cursei me ensinou sobre os insetos e proporcionou a minha participação na iniciação científica, na qual, me motivou pelo principal tema deste trabalho.

À Professora Fernanda Britto pela orientação durante o estágio obrigatório no Colégio de Aplicação da UFRGS.

À Fernanda Leite, colega, amiga e dupla durante o curso e estágio pela caminhada juntas desde o início, pela companhia e ajuda em todos os momentos.

À todos os amigos e parentes que me incentivaram a nunca desistir dos sonhos.

E por fim, a Deus que tem me mantido a fé em todas as circunstâncias da vida.

“A NATUREZA É O ÚNICO LIVRO QUE OFERECE
UM CONTEÚDO VALIOSO EM TODAS AS SUAS FOLHAS.”

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE

RESUMO

Os insetos são seres vivos de importância econômica e ecológica, tendo em vista sua presença em muitas relações com o homem que podem ser benéficas ou prejudiciais. O desequilíbrio ambiental é o causador da proliferação de insetos pragas em lavouras agrícolas. A fim de evitar a aplicação de agrotóxicos é necessário preservar a biodiversidade de insetos nativos na área de cultivo tornando-o sustentável. O Controle Biológico Conservativo (CBC), baseia-se no manejo do ambiente a fim de favorecer os inimigos naturais das pragas agrícolas. O estudo da entomologia no Ensino Fundamental é capaz de expandir o conhecimento do aluno a uma visão sistêmica através do CBC. O principal objetivo foi a elaboração de um texto de divulgação científica para uso em sala de aula como material pedagógico para o Ensino Fundamental sobre Controle Biológico Conservativo. A pesquisa exploratória foi realizada através de levantamento bibliográfico e aplicação de um questionário disponibilizado pelas redes sociais para obter informações sobre o conhecimento do público sobre CBC. As respostas de 63 participantes foram analisadas. O perfil dos participantes foi entre a faixa etária de 19 a 72 anos, sendo 81,25% das respostas femininas. Quanto ao grau de escolaridade, 41% apresentaram curso Superior Incompleto. Com esta pesquisa foi concluído que a maioria das pessoas questionadas não tem o conhecimento sobre o CBC, pois 23 nunca ouviram falar e 19 ouviram falar, mas não sabem o que significa, ou seja, das 63 respostas, um total de 42 participantes não têm conhecimento da importância dos insetos para a agricultura. Com este dado fica evidente que o uso do texto de divulgação científica a respeito da utilização dos insetos no CBC tem fundamental importância visto que 70% das pessoas que responderam desconhecem esse fenômeno natural, o qual, pode contribuir com a preservação e o uso correto da natureza.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino Fundamental; Divulgação Científica; Controle Biológico Conservativo; insetos.

ABSTRACT

Insects are living organisms of economic and ecological importance, given their presence in many relationships with humans that can be beneficial or harmful. The environmental imbalance is the cause of the proliferation of insect pests in agricultural crops. In order to avoid the application of pesticides, it is necessary to preserve the biodiversity of native insects in crop areas, making it sustainable. Conservative Biological Control (CBC) is based on the management of the environment in order to favor the natural enemies of agricultural pests. The study of entomology in primary school is able to expand the student's knowledge to a systemic view through the CBC. The main objective was the elaboration of a scientific text for use in the classroom as pedagogical material for primary education on Conservative Biological Control. The exploratory research was carried out through a bibliographic survey and application of a questionnaire made available by social networks to obtain information of the public's knowledge about CBC. The responses of 63 participants were analyzed. The profile of the participants was between the age group of 19 to 72 years, with 81.25% were women. As for the level of education, 41% had incomplete higher education. With this research, we concluded that most of the people questioned do not have knowledge about the CBC, as 23 have never heard of it and 19 have heard about it, but do not know what it means, that is, of the 63 answers, a total of 42 participants do not have knowledge of the importance of insects to agriculture. With this data, it is evident that the use of the scientific popularization text regarding the use of insects in the CBC is of fundamental importance since 70% of the people who responded are unaware of this natural phenomenon, which can contribute to the preservation and correct use of the species. nature.

Keywords: Science Teaching; Primary Education; Scientific Divulcation; Conservative Biological Control; insects.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 A REVOLUÇÃO VERDE E OS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE HUMANA	11
1.2 TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVAS	13
1.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A INFORMAÇÃO AO CONSUMIDOR	15
1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	16
1.5 HIPÓTESE	16
2 OBJETIVOS	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DOS INSETOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS	17
3.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL	20
3.3 CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO	21
3.3.1 Tipos de Controle Biológico	21
3.3.2 Agentes Utilizados no Controle Biológico	22
4 METODOLOGIA	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	24
5.2 TEXTO INFORMATIVO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	29
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO	36

1 INTRODUÇÃO

A agricultura tem um papel fundamental na sociedade, pois é a base de toda a alimentação humana e animal. No entanto, os meios de produção utilizados atualmente têm utilizado a aplicação de grande volume de agrotóxicos, os quais prometem ao produtor o controle das pragas agrícolas, menor perda e maior produtividade. Todavia essas substâncias estão ocasionando danos ambientais irreversíveis à fauna, à flora e à saúde humana.

Nesse sentido, introduzir o conceito do controle biológico dos insetos, desde a Educação Básica pode, ao longo do tempo, mudar o comportamento das novas gerações, ao reconhecerem os métodos de produção agrícola voltados à sustentabilidade.

1.1 A REVOLUÇÃO VERDE E OS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE HUMANA

No intuito de acabar com a fome no mundo, após a Segunda Guerra Mundial ocorreu a chamada Revolução Verde. Esse evento iniciou-se nos Estados Unidos, em 1950, e recebeu esse nome em consequência do uso intensivo de insumos químicos como fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, também conhecidos por herbicidas, pesticidas, inseticidas, rodenticidas e afins, aplicados nas lavouras com a função de combater e prevenir as pragas agrícolas aumentando a produtividade. Desta forma, o produtor seria capaz de melhorar o rendimento garantindo uma safra sem prejuízos em menor tempo. O uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos ocorreu juntamente a outras inovações tecnológicas referentes à mecanização agrícola iniciada na Revolução Industrial (SERRA et al., 2016).

No Brasil, essa demanda chegou a partir dos anos 60, mas em 1970 recebeu forte impulso através do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). Este programa permitiu a compra e utilização dessas substâncias através de créditos agrícolas aos proprietários rurais (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). No entanto, essa cultura de produção de monoculturas em larga escala desencadeou, ao longo dos anos, outros processos que vêm causando sérios danos à saúde e ao meio ambiente.

Esses defensivos químicos são aplicados antes, durante e após a produção de frutas, verduras, hortaliças e grãos, ou seja, na maior parte dos alimentos presentes

na dieta humana. Estudos realizados indicam nocividade consideravelmente alta ao se consumir alimentos com resíduos desses produtos químicos. Conforme as pesquisas realizadas por Caleffi (2005), no Rio Grande do Sul, há presença de agrotóxicos no leite materno, em sangue humano e em alimentos consumidos pela população. Uma das causas para este alto índice de contaminação é a desinformação dos produtores agrícolas, pois muitas vezes, não são capacitados a seguir com os protocolos de utilização e tempo de espera para colheita, os quais são necessários para atender o menor risco à saúde humana.

O uso de agrotóxicos, além de afetarem diretamente a saúde humana como aponta Caleffi (2005), para Lopes e Albuquerque (2017) podem também contaminar reservatórios de água, rios, recursos hídricos e bacias fluviais, ou seja, interferindo prejudicialmente em todos os organismos vivos presentes. Diante desse fato, se intensificaram as pesquisas em busca de alternativas menos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Todavia, ainda há de se trabalhar em muitos aspectos para que o uso demasiado e descontrolado seja superado.

Desde o início dos anos 90, a agricultura moderna também tem recebido alto investimento da biotecnologia. Segundo Matos (2010, p. 10) “[...] a biotecnologia baseia-se na habilidade de introduzir, com precisão, construções gênicas em um organismo, usando a tecnologia do DNA recombinante ou técnicas de engenharia genética para alterar seus processos metabólicos favoravelmente”. Muitos laboratórios de pesquisa desenvolveram sementes geneticamente modificadas, denominadas Variedade de Alta Produtividade (VAP). O organismo geneticamente modificado (OGM) definido como qualquer indivíduo que teve o seu material genético alterado, pode ser classificado em: transgênico ou cisgênico. Um organismo é considerado transgênico quando recebe genes exógenos, ou seja, de uma espécie não compatível com sua reprodução natural, já o organismo cisgênico é aquele que passou por um processo de recombinação do DNA com genes compatíveis sexualmente. Existem muitos tipos de organismos transgênicos que carregam diferentes modificações, porém, destaca-se nesta situação específica as variedades de plantas cultivadas com resistência a vírus ou pragas e tolerantes a doses mais altas de agrotóxicos.

Em escala mundial, as sementes de plantas geneticamente modificadas mais consumidas são, segundo Serra et al. (2016) o trigo, o milho e o arroz, sementes que são a base da alimentação da população mundial.

Segundo o relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), desde 1996 mais de 30 países plantaram culturas geneticamente modificadas. 17 milhões de pequenos agricultores com suas famílias e poucos recursos, totalizaram mais de 65 milhões de pessoas que se beneficiaram com as plantações biotecnológicas em 2019. Sendo o Brasil o principal país em desenvolvimento do mundo a plantar safras biotecnológicas.

De fato, o desenvolvimento das plantas transgênicas possibilitou grandes avanços na área agrônômica, tendo um papel fundamental na produção alimentar, pois garantiu significativamente o aumento das áreas de cultivos agrícolas por hectares. Também teve papel importante em minimizar os entraves na agricultura decorrentes das condições climáticas, hídricas e nutricionais das plantas.

Atualmente, os avanços da engenharia genética possibilitam aliar a produtividade de grãos modificados ao uso correto da natureza, quando associada à agroecologia, pois concilia produção da biotecnologia com qualidade, conservação e recuperação de recursos naturais e sociais (MATOS, 2010).

Embora o uso de organismos geneticamente modificados sejam proibidos na agricultura orgânica, conforme consta na Instrução normativa Mapa nº 18, de 28 de maio de 2009, alinhar o conceito de sustentabilidade é, sem dúvidas, um viés que pode ser abordado no desenvolvimento da biotecnologia. Não sendo esta, voltada apenas para garantir a resistência das plantas ao maior número de agrotóxicos, e sim, no conjunto de fatores relacionados ao meio ambiente que preserve a função e os aspectos da natureza.

Nessa perspectiva, a busca por alternativas que minimizem os danos causados ao meio ambiente com a prática da agricultura convencional, tal como o método do Controle Biológico Conservativo aplicado em hortas, pode ser praticado pelas novas gerações que venham a se preocupar com a segurança alimentar e a natureza.

1.2 TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVAS

Com o desdobramento das crises econômicas nos anos 70, advindas da elevação do petróleo, a agricultura brasileira sofreu uma redução dos subsídios de

créditos rurais dificultando o acesso aos “pacotes tecnológicos da Revolução Verde” (MOREIRA 2000). Esse cenário implicou, internacionalmente, na necessidade por novos modelos de produção e propôs mudanças no desenvolvimento a partir de energias alternativas, surgindo nessa fase, a Agricultura Alternativa. Para Matos (2010), a Agricultura Alternativa tem o objetivo de produzir alimento de qualidade, porém, acima de tudo respeitar o meio ambiente para manter a fertilidade do solo usando a policultura e a integração da lavoura.

A Agroecologia possibilitou o resgate dos princípios naturais com uma agricultura biológica e a produção orgânica, diferenciando-se da Agricultura Tradicional. Moreira (2000) destaca que a revalorização destas práticas naturais teria proporcionado o rompimento com a monocultura, a redução de custos monetários e a ampliação de emprego no campo.

Conforme Nicholls e Altieri (2007), os impactos negativos da produção agrícola moderna podem ser minimizados quando os agricultores conhecem os inimigos naturais das pragas e suas necessidades biológicas, de tal forma que seja possível manejar habitats de cultivos favoráveis ecologicamente. A Agricultura Orgânica tem como base o uso de resíduos orgânicos vegetais e animais no solo produzidos na propriedade agrícola, mantendo o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes (MATOS, 2010).

O Controle Biológico Conservativo (CBC) consiste num fenômeno que ocorre naturalmente entre os animais, quando há regulação de uma população animal através do número de inimigos naturais no mesmo local. Todas as espécies de animais possuem no seu ciclo de vida um predador natural, os quais podem ser parasitóides ou predadores (PARRA, 2002).

Segundo Pereira (2013), a entomologia estuda a complexa importância ecológica dos insetos sob todos os seus aspectos e relações com o homem, as plantas e os animais. O ensino da entomologia é um assunto essencial no contexto da Educação Básica, pois traz ao aluno o conhecimento e a importância dos insetos na natureza, bem como, sua utilização e presença na vida do homem. Conforme menciona Oliveira (2021) “os insetos influenciam diretamente na vida humana em aspectos econômicos, sociais e culturais”. Os insetos são seres vivos de importância ecológica fundamental, pois estão presentes em todos os ambientes, servem de alimento para aves, répteis, anfíbios, mamíferos e peixes. Além disso, também servem

como polinizadores e dispersores de pólen para propagação de muitas espécies de plantas.

A Entomologia Agrícola é uma área em que se estuda os insetos que interferem nas plantações, seja de forma prejudicial, como os herbívoros, mas também benéfica; tais como polinizadores, parasitóides e os predadores que participam no controle biológico. (DANTAS, 2015).

1.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A INFORMAÇÃO AO CONSUMIDOR

Muitos são os impactos ocasionados no meio ambiente devido a evolução do homem. A interação do ser humano com o meio ambiente desencadeou um processo de transformações que constituíram um poderoso fator de influência no ambiente (DAMIANO et al., 2020). As consequências trazidas com o avanço das inovações tecnológicas em todos os setores também contribuíram para os resultados negativos na natureza, por essa razão, novas alternativas e atitudes devem ser repensadas para que as fontes da natureza não sofram total poluição e esgotamento por completo.

Neste sentido, a educação ambiental tem um papel importante para as novas gerações. Educar para que novos hábitos refletem em novos valores e atitudes em sociedade, e a responsabilidade com o meio ambiente seja universal (DAMIANO et al. 2020). O papel do professor de ciências está intimamente ligado na busca pela valorização da natureza sendo o representante desse legado, assim como descreve (RIBEIRO et al. 2019), “Deve-se permitir que o aluno questione e analise criticamente os valores estabelecidos pela sociedade e o educador deve se envolver integralmente na busca de atividades ecologicamente corretas, assim como seus alunos e toda comunidade escolar”.

A educação ambiental consiste no ensino das áreas referentes ao meio ambiente e das relações sobre os efeitos da ação do homem na natureza, pode contribuir para a conscientização da humanidade e as possíveis iniciativas para enfrentá-los. Segundo Damiano et al. (2020) o tema Educação Ambiental teve maior importância frente aos impactos negativos e ameaças à biodiversidade. Nos últimos anos, tem ganhado destaque tendo em vista o atual cenário em que o mundo se transformou, resultado das atividades do homem, principalmente, da modernização na agricultura e do grande consumo desenfreado da população, pois de acordo com Santos e Silva (2017, p. 71) “O desenvolvimento técnico, científico e as inovações

tecnológicas associadas ao crescimento populacional contribuirão substancialmente para o estabelecimento da sociedade de consumo”. Neste sentido, o incentivo de práticas ambientalistas na luta pela proteção da natureza deve estar presente no ambiente escolar, bem como, a informação para a população da importância do conhecimento sobre os meios de produção na agricultura.

Atualmente, nos deparamos com uma imensa disponibilidade de alimentos industrializados ou *in natura*, contendo inúmeros defensivos agrícolas. Sendo assim, a informação da população consumidora é uma estratégia para pressionar as autoridades de fiscalização e dos produtores na busca de alternativas naturais e holísticas que possam contribuir para uma mudança cultural no sentido de diminuir a utilização de produtos químicos em lavouras e a preservação do meio ambiente.

1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A pesquisa em questão utilizará o texto de divulgação científica como recurso informacional sobre os insetos como meio de conscientização da população, principalmente, no que se refere aos métodos utilizados pelo conceito de Controle Biológico Conservativo - CBC. A elaboração de um recurso informacional que possa ser utilizado em sala de aula por professores do Ensino Fundamental para desenvolver uma análise crítica e o consumo consciente. A produção do material tem o intuito de ajudar as gerações futuras a repensarem a forma de produzir alimentos, levando em consideração um modelo renovável e ecologicamente correto. Por essa razão, o princípio da utilização do CBC como base para uma nova agricultura, o qual, serve como defensivo agrícola natural, pode estar nas mãos dos pequenos aprendizes quando ensinados desde o ensino fundamental.

1.5 HIPÓTESE

A hipótese da pesquisa é que a exploração de um texto de divulgação científica apropriado em sala de aula auxiliará na compreensão e importância dos serviços ecológicos dos insetos no Ensino Fundamental, contribuindo para a formação de um cidadão consciente e crítico em relação à preservação do ambiente.

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

- Produção de texto de divulgação científica sobre serviços ecológicos dos insetos em produções agrícolas para uso em sala de aula no Ensino Fundamental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar o conhecimento da população sobre a função ecológica dos insetos na natureza;
- Identificar o conhecimento da população sobre o controle biológico conservativo;
- Identificar o entendimento da população sobre produtos orgânicos;
- Elaborar material de divulgação científica sobre o controle biológico conservativo para crianças do Ensino Fundamental.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DOS INSETOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

A disciplina de Ciências no Ensino Fundamental tem o objetivo de aplicar os conceitos e fenômenos que ocorrem na natureza, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 321) “[...] compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”. Sendo assim, a elaboração de um material informativo sobre a importância das funções ecológicas dos insetos através do Controle Biológico Conservativo e mesmo da aplicabilidade desse conceito em hortas nos espaços escolares vem ao encontro do novo currículo na educação, pois concede ao aluno uma visão abrangente e crítica frente aos meios de produção alimentar.

A entomologia é a parte da Biologia que estuda os insetos. A Classe Insecta é um grupo extremamente abundante e diversificado, o maior entre os animais, tanto em diversidade de espécies, chegando a um número de 890.000 (com estimativas que alcançam mais de 1.00.000), quanto em abundância de indivíduos (LOPES *et al.*,

2013). Estes organismos ocupam quase todos os ambientes e participam de todos os processos ecológicos em ambientes terrestres.

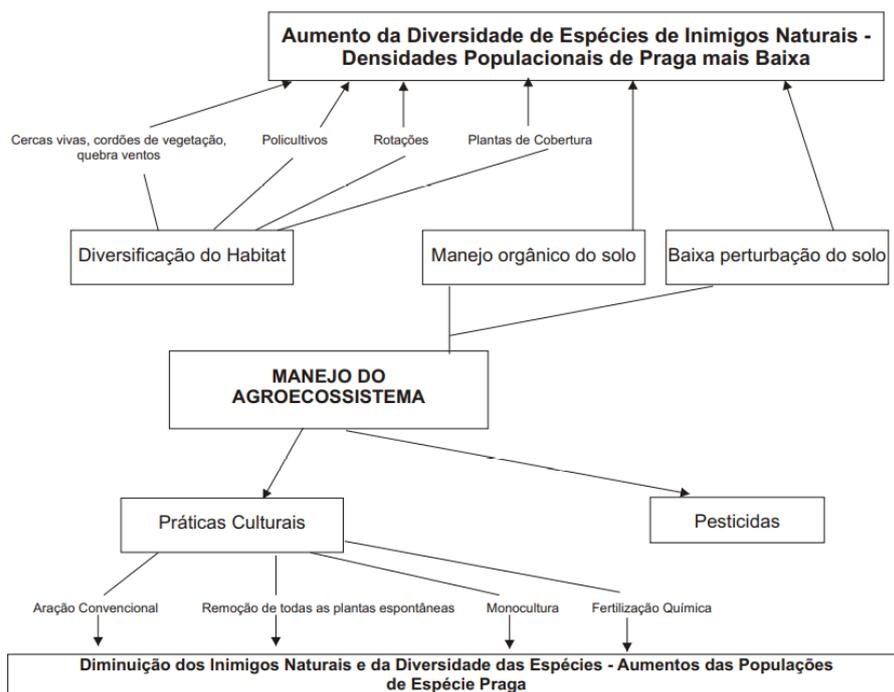
Os insetos são muito atrativos para crianças tendo-se em vista suas características das mais diversas e diferenciadas entre os animais representantes do Filo Artrópodes, pois possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome com três pares de pernas e em sua maioria dotados de asas. O estudo desse grupo é essencial ao ser humano, pois destaca-se pela sua importância não somente para a academia, como também para a população leiga (LOPES *et al.*, 2013).

No presente estudo, o ensino do estudo dos insetos será contextualizado com o conhecimento das espécies benéficas ou prejudiciais na produção de mudas das plantas alimentícias, tais como as hortaliças. Utilizaremos para tal, a compreensão do conceito de biodiversidade e das relações ecológicas, pois estabelecer consórcios entre duas ou mais espécies de plantas possibilita maior efeito benéfico. De acordo com Gliessman (apud SUGASTI, 2012) a diversidade é uma estratégia chave para o manejo dos agroecossistemas de uma forma mais eficiente.

Sendo assim, ampliar o conhecimento do controle biológico como modelo estratégico de manejo para produção de hortaliças, por exemplo, propicia o controle dos insetos considerados pragas na agricultura, além de possibilitar o uso das variedades de plantas, também contribui com a preservação da biodiversidade no ambiente. Visto que o aumento da diversidade de plantas, conseqüentemente, contribui para o número de insetos presentes.

Em vista disso, a inserção no Ensino Fundamental das principais funções benéficas dos insetos pode colaborar com a conscientização dos futuros produtores, assim como futuros cientistas que visam o campo da sustentabilidade. Conforme Nicholls e Altieri (2007) os pesquisadores e agricultores têm a função de promover práticas agrícolas que aumentem a quantidade e diversidade de organismos que estão dentro do solo e sobre ele, em agroecossistemas. Os efeitos do aumento da diversidade podem ser analisados conforme o esquema (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma sobre os efeitos do manejo de agroecossistema culturais associadas sobre a diversidade de inimigos naturais e a abundância de insetos pragas.



Fonte: Nicholls e Altieri (2007).

Para Santos e Silva (2020) é preciso buscar a popularização desse conhecimento científico, pois os métodos tradicionais de controle de pragas nocivas ao meio ambiente ainda predominam no Brasil por conta da falta de informações e conhecimento da população.

Parte dessa falta de compreensão de conceitos científicos vem desde o Ensino Fundamental, no qual, o professor utiliza uma avaliação da aprendizagem centrada em uma abordagem enfadonha, ao solicitar que os alunos memorizem as partes dos insetos e seus nomes científicos (SILVA; LIMA, 2018). Muitos estudantes apresentam percepções equivocadas ou ambíguas com relação aos insetos, ora percebem a sua importância, ora demonstram reações de repugnância, como nojo, medo ou desprezo. Ao passo que algumas pessoas também não sabem diferenciar a Classe Insecta dos demais animais, tais como ratos e cobras, acreditando serem, estes, insetos, segundo o estudo de Lopes e *et al.* (2014).

Incluir o controle biológico no ensino da Área de Ciências é, de fato, uma estratégia pedagógica inovadora, pois relaciona o conhecimento do ciclo de vida dos

insetos com suas funções ecológicas, além de tornar o assunto envolvente e atrativo pelas características das inúmeras espécies que podem ser encontradas na natureza.

3.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Atualmente, estamos frente a grandes desafios do Sistema Educacional Brasileiro, em especial no que diz respeito à Educação Ambiental, tendo em vista o crescimento exponencial da população e a exaustão dos recursos da natureza. Uma estratégia para alinhar o pensamento do educando às Ciências da Natureza é a Divulgação Científica (DC) que tem a função de estar inserida nos aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos já estabelecidos pela globalização.

Pensar num planejamento de ensino que garanta a participação do aluno no contexto científico possibilita uma pedagogia dinâmica e reflexiva. Aproximar a ciência através de uma linguagem acessível até que a ciência faça parte da própria cultura da sociedade cria uma ligação entre os espaços formais de aprendizagem e a ciência (PADRÃO, 2019).

Com a demanda por novas metodologias de ensino abre-se espaço para o uso de textos de DC para estimular o interesse do estudante no mundo científico. Para Padrão (2019), o processo de aprendizagem é fortalecido com esses tipos de atividades, as quais, quebram paradigmas possibilitando a interação com o conhecimento. Nesse sentido, o plano de aula do professor com o uso de materiais didáticos através de ferramentas de comunicação científica atreladas a outros materiais como as vídeo-aulas, infográficos e jogos, pode contribuir para facilitar o conhecimento pelo aluno. Em resumo, a atuação do professor envolve a capacidade e o interesse pela cultura científica, Lima e Giordano (2017).

Furtado (2016) menciona que os textos de divulgação científica tendem a oferecer ao professor uma alternativa de ensino, pois evita o uso de produções saturadas, a exemplo dos livros didáticos. A mesma autora também menciona que um artigo de divulgação científica, ADC, viabiliza a leitura para leigos na área, porque se trata de uma linguagem mais simples e objetiva favorecendo ao leitor a compreensão do assunto. Outro ponto fortemente considerado por Furtado (2016) é que a introdução de temas relacionados à ciência, tecnologia e sociedade proporcionam ao educando habilidades ligadas à reflexão e ao discurso.

A DC no Ensino Fundamental deve ser estimulada através da curiosidade das crianças, e a linguagem precisa ser direta, e, ao mesmo tempo, colorida. É preciso incentivar a imaginação com argumentos e conteúdos baseados na compreensibilidade.

Nesse sentido, Almeida (2020) cita um trabalho de Baredes, de 2008, o qual recomenda “[...] que a leitura de textos de ciências deve ser um convite ao leitor para a construção de novas perguntas.” (BAREDES apud ALMEIDA, 2020, p. 259). Portanto, é recomendado, de forma lúdica, que a DC seja incluída no ensino fundamental a fim de aprimorar os sentidos do aluno voltado para a ciência em sala de aula.

3.3 CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO

Na natureza, existe um constante equilíbrio entre os seres vivos, onde os níveis populacionais das espécies são controlados espontaneamente, ou seja, sem a intervenção do ser humano.

O termo Controle Biológico Conservativo se refere ao controle do ambiente a fim de proporcionar esse equilíbrio, através do manejo adequado de modo favorável à presença dos inimigos naturais dos insetos, oferecendo-lhes alimento e abrigo, não permitindo a proliferação exacerbada dos insetos pragas (FONTES *et al.*, 2020).

3.3.1 Tipos de Controle Biológico

O Controle Biológico pode ser classificado em três tipos: Controle biológico por importação, Controle biológico conservativo e Controle biológico aumentativo (FONTES *et al.*, 2020).

- Controle biológico por importação

Também conhecido como Controle Biológico Clássico, esse método consiste em buscar inimigos naturais de uma praga exótica (espécie invasora) em outras áreas geográficas distintas para introdução, liberação e estabelecimento na área onde a praga exótica foi introduzida, visando ao seu controle.

- Controle biológico conservativo

Caracteriza-se pelo manejo do ambiente favorecendo a presença de inimigos naturais e assim promover o controle de pragas.

- Controle biológico aumentativo

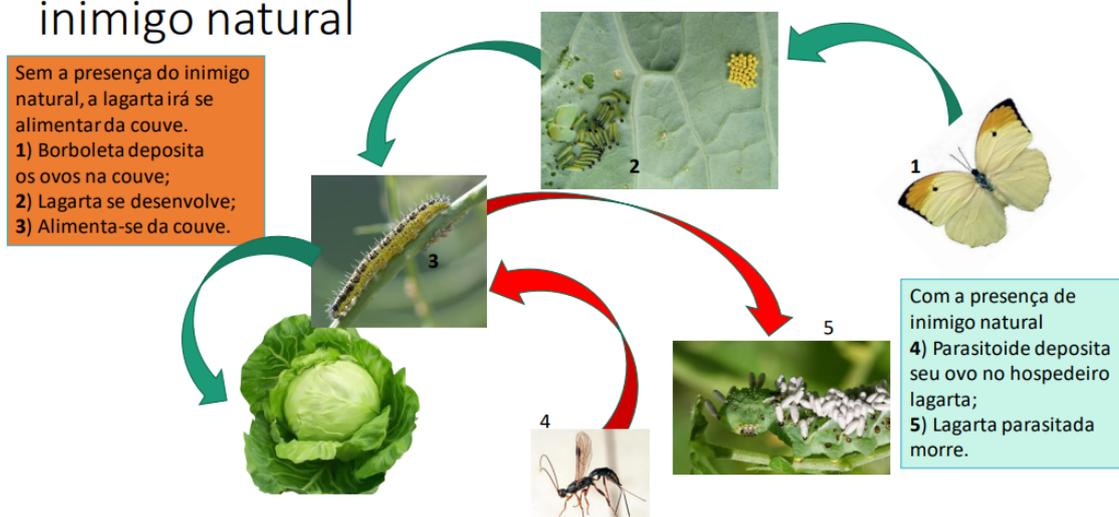
Consiste na liberação em massa de predadores ou parasitóides produzidos em laboratórios.

3.3.2 Agentes Utilizados no Controle Biológico

Os agentes que fazem parte do CB podem ser predadores, parasitoides e entomopatógenos. Os predadores são, em maioria, os besouros, que se alimentam de outros insetos. Os parasitóides são pequenos insetos que para completar o seu ciclo de vida depositam seus ovos em algum hospedeiro (Figura 2). Os entomopatógenos são espécies de microorganismos como bactérias, fungos e vírus capazes de inocular doenças em insetos hospedeiros. (MENEZES, 2003)

Figura 2 - Esquema representativo com a presença de inimigo natural parasitoide.

Princípio do Controle Biológico com a presença de inimigo natural



Fonte: Montagem da autora com imagens Bing

4 METODOLOGIA

A pesquisa incluiu duas etapas iniciais exploratórias, a partir de um questionário e revisão bibliográfica para auxiliar na seleção das informações que seriam incluídas no texto do material informativo. O texto informativo foi o produto desta pesquisa.

Etapa 1 - Aplicação de questionário

Foi realizado um levantamento sobre o conhecimento da população da região metropolitana de Porto Alegre sobre o controle biológico conservativo e a importância dos insetos no meio ambiente, além do consumo de produtos orgânicos. Para tanto, foi elaborado um questionário na plataforma Google Forms (Apêndice A).

Nessa pesquisa o método utilizado foi do tipo *Survey*, o qual trata-se da obtenção de informações quantitativas sobre um determinado grupo de pessoas (VASCONCELLOS-GUEDES; GUEDES, 2007). A divulgação do link do formulário foi realizada pelas principais redes de comunicação e mídias sociais da pesquisadora, tais como e-mail, mensagem de texto e redes sociais. A amostra foi obtida a partir do método de "bola de neve", quando cada participante indicou outros candidatos para a pesquisa.

As respostas foram analisadas quantitativamente com o cálculo de porcentagem, frequência de respostas e análise dos gráficos.

Etapa 2 - Revisão bibliográfica e estudo sobre os grupos de insetos relacionados ao controle biológico conservativo.

O levantamento das informações sobre o manejo com CBC foi realizado em bancos de dados online com uso de expressões e palavras-chave: insetos praga, inimigos naturais, controle biológico em hortaliças, agroecologia e insetos predadores.

Etapa 3 - Produção textual para divulgação científica.

O texto foi construído buscando uma linguagem simples e explicativa para ser adequado nas aulas de ciências, por isso foi submetido a análise de legibilidade textual na ferramenta online gratuita ALT disponível em <https://legibilidade.com/>. Esta ferramenta calcula os seguintes índices: Teste de facilidade de leitura de Flesch (*Flesch reading ease*), Nível de escolaridade de Flesch-Kincaid (*Flesch-Kincaid grade level*), Índice de nebulosidade de Gunning* (*Gunning fog index*), Índice de leitura automatizado (*Automated Readability Index - ARI*) e Índice de Coleman-Liau (*Coleman-Liau index*).

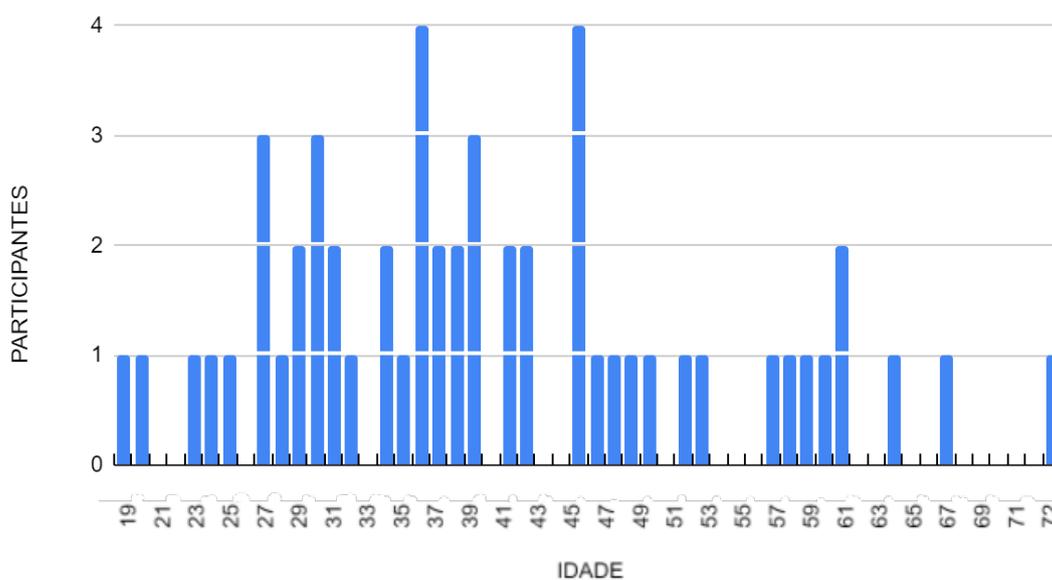
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

O método "bola de neve" foi eficaz alcançando 65 pessoas, duas pessoas não aceitaram participar da pesquisa e 63 participantes aceitaram e enviaram respostas válidas.

O perfil dos participantes demonstrou que a maioria se identificou no gênero feminino (n=53), porém as idades variaram muito entre 19 e 72 anos (Figura 3). Esse dado foi considerado positivo, pois alcançou faixas etárias muito diferentes com representatividade em mais de uma geração.

Figura 3 - Gráfico de barras com a distribuição dos participantes por idade.



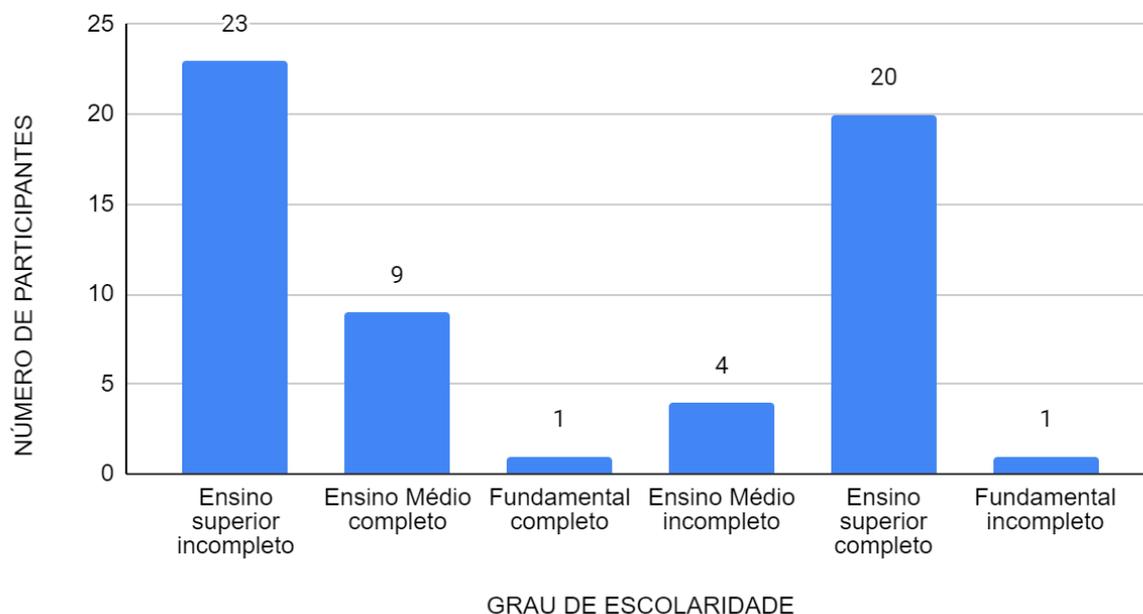
Fonte: Da autora

Quanto ao grau de escolaridade, um total de 15 participantes apresentaram os níveis de Educação Básica (Fundamental e Médio), tendo 23 cursando o Ensino Superior e 20 já com o Ensino Superior Completo (Figura 4). Este resultado demonstra que o grupo participante da pesquisa apresenta alto grau de instrução.

A maioria dos participantes (n=50) reconheceu que alguns insetos causam benefícios e outros insetos malefícios para as pessoas e sociedade (Figura 5). O maior

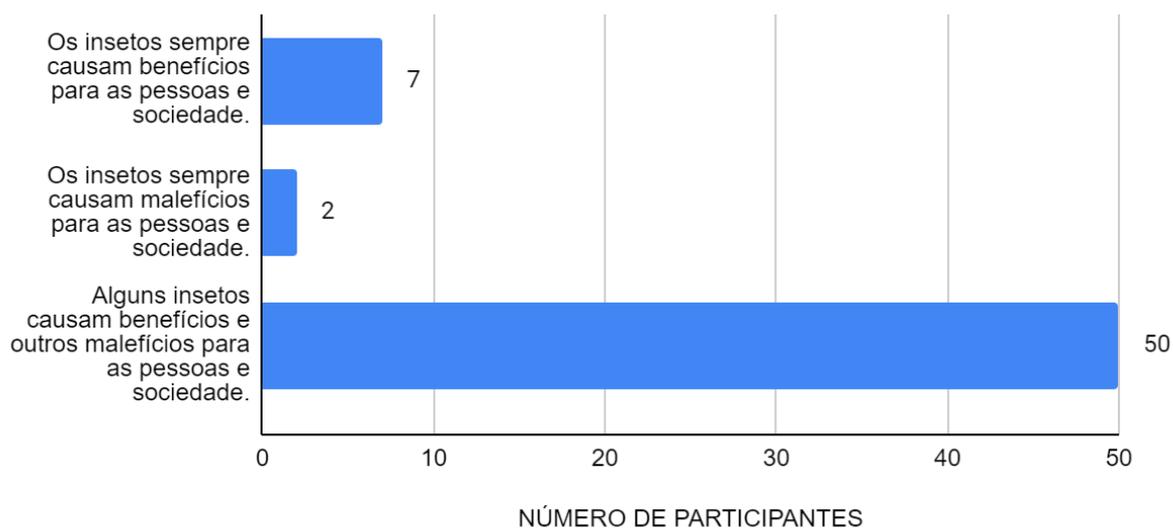
grau de instrução pode ter refletido na maior consciência ecológica a respeito dos insetos e consciência da presença e da importância dos insetos no ambiente.

Figura 4 - Grau de escolaridade.



Fonte: Da autora

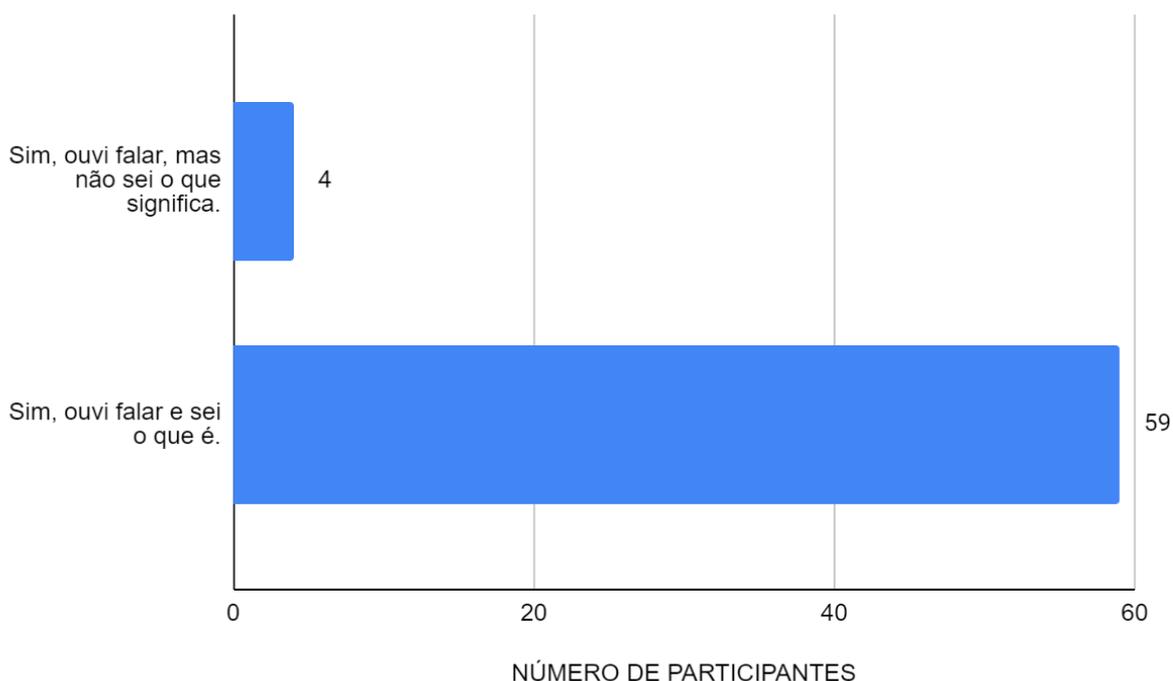
Figura 5 - Gráfico com as respostas obtidas sobre a função dos insetos no meio ambiente.



Fonte: Da autora

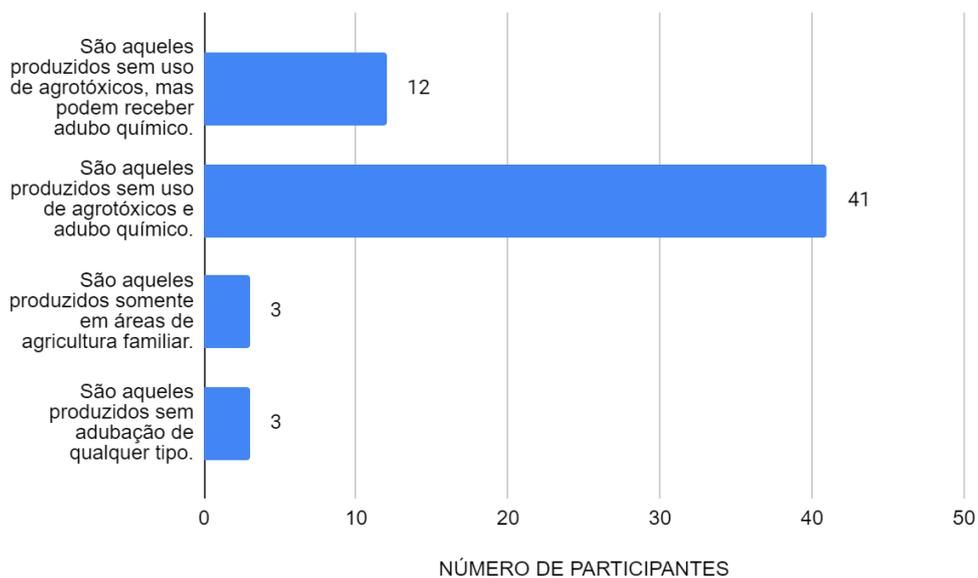
Sobre o tema produtos orgânicos, todos os participantes já tinham ouvido falar e apenas 4 não sabiam seu significado (Figura 6). Esse resultado pode estar relacionado à própria informação fornecida nos supermercados, onde existem seções específicas dedicadas aos produtos orgânicos, ou mesmo através da mídia, como as redes sociais, as quais convidam o público para eventos referentes a feiras orgânicas e agroecológicas. Quarenta e um participantes responderam corretamente o que é produção orgânica, porém um pouco menos da metade dos participantes desconhece o real significado, conforme Figura 7. Mais da metade dos participantes diz que consome produtos orgânicos (Figura 8). Essa informação demonstra que a população vem mudando seus hábitos em busca de um consumo consciente, mais preocupado com a saúde e com os impactos ambientais.

Figura 6 - Gráfico com as respostas obtidas sobre o conhecimento dos produtos orgânicos.



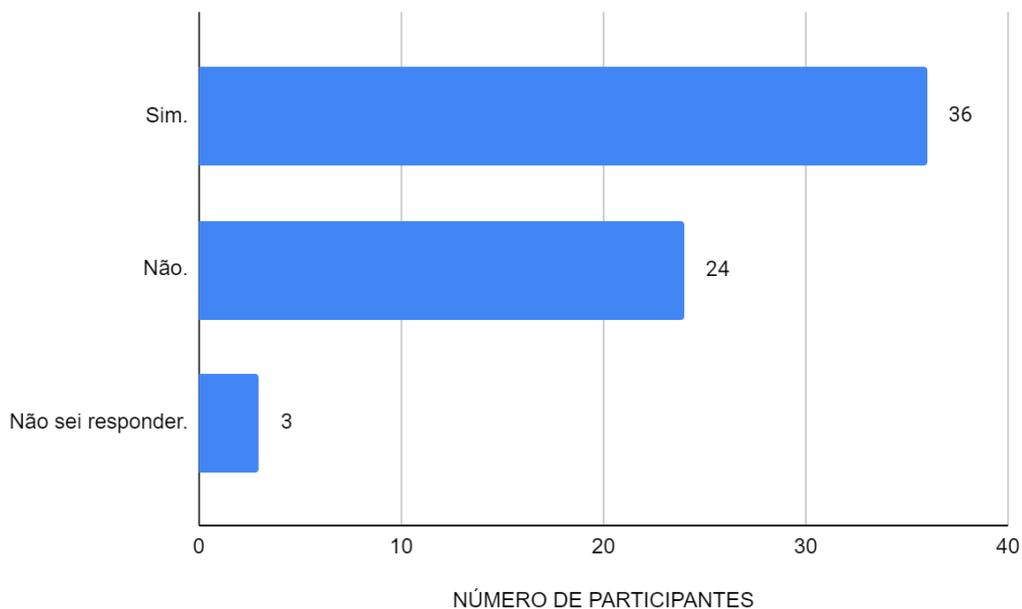
Fonte: Da autora

Figura 7 - Gráfico com as respostas obtidas sobre o conceito de produtos orgânicos.



Fonte: Da autora

Figura 8 - Gráfico com as respostas obtidas sobre o consumo de produtos orgânicos.



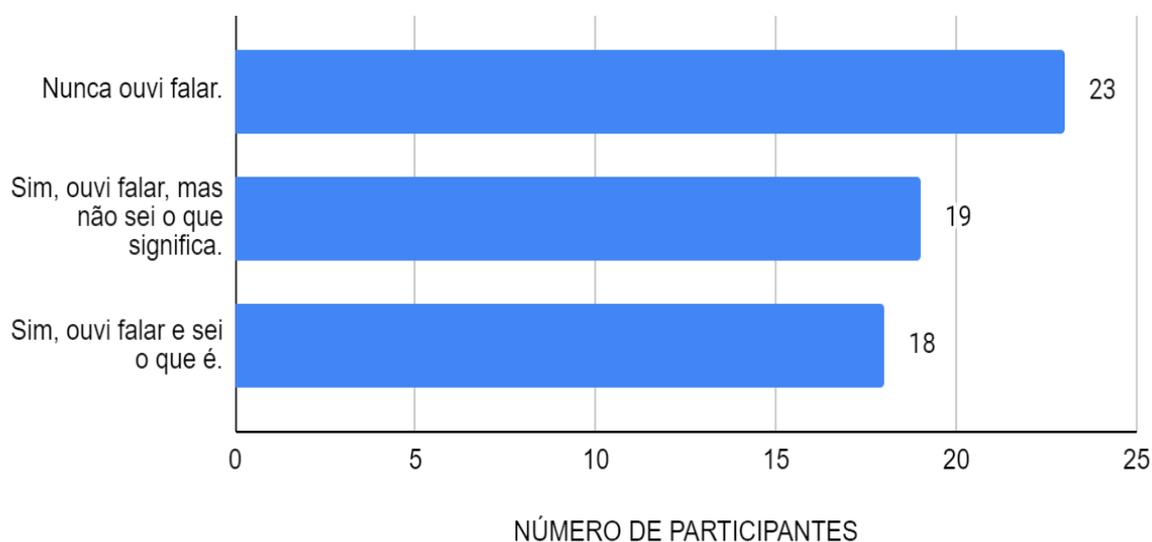
Fonte: Da autora

Sobre o conhecimento do Controle Biológico Conservativo, apenas 18 pessoas responderam que sabem a definição e 42 responderam que não sabem o que representa, ou seja, um total de 67% não tem conhecimento sobre o CBC e da utilização dos insetos na agricultura com a produção ecológica (Figura 9). Sobre o conceito, quase metade dos participantes respondeu corretamente (Figura 10). Esse dado, provavelmente, pode ter sido devido ao grau de instrução dos participantes, o que pode ter facilitado a dedução do significado.

Ainda que a prática desse conceito esteja avançando em algumas propriedades rurais, a utilização do CBC, até então, continua restrita aos pesquisadores da área. O tema não alcançou a população em geral e não faz parte da cultura do brasileiro.

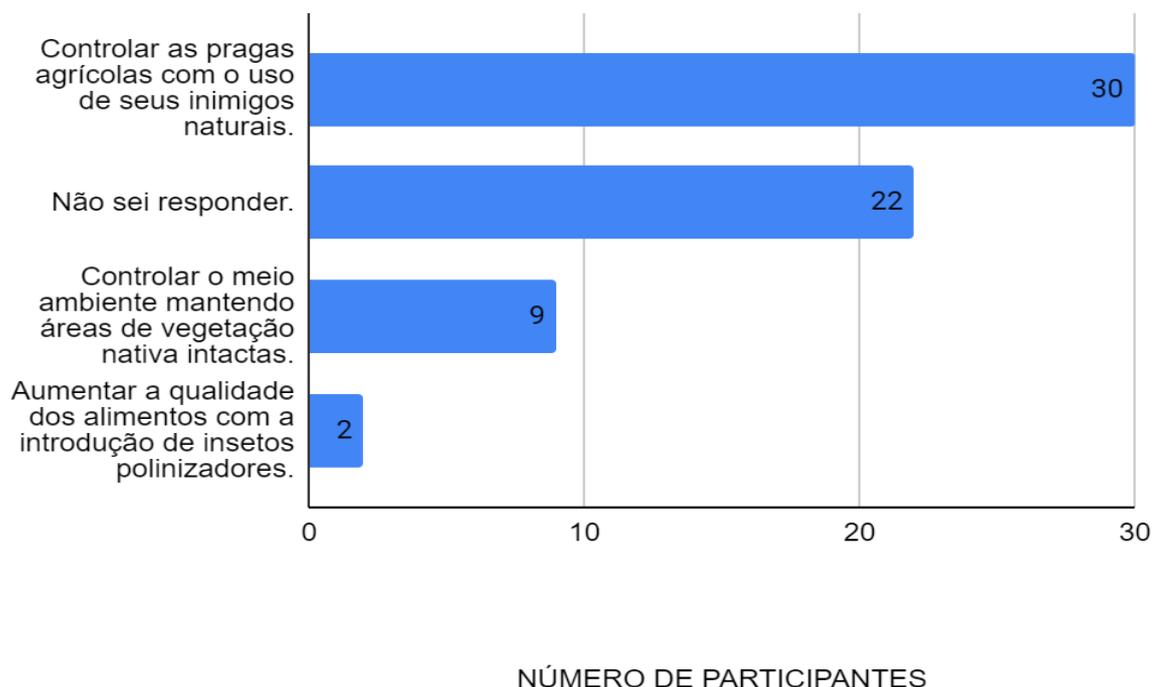
Embora o conhecimento do uso dos inimigos naturais provenha do século III pelos chineses, o marco considerado pela literatura se deu em 1888, com a introdução da joaninha na Califórnia. No Brasil, a introdução do CB teve início em 1921 (GALLO *et al*, 2002). No entanto, a população desconhece essa prática.

Figura 9 - Gráfico com as respostas obtidas sobre o conhecimento do Controle Biológico Conservativo.



Fonte: Da autora

Figura 10 - Gráfico com as respostas obtidas sobre o conceito de Controle Biológico Conservativo.



Fonte: Da autora

Com esta análise foi percebido que a população não tem o conhecimento a respeito do CBC, apesar de conhecerem a importância e as funções ecológicas dos insetos na natureza.

5.2 TEXTO INFORMATIVO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

As principais informações coletadas foram sobre o conceito de Controle Biológico, e a partir desse, possibilitou a produção do texto informativo abordando os tópicos principais do assunto. O conteúdo do texto aborda o conceito de CBC, sua aplicabilidade e os tipos de insetos utilizados no controle biológico.

O texto será publicado na revista Bio Diverso, na seção Bio Diverso das Crianças (online), disponível em: <https://www.ufrgs.br/biodiversodascrianças/>.

A formatação do texto seguiu as instruções para os autores na seção e será ilustrado com imagens de licença livre.

Título do artigo: Por que devo saber sobre Controle Biológico Conservativo?

Na natureza, os ecossistemas são compostos por elementos vivos e não vivos. Estão incluídos nos elementos vivos todos os organismos unicelulares e pluricelulares. Estes organismos se relacionam entre si e fazem parte da cadeia alimentar.

Os insetos estão inseridos no Reino Animalia e apresentam uma grande diversidade. Existem cerca de um milhão espécies de insetos catalogadas, de acordo com Stork (2017). Pela classificação científica, os insetos pertencem à Classe Insecta que está dividida em 28 ordens. Veja a seguir algumas ordens que incluem insetos bem conhecidos:

Ordem Hymenoptera - vespas, abelhas, marimbondos e formigas

Ordem Diptera - moscas e mosquitos

Ordem Coleoptera - besouros, joaninhas

Ordem Hemiptera - cigarras, percevejos e pulgões

Ordem Lepidoptera - mariposas, traças e borboletas

Na agricultura, os insetos podem desempenhar funções importantes benéficas ou prejudiciais. Os insetos benéficos são aqueles que participam da polinização das flores e que aumentam a produção de frutos, por exemplo. Já os insetos prejudiciais são chamados de pragas, pois se alimentam das plantas e causam muitos prejuízos.

Os insetos que se alimentam das plantas são chamados de herbívoros, que quando estão presentes em grande quantidade podem destruir uma lavoura em pouco tempo.

Todos os animais possuem inimigos em seu habitat natural. No mundo dos insetos não é diferente. Esses inimigos podem ser predadores, parasitoides e entomopatógenos. Os predadores, são os insetos que se alimentam de outros insetos. Os parasitoides são pequenos insetos, que para completar o seu ciclo de vida, precisam depositar os seus ovos dentro de outro inseto, tornando-o hospedeiro e causando a sua morte. Já os entomopatógenos, são microorganismos como vírus, bactérias e fungos que são capazes de causar doenças nos insetos.

Nas grandes lavouras se utiliza com frequência a aplicação de veneno para controlar a população dos insetos praga - os agrotóxicos. O problema é que, quando se atinge os insetos praga prejudiciais, também pode-se da mesma forma os insetos

benéficos. Esse extermínio de insetos provoca uma grande perda da biodiversidade de insetos nativos importantes para o equilíbrio ambiental. Os prejuízos não ficam só para os insetos pragas, quando o ambiente é contaminado por agrotóxicos, este veneno pode ser levado pela água da chuva e chegar nos rios contaminando uma área geográfica muito maior. Além disso, parte deste veneno é carregado na superfície dos produtos - folhas e frutos - e chega ao consumo humano causando intoxicação e doenças. Os inimigos naturais podem ser utilizados para o controle do número de indivíduos na população de insetos pragas nas lavouras de uma forma menos agressiva ao ambiente. Este fenômeno é considerado pelos produtores agrícolas como Controle Biológico Conservativo ou Natural e pode aumentar a produção de frutas, verduras e legumes sem a aplicação do veneno.

O Controle Biológico ocorre quando se utiliza um organismo para regular a população de outro organismo. Esse controle pode ser feito através do plantio de uma grande variedade de plantas juntas na mesma área agrícola, o que atrai o maior número de espécies de insetos. A joaninha, por exemplo, cujo nome científico *Coccinella septempunctata*, da Ordem Coleoptera, é um inseto predador tanto em seu estado larval como na fase adulta, pois seu principal alimento são os pulgões. Os pulgões são insetos que sugam a seiva das plantas. Quando os pulgões se reproduzem muito, se tornam pragas e causam prejuízos na lavoura. Logo, manter uma população controlada de joaninhas atinge também a população de pulgões. Fique feliz ao encontrar uma joaninha! É um agente muito importante no Controle Biológico.

O conhecimento sobre a alternativa do uso do Controle Biológico pode influenciar na decisão do cidadão no momento da compra dos produtos agrícolas em feiras e mercados. Produtos chamados de orgânicos ou ecológicos são produzidos com o uso desta prática tendo várias vantagens: não tem aplicação de substâncias que prejudicam o meio ambiente e a saúde humana; aumenta a biodiversidade e a preservação de espécies nativas e contribui para a presença de insetos benéficos.

REFERÊNCIA

STORK, Nigel E. Terrestrial Arthropods Are There on Earth? **Annual Review of Entomology**, v. 63, p. 31-45, 2018. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-020117-043348>. Acesso em: 3 mar 2022.

6 CONCLUSÃO

Com esse trabalho foi possível concluir, através das respostas obtidas no questionário, que a população compreende a importância dos insetos na natureza, porém não têm conhecimento sobre o uso do manejo de produção ecológica através do controle biológico. Sendo assim, ressaltamos a importância do uso de um texto de divulgação científica sobre controle biológico em sala de aula, que passa a ser uma alternativa para a contextualização do conteúdo biológico com insetos. Essa temática também contribui para abordagem sobre conservação de espécies nativas, assim como dos prejuízos da utilização de agrotóxicos para a saúde e o meio ambiente.

A Alfabetização Científica contribui para formação de um cidadão com pensamento crítico que possa tomar decisões sobre a qualidade dos produtos que consome, pois segundo Silva (2017), estar alfabetizado cientificamente integra os valores e saberes do próprio cotidiano aos conceitos científicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A. **O texto de divulgação científica em uma aula sobre fermentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental**, Ouro Preto, MG, v. 13, p. 255-276, jan/abr 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa** n. 18 de 28 maio de 2009. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-18-de-28-de-maio-de-2009-alterada-pela-in-no-24-11-processamento.pdf>> acesso em 28 de fevereiro de 2022.

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

CALEFFI, Gerda. **Resíduos Organoclorados em Sangue, Leite Materno e Tecido Adiposo Humanos em Regiões Definidas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação de Mestrado em Ecologia – UFRGS, 2005.

DAMIANO, Marcelo *et al.* **A preservação do meio ambiente: um desafio social, ético e global na Educação**. Educação Ambiental (Brasil). São Paulo, 2020.

DANTAS, JOÉDSON. **IMPORTÂNCIA E PAPEL ECOLÓGICO DOS INSETOS NA PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES EM UMA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO**. PE: 2015.

FONTES, E. M. G.; *et al.* **Controle Biológico de Pragas da Agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

FURTADO, V. F. Gênero artigo de divulgação científica: uma possibilidade de abordagem interdisciplinar. **Revista Eletrônica da Pós-graduação em Educação**, UFG, Jataí, p. 4, 2016.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Edição. São Paulo: FEALQ, 2002.

ISAAA. **Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia**. 2021. Disponível em: <https://www.isaaa.org/resources/infographics/default.asp>. Acesso em: 05, jan. de 2021.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. **Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino**. *In: Ensaio*, Pesquisa em Educação em Ciências. 2017; 19:2932, São Paulo.

LOPES, C. V. A; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde debate**, Rio de Janeiro, v. 42,

n. 117, 2018.

LOPES, Leticia; VALDUGA, Mariela; ATHAYDES, Yasmin; DAL-FARRA, Rossano, As Concepções sobre Insetos no Ensino Fundamental em Escola Pública de Sapucaia do Sul, RS. **Acta Scientiae**, v. 16, n. 4, p.214-223, 2014.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**, v.10, n.12, p.1-17, 2010.

LOPES, P. P. *et al.* Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Revista Ciência em Extensão**, v. 9, n. 3, p. 125-134, 2013.

MENEZES, E. L. A. **Controle Biológico de Pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas**. Embrapa Agrobiologia-Documentos 164, 2004.

MOREIRA, Roberto J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. In: **Anais do X World Congress of Rural Sociology**, n 38, 39-52, 2000.

NICHOLLS, Clara Inês; ALTIERI, Miguel A.; PONTI, L. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural, 2007.

OLIVEIRA, Eliel S. *et al.* Entomologia didática: Percepção discente acerca dos insetos vetores de patógenos humanos. **Revista Científica do UniRios /BA**, n.1, p. 477, 2021.

PADRÃO, M. R. A. V. **A divulgação científica na fronteira entre espaço escolar e campo científico: o papel do professor da escola básica**. Brasília: Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado em Educação, 2019.

PARRA, José *et al.* **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002.

PEREIRA, Simone, **Uma proposta de ensino de entomologia no Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos com uso de recursos audiovisuais**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RIBEIRO, D. C. A. *et al.* Horta escolar: uma alternativa interdisciplinar para a educação ambiental e produção de alimentos sem agrotóxicos. In: **Anais do 5º Simpósio sobre sistemas sustentáveis**, Porto Alegre, RS: GFM, 2019.

SANTOS, Flávio R.; SILVA, Adriana M. A importância da educação ambiental para graduandos da Universidade Estadual de Goiás: Campus Morrinhos. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 2, p. 71-85, 2017.

SANTOS, L. B.; SILVA, A.P., A.P., A. P. A. P. Construção de material didático sobre controle biológico: um olhar para o ensino de ciências. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1944-1963, 2020.

SERRA, Letícia *et al.* Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**, São Luís, MA, v. 1, 2016.

SILVA, Idione da. **Alfabetização Científica e a Gestão de Resíduos Sólidos Formação docente nos Anos Iniciais**: Compartilhando uma experiência para elaborar Momentos de Formação. Blumenau: Editora, 2017.

SILVA, T. V.; LIMA, K. E. C. Etnoentomologia: percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos e suas importâncias. In: **Anais do V CONEDU Congresso Nacional da Educação**, PE, UFPE/CAV: 2018.

SUGASTI, J. B. **Consortiação de hortaliças e sua influência na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2012.

VASCONCELLOS-GUEDES, L.; GUEDES, L. F. A. E-surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica. In: **Anais do X SemeAD - Seminário em Administração FEA/USP** (São Paulo, Brasil), 2007.

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO

Convite para participar de pesquisa

Prezado participante,

Meu nome é Fatiane Brittes Borges e sou aluna do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFRGS.

Este questionário faz parte do meu Trabalho de Conclusão de Curso, sob a orientação da Profª Dra. Maria Cecília de Chiara Moço, do Instituto de Biociências.

Esta pesquisa tem como objetivo fazer um levantamento sobre o conhecimento do consumidor sobre os produtos orgânicos e métodos de controle biológico conservativo. Ao aceitar participar da pesquisa você terá que responder um breve questionário que poderá ser realizado em cerca de 6 minutos. Seu nome não irá aparecer no texto da pesquisa e suas respostas serão utilizadas apenas para divulgação entre pesquisadores da área de interesse da pesquisa.

Caso tenha dúvidas sobre as condições da pesquisa, envie um e-mail para fatianeborges@yahoo.com.br ou ligue para (51)997902941.

fatianeborges.fb@gmail.com (não compartilhado) Alternar conta

*Obrigatório

Confirme sua resposta: *

- Aceito participar da pesquisa.
- Não aceito participar da pesquisa.

Identificação do participante

Nome *

Sua resposta

Idade *

Sua resposta

Gênero *

- Feminino
- Masculino

Grau de escolaridade *

- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

1) Qual a sua percepção sobre a função dos insetos no meio ambiente? *

- Os insetos sempre causam malefícios para as pessoas e sociedade.
- Os insetos sempre causam benefícios para as pessoas e sociedade.
- Alguns insetos causam benefícios e outros malefícios para as pessoas e sociedade.
- Não sei responder.

2) Você já ouviu falar em produto orgânico? *

- Sim, ouvi falar e sei o que é.
- Sim, ouvi falar, mas não sei o que significa.
- Nunca ouvi falar.
- Não sei responder.

3) Sobre os produtos orgânicos, marque a opção abaixo que você acha mais próximo do seu conhecimento: *

- São aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos, mas podem receber adubo químico.
- São aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos e adubo químico.
- São aqueles produzidos somente em áreas de agricultura familiar.
- São aqueles produzidos sem adubação de qualquer tipo.
- Não sei responder.

4) A sua família consome produtos orgânicos? *

- Sim.
- Não.
- Não sei responder.

5) Você já ouviu falar sobre controle biológico conservativo? *

- Sim, ouvi falar e sei o que é.
- Sim, ouvi falar, mas não sei o que significa.
- Nunca ouvi falar.
- Não sei responder.

6) Caso tenha ouvido falar sobre controle biológico conservativo, marque a opção abaixo com um significado mais próximo do que você tem conhecimento: *

- Controlar as pragas agrícolas com o uso de seus inimigos naturais.
- Aumentar a qualidade dos alimentos com a introdução de insetos polinizadores.
- Controlar o meio ambiente mantendo áreas de vegetação nativa intactas.
- Não sei responder.