



ENTOMOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS

ENTOMOLOGY IN SCIENCE TEACHING: A CASE STUDY IN ELEMENTARY SCHOOL FINAL YEARS

MICHELLE PALMIER DOS SANTOS LIMA¹, MARCOS ROGÉRIO MARTINS COSTA², MARCELO FERREIRA², KHALIL OLIVEIRA PORTUGAL², OLAVO LEOPOLDINO DA SILVA FILHO²

¹Programa de pós-graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal de Goiás

²Instituto de Física, Universidade de Brasília

Resumo

O ensino de entomologia é importante para a formação de ciências no ensino fundamental, pois esse componente curricular, além de destacar a vida e a morfologia dos insetos, enfatiza a consciência ambiental e a relação do homem com o meio ambiente. Há diversas formas e recursos para o ensino sobre os insetos. Dentre eles, existe a metodologia do ensino investigativo, a qual visa a atuação do aluno de forma ativa durante a construção do conhecimento, formando cidadãos críticos capazes observar problemas e formular hipóteses. Partindo dessa abordagem, fez-se o planejamento de uma sequência didática que objetivou o ensino investigativo por meio de uma atividade de pesquisa em campo com o uso da fotografia para identificar e compreender os insetos. O planejamento da sequência didática foi dividida em três partes, a saber: (i) aula introdutória; (ii) atividade investigativa; (iii) discussão dos conteúdos e fechamento do núcleo disciplinar de aprendizagem. A sequência didática planejada foi aplicada em uma oficina pedagógica oferecida na plataforma da UnB através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Metodologicamente, trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa, sendo que foram utilizados, como instrumentos de coleta de dados, dois questionários – um aplicado antes da sequência e outro depois da realização da atividade investigativa. Como resultados, os questionários possibilitaram verificar o nível de aprendizagem adquirido com a aplicação da sequência didática e apontaram a eficiência do plano de ensino aplicado, considerando, como aspecto positivo, o aumento do nível de aprendizagem e, como aspecto de melhoria, a baixa adesão dos estudantes à atividade, em virtude do contexto de ensino remoto e pandemia de covid-19.

Palavras-chave: Educação. Ensino Fundamental. Ciências. Entomologia. Fotografia.

Abstract

The teaching of entomology is important for science education in elementary school, as this curricular component, in addition to highlighting the life and morphology of insects, emphasizes environmental awareness and the relationship between man and the environment. There are many ways and resources for teaching about insects. Among them, there is the investigative teaching methodology, which aims at the student's performance in an active way during the construction of knowledge, forming critical citizens capable of observing problems and formulating hypotheses. Based on this approach, a didactic sequence was planned, aimed at investigative teaching through a field research activity with the use of photography to identify and understand insects. The planning of the didactic sequence was divided into three parts, namely: (i) introductory class; (ii) investigative activity; (iii) discussion of the contents and closing of the disciplinary learning core. The planned didactic sequence was applied in a pedagogical workshop offered on the UnB platform through the Virtual Learning Environment (VLE). Methodologically, this is a case study with a qualitative approach, and two questionnaires were used as data collection instruments – one applied before the sequence and the other after carrying out the investigative activity. As a result, the questionnaires made it possible to verify the level of learning acquired with the application of the didactic sequence and indicated the efficiency of the teaching plan applied, considering, as a positive aspect, the increase in the level of learning and, as an aspect of improvement, the low adherence students to the activity, due to the context of remote learning and the covid-19 pandemic.

Keywords: Education. Elementary School. Sciences. Entomology. Photography.

I. INTRODUÇÃO

Matos et al. (2009) discorrem que o estudo dos insetos está presente na matriz curricular de diversas disciplinas das ciências naturais como, por exemplo, ciências e biologia, auxiliando na compreensão de diversos assuntos como ecologia, evolução, comportamento e anatomia. Segundo Díaz e Vinholi Júnior (2020), a entomologia é a área que estuda os invertebrados constituídos pelos insetos. A maior parte dos seres dessa classe está constantemente em contato direto com os seres humanos, sendo que alguns são benéficos e outros são transmissores de doenças. Considerando esse cenário, este estudo pretende, a partir de um ensino investigativo, desenvolver uma atividade de pesquisa em campo com estudantes do ensino fundamental, utilizando a fotografia para identificar e compreender os insetos.

Destaca-se que a utilização dos insetos dentro da sala de aula apresenta facilidades como tamanho diminuto, diversidade na natureza como cores e formas. Além disso, os insetos podem ser facilmente encontrados e manuseados. Isso permite a descrição e a caracterização de sua morfologia interna e externa em experiências didático-pedagógicas (MATOS et al. 2009).

Díaz e Vinholi Júnior (2020) mencionam que, na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), destaca-se que é relevante estudar a diversidade das classes e entender a importância da natureza e dos seres, bem como suas relações antrópicas. O documento oficial ainda enfatiza que esse estudo permite compreender os elementos que favorecem na construção de uma visão crítica da relação do homem com seu meio. Mesmo com a importância dos estudos com esses seres, muitas escolas ainda não têm aparato laboratorial

nem materiais para estudo prático. Com essa escassez de materiais diversos, os professores estão procurando, como alternativa, materiais didáticos-pedagógicos de baixo-custo (MATOS et al. 2009).

Acrescenta-se, ainda, que as atividades práticas e experimentais nas escolas são relativamente pouco recorrentes haja vista a infraestrutura escolar defasada e o receio do docente de modificar o espaço escolar (FERREIRA et al. 2020). As aulas com práticas experimentais são relevantes, pois desenvolvem nos alunos a curiosidade e o caráter investigativo, principalmente se os discentes estiverem inseridos em locais próximos a vegetações naturais (ALBURQUERQUE et al. 2014).

Nas práticas educativas, exige-se uma participação direta dos sujeitos envolvidos, na qual ocorre pelo processo de ensino-aprendizagem – sendo que este último é uma construção individual e coletiva na qual os alunos agem de forma ativa no seu desenvolvimento e também no ambiente de aprendizagem (VYGOSTKY, 1984). Cabe também aos professores ofertarem maneiras para que esse método de aprendizagem se desenvolva (ALBURQUERQUE et al., 2014). Um desses métodos de ensino e aprendizagem pode ser conduzido pela fotografia. Com esse recurso, o aluno desperta o olhar e a imaginação através da câmera sob o objeto a ser estudado. Além disso, esse método oferta ao aluno um modo de torna-se protagonista de sua aprendizagem. Por isso, é um recuso adotado por diversas disciplinas como geografia (PIRES, 2020), artes (LIMA, 2015), matemática (ROCHA, 2013), história (MELO; DURÃES, 2011), dentre outras.

Ruffino e Souza (2017) ressaltam, por sua vez, que a fotografia é um instrumento que desperta os sentidos e a curiosidade do alunado. Segundo os autores, é interessante no contexto do ensino de ciências o uso dessa ferramenta, porque ela se torna útil na educação ambiental, auxiliando no alcance dos objetivos de formar sujeitos críticos, atuantes na causa ambiental e também conscientes dos conteúdos disciplinares.

De acordo com Faria e Cunha (2016), no ensino de ciências, o professor pode conduzir os estudantes para um ensino investigativo, no qual os próprios aprendizes formulam hipóteses e conclusões. Uma maneira para que esse método aconteça pode ser pela câmera fotográfica, pois, nesse caso, o educando tem um papel mais ativo na construção do conhecimento (FARIA; CUNHA, 2016). Esse método de ensino se aproxima da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1918-2008).

De acordo com Pelizzari et al. (2002), a aprendizagem se torna mais eficaz levando em consideração os conceitos prévios dos alunos, afastando de uma educação mecanizada e memorizada. Nessa abordagem, os conceitos novos a serem assimilados devem interagir com algo que o aluno já conheça e consiga relacionar. Nesse sentido, Tavares (2008) afirma que, quando é apresentado ao aluno novas informações, o educando pode conseguir fazer assimilações entre esse novo conhecimento e o conhecimento prévio, mas isso não é automático. Esses novos sentidos dados pelo sujeito interação com a nova informação são transformados em conhecimento, quando há uma relação de significância entre eles. Essa abordagem segue a diretriz ausubeliana.

Considerando essa abordagem, entende-se, neste estudo, que a entomologia é prática experimental relevante no contexto de ensino de ciências. Isso decorre, porque a entomologia ajuda a decifrar parte do funcionamento da natureza, permitindo alcançar diversas formas de abordar o conteúdo disciplinar. Este trabalho, partindo desse pressuposto, visa propor,

aplicar e discutir uma sequência didática abordando o recurso da fotografia e da entomologia de insetos, na modalidade a distância, com estudantes do ensino fundamental de uma escola pública. Optou-se pelo ensino não presencial em virtude da pandemia de covid-19, em conformidade com o Parecer nº 19, do Conselho Nacional de Educação (CNE) .

Como objetivo geral foi aplicar uma sequência didática em uma oficina, veiculada a partir de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sobre a diversidade e a importância dos insetos para alunos do 6º ao 9º do ensino fundamental, utilizando registros fotográficos e a metodologia de ensino investigativo.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

II.1. Entomologia e insetos

Em consonância com Costa e Silva (2015), a palavra entomologia deriva do grego *entomon* que significa “inseto” e *logos* que quer dizer “estudo”. Com isso, pode-se deduzir que entomologia é a ciência que estuda os insetos. Cada vez mais, essa ciência está ganhando espaço na educação básica, pois a cada ano aumenta o interesse e o estudo sobre os insetos e a sua interação na natureza, seja pelas discussões mais em evidência sobre as mudanças climáticas (AUAD; FONSECA, 2017), seja pela temática da sustentabilidade (PREZOTO, 2016).

Cientificamente, os insetos são seres pertencentes do filo *Arthropoda*, o maior filo do reino *Metazoa*. Eles compreendem três quartos das espécies animais do mundo. A *Insecta* é a maior classe; e, nela, há o maior número de seres catalogados. Desse modo, os insetos estão presentes em uma vasta diversidade de *habitats*, tendo formas de vida, alimentação, cores e formatos muito variados, conforme explica Leal (2020).

Em conformidade com Leite (2011), os insetos apresentam em comum a morfologia externa caracterizada pela presença do exoesqueleto quitinoso que periodicamente é substituído. O corpo do inseto, em geral, é dividido em cabeça, tórax e abdome, um par de antenas e mandíbulas. No tórax, apresentam três pares de patas e, comumente, dois pares de asas.

Periodicamente, os insetos são apontados como seres nocivos à saúde como pragas e transmissores de doenças. Todavia, ressalta-se que são os insetos figuras importantes para a natureza, sobretudo porque atuam no próprio controle biológico de pragas e também auxiliam na polinização, na decomposição de matéria e na ciclagem de nutrientes. No ciclo da terra, os insetos podem, ainda, atuar na fertilidade do solo, conforme estudo de Albuquerque *et al.* (2014).

Wink *et al.* (2005) salientam, ainda, que os insetos são considerados bioindicadores de níveis de impactos ambientais. Eles podem indicar alterações nos níveis de degradação de solos e dos ecossistemas associados, bem como apontar para a contaminação do solo e da água. De acordo com Auad e Fonseca (2017), somente 10% dos insetos são considerados pragas e podem ocasionar alguma redução da produtividade no cultivo de plantas criado pelo homem. Em contrapartida, os insetos “habitam a Terra por aproximadamente 350 milhões de anos e, durante esse tempo, sofreram várias adaptações para viverem em todos os tipos de habitats, justificando representarem em torno da metade da diversidade global

de espécies [...]” (AUAD; FONSECA, 2017, p. 93).

Oliveira *et al.* (2014) explicam que as ordens de insetos que atuam diretamente como bioindicadores são: (a) os *Coleoptera* que são constituídos pelos besouros; (b) os *Diptera* que são as moscas e os mosquitos; (c) os *Hemiptera* que são as cigarras, os percevejos, os pulgões e os cochonilhas; (d) os *Hymenoptera* que compreendem as vespas, as abelhas e as formigas; (e) as *Lepidoptera* que são as borboletas e as mariposas; e (f) os *Orthoptera* que são os gafanhotos, os grilos, as esperanças. Com isso, pode-se depreender a relevância de se conhecer e estudar essas ordens, sobretudo, na etapa do ensino fundamental em que há os primeiros incentivos ao exame da natureza por uma perspectiva mais sistemática e científica.

Salienta-se também que as ações humanas como o uso de agrotóxicos e a intensa mecanização na agricultura substituem os métodos naturais de dispersão, controle de pragas. Isso, não raras vezes, altera os níveis de ciclagem de nutrientes no solo, além de diminuir a população de espécies no ambiente. A redução dessas práticas industrializadas de controle pode ser substituída pelos bioindicadores – isto é, o uso de insetos como instrumento de avaliação da qualidade ambiental (OLIVEIRA *et al.* 2014) –, o que, a médio e longo prazo, pode trazer benefícios a natureza como um todo (WINK *et al.* 2005).

II.2. Uso da fotografia como recurso didático-tecnológico para o ensino de ciências

Há mais de dois séculos a humanidade utiliza a fotografia como registro dos acontecimentos. Cada fotografia tem um significado amplo para a sociedade, pois pode marcar um momento histórico até o surgimento de uma cultura. De acordo com Faria e Cunha (2016), cada foto traz a pessoa uma experiência pessoal de acordo com o acontecimento gravado, pois a imagem poderá apresentar diversos significados a partir de cada interpretação.

Ainda segundo Faria e Cunha (2016), ao fotografar, estamos observando a imagem e essa ação faz despertar o sentido da análise. No ensino de ciências, é significativa a observação de fatos, pois, a partir da observação, pode-se identificar os principais aspectos de problemas e até levar a formulação de hipóteses, as quais podem coadunar na conclusão e/ou resolução da problemática investigada. Em consonância com Costa e Silva (2015), nos dias atuais já se encontram pesquisas sobre o emprego de materiais didáticos alternativos para o ensino da entomologia, sem o uso de peças anatômicas de animais em sala de aula.

Gomes e Marcomim (2015) discorrem que o emprego da fotografia auxiliou os alunos na compreensão de um conteúdo em uma palestra realizada em 24 turmas. Nesse referido estudo, na metade das turmas – isto é, em doze –, foi utilizada a fotografia como recurso para a exemplificação do conteúdo. Na outra metade, não houve o emprego da fotografia. Comparando o rendimento das turmas, observou-se que as turmas em que houve o emprego da fotografia tiveram o desempenho maior nas atividades realizadas posteriores à palestra.

A intertextualidade que designa a relação de dois contextos que sejam verbais e visuais é importante pois faz com que o público alvo na qual se designa os estudantes consiga realizar uma interpretação lógica dos fatos. Com isso, emergem-se os processos de significação e de compreensão de forma complementar aos fatos (REZENDE; STRUCHINER, 2009). De acordo com Hofstatter e Oliveira (2015), no desenvolvimento do processo educacional, deve

haver a autonomia para que os sujeitos se tornem autores e intérpretes de seus contextos e aprendizados. Nesse sentido, a relação entre a imagem e a produção do conhecimento é motivada no processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo em que pode ser motivadora desse processo.

No que se refere a legislação brasileira, é proibido em alguns Estados da Federação o uso de aparelhos celulares em sala de aula em escolas públicas e privadas. Esse é o caso, por exemplo, de Santa Catarina que, de acordo com a Lei nº. 14.363, de 25 de janeiro de 2008 (SANTA CATARINA, 2008), proíbe o uso de telefones celulares no espaço escolar. Já no Estado de São Paulo, o uso de celular é permitido nas escolas estaduais desde que uso seja para finalidades pedagógicas, conforme a Lei nº 16.567 (SÃO PAULO, 2017), que alterou a Lei nº 12.730 (SÃO PAULO, 2007) – esta última, inicialmente, proibia integralmente o uso do aparelho.

De um lado, observando essa divergência entre os entes do Poder Público sobre o uso de aparelho de comunicação no espaço escolar, percebe-se que há a necessidade de realizar trabalhos científicos que investiguem a relação entre educação e tecnologias. A urgência desse debate se justifica também, porque, com o uso das tecnologias, é possível aprimorar os conhecimentos e realizar trabalhos multidisciplinares haja vista as possibilidades do universo técnico-informático (COELHO; COSTA; MOTTA, 2021; COSTA; SILVA, 2015).

De outro lado, é notório que os estudos recentes reconhecem que as tecnologias têm ganhado espaço no cenário educacional, mesmo tendo, como visto acima, obstáculos de diversos aspectos (BARROSO, 2019; COELHO; COSTA; MOTTA, 2021). Como apontam o estudo de Costa e Sousa (2020), a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad), de 2017 e 2017, sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), três razões dificultam a implementação do uso da internet com fins didático-pedagógicos a partir das TIC, a saber:

- (i) o desinteresse alienado (os indivíduos não sentem a necessidade, porque não têm noção das possibilidades da internet); (ii) a insuficiência técnica (eles não sabem como acessar a rede digital); e (iii) a escassez econômica (esses cidadãos não têm como pagar pelo serviço de internet) (COSTA; SOUSA, 2020, p. 62).

Como se pode apreender, introduzir as TICs no espaço da escola não é ação fácil. No panorama da pandemia de covid-19, o uso de TICs foi impulsionado e interferiu, inclusive, na realização da coleta de dados e na aplicação da sequência didática proposta por este estudo. Com isso, o recurso da fotografia, alinhado às TICs – em especial ao celular –, foi, conseqüentemente, recepcionado neste estudo tanto pelo seu potencial motivador do processo de ensino-aprendizagem, como também como por sua flexibilidade e usabilidade pedagógica (COELHO; COSTA; MOTTA, 2021) dentro da gama de recursos das câmeras dos *smartphones*, por exemplo, que vão desde a *self* até as possibilidades interativas (videochamada, *streaming*, gravação de vídeo, etc.).

II.3. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel

Silva e Schirlo (2014) ressaltam que a psicologia cognitivista é a parte da psicologia que se preocupa com o processo da compreensão, transformação e armazenamento das informações e o uso na cognição. Para Ausubel, a aprendizagem de um determinado conceito pelo aprendiz se configura pela reorganização do campo conceitual e também da informação, entendendo que a aprendizagem se organiza em uma estrutura hierarquicamente organizada com a base do conceito subsunçor, como apontam Silva Filho e Ferreira (2018).

O subsunçor é uma estrutura na qual uma nova informação pode ser adicionada ao cérebro humano. Silva Filho e Ferreira (2018) explicam que o cérebro humano é uma estrutura hierarquicamente organizada em conceitos, na qual armazena as experiências prévias do sujeito. Com isso, ainda segundo os estudiosos supracitados, uma informação prévia serve de subsunçor para uma nova base de conceitos.

Silva Filho e Ferreira (2018) argumentam também que nesse ato ocorre a ancoragem do aprendizado, pois, durante esse processo, tanto os subsunçores quanto os novos conhecimentos passam por uma transformação. Essas modificações são necessárias para a adequação do novo conhecimento. Caso não haja essa conexão de saberes durante o processo de aprendizagem, não há contato com os subsunçores (SILVA FILHO; FERREIRA, 2018). Em outras palavras, não segue nenhum princípio lógico para uma aprendizagem significativa quando não há essa conexão entre os conhecimentos prévios do sujeito e os novos.

Quando for constatado que os subsunçores dos estudantes forem insatisfatório para a base de uma nova construção de conhecimentos, utiliza-se o método dos organizadores prévios que podem servir como ativadores dos subsunçores. Esses organizadores podem ser apresentados, como explicam Silva e Schirlo (2014), como forma de textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, dentre outras possibilidades. Ainda conforme os autores mencionados, esse organizador prévio não é um resumo e sim como uma ferramenta capaz de fazer a integração das novas ideias. Essa conexão é obtida quando, ressaltamos mais uma vez, há uma conexão entre o conhecimento hierárquico e o que já existe.

Moreira (2017) evidencia, por sua vez, que a aprendizagem significativa não é caracterizada como aquela que o indivíduo nunca esquece. Diferentemente disso, a aprendizagem significativa, conforme define o autor, é aquela em que existe a assimilação obliteradora que pode ocorrer o esquecimento dos conhecimentos mais específicos e a permanência dos gerais, os quais são modificados pelos específicos. Portanto, há conhecimentos fortemente ancorados na estrutura cognitiva, mas isso não exclui, necessariamente, a possibilidade do esquecimento.

O que Moreira (2012a; 2012b) enfatiza é que não ocorre o esquecimento total dos conhecimentos. Não acontece isso, pois, se o esquecimento fosse total, esse fato caracterizaria que o indivíduo nunca aprendeu, de fato, um certo conteúdo. Se o processo de aprendizagem não foi efetivo, logo não se edificou uma aprendizagem significativa, mas, sim, uma aprendizagem mecânica e, portanto, não significativa ao sujeito.

III. METODOLOGIA

Neste tópico, são apresentados os procedimentos, os recursos e os instrumentos utilizados neste estudo.

III.1. Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de um estudo de caso com a abordagem qualitativa realizada do dia 15 de agosto a 30 de agosto de 2021, em uma oficina ofertada na plataforma da UnB. Em conformidade com André (2013), a abordagem qualitativa de pesquisa apoia-se na perspectiva que contempla o conhecimento como processo socialmente construído a partir das interações cotidianas dos sujeitos, modificando o meio e sendo por ela modificada.

Sobre a descrição de forma integral dos eventos, Gil (2002) ressalva que o objetivo primordial das pesquisas descritivas é a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Dentre os diversos tipos de pesquisas descritivas, destaca-se a aquela que tem como propósito estudar as características de um grupo, que é o caso deste estudo em que se almeja examinar uma turma específica do ensino fundamental de uma escola pública. Além disso, a pesquisa descritiva aqui desenvolvida, além de descrever, quer demonstrar uma outra visão do problema da aprendizagem não presencial.

Nesse sentido, é uma pesquisa descritiva e exploratória, além de descrever fatos e presumir hipóteses, observa e identifica problemas para alcançar um resultado significativo. Para tanto, pretende-se fazer o levantamento e a aplicação de teorias que possam aprimorar um método de ensino em Ciências, no que diz respeito ao ensino-aprendizagem de entomologia no ensino fundamental com o recurso da fotografia.

Segundo Gil (2002), esses métodos de pesquisa, a descritiva e exploratória, em conjunto são utilizados em estudos voltados para a prática educacional, pois, em não raros casos, inicialmente se tem uma maior familiaridade com o problema, sendo por isso necessários esses tipos de pesquisa. Além da pesquisa ter a predominância de pesquisa de campo, ela também se utiliza da pesquisa bibliográfica. Isso decorre, porque este estudo também se baseia em pesquisas já realizadas na área com a finalidade de fazer uma conjectura das ideias propostas e dos resultados obtidos.

Para esta pesquisa, foram escolhidos os alunos do 6º ano e 9º ano, porque é a faixa educacional do Ensino Fundamental dos anos finais, que pressupõe maior sistematização dos conteúdos e consolidação de conceitos teóricos e metodológicos apresentados nos anos iniciais (do 1º ao 5º ano). A intervenção proposta foi a realização da sequência didática durante uma oficina, veicula por meio de AVA da UnB.

III.2. Caracterização da oficina

A sequência didática aplicada na oficina ofertada na plataforma da UnB. A referida oficina ocorreu entre os dias 15 e 30 de agosto de 2021, sendo que a oficina foi montada na plataforma de estudos da especialização Ciências é 10!, na qual já havia acontecido outras oficinas didático-pedagógicas disponíveis para alunos de ensino regular. Por isso, destaca-se que já existiam alunos que tinham participado de outras oficinas promovidas pelo mesmo programa.

Para o contato com os discentes foi enviado e-mail com cartaz divulgando a oficina. Com isso, os alunos que já tinham cadastro na plataforma, bem como os outros usuários de ensino regular de outras escolas não inscritos, poderiam fazer sua inscrição nas oficinas. O procedimento era o seguinte: os alunos apontavam o interesse e encaminhavam os dados para se inscrever na plataforma. Recebidos os interessados, eram gerados o *login* e a senha que, então, eram enviados para que os estudantes acessassem os conteúdos da oficina. Ao todo, foram inscritos 11 alunos, dos quais 10 participaram efetivamente – este é o grupo de análise deste estudo.

No dia 15 de agosto, foi disponibilizado na plataforma o questionário diagnóstico para a verificação dos conceitos prévios e a pesquisa pessoal dos estudantes. Logo após, ficou aberto o envio da resposta com data máxima de 21/08/2021. Até essa data, os alunos poderiam responder o questionário prévio, bem como assistir aos documentários relacionados ao tema que estavam disponíveis em *links* na plataforma.

No dia 21 de agosto, ocorreu a primeira aula pelo Google Meet. O link foi disponibilizado na plataforma de ensino na página de avisos, pelo e-mail, e no grupo de mensagens do *WhatsApp*. Na plataforma, foi disponibilizado o texto informativo, além de indicações para complementação de informações e discussão do conteúdo. A aula teve duração de uma hora, iniciou às 19h e terminou às 20h, com uma discussão sobre o texto e o método investigativo. Nessa ocorrência de videoaula síncrona, houve o comparecimento de dois alunos. Novo horário de aula foi escolhido pelos alunos para o favorecimento da presencialidade nas videoaulas. Por isso, a segunda videoaula foi agenda em conformidade com o dia e o horário que os alunos tinham maior disponibilidade.

Nos dias 22 a 23 de agosto, ocorreu o fórum de discussão da oficina. Nesse momento, foi promovida a discussão de assuntos sobre os insetos. Os alunos e a professora colocavam tópicos de discussão para conversar e adquirir mais conhecimento. Foi utilizado como recurso o *fórum de discussão*, que permitiu aos alunos explorar assuntos diferentes, complementar ideias e fazer novas descobertas.

A atividade investigativa foi proposta em nossas discussões e também na ferramenta da atividade. O objetivo para a atividade era que os alunos fossem autônomos para a realização de fotografias de insetos que encontrassem em seu contexto mais próximo. O prazo para a postagem da atividade na plataforma foi do dia 22 a 26 de agosto de 2021.

No dia 26 de agosto, às 19h, ocorreu a segunda aula no Google Meet. O link da videoaula foi disponibilizado com a mesma metodologia da primeira aula. Nessa segunda videoaula, houve a utilização da ferramenta de apresentação de PowerPoint. Nas lâminas da apresentação, foram discutidos conteúdos sobre os insetos. Abordou-se a importância, as classes dos animais e as ordens dos insetos, bem como a morfologia do inseto e a sua relevância para a natureza. Foi feita, também, uma associação dos insetos com as doenças, discutindo mitos e conceitos científicos. A aula iniciou às 19h e foi encerrada às 21h. A participação foi de cinco alunos.

No final da oficina, cinco alunos responderam ao questionário de verificação de aprendizagem final dentro da plataforma. O prazo para o retorno das respostas ao referido questionário foi do dia 26 até o dia 30 de agosto de 2021.

III.3. Atividade investigativa: “Registro Fotográfico da Fauna”

A atividade investigativa teve como intuito a promoção do estudante como agente responsável pelo seu processo de aprendizagem. Essa formação é importante, porque, nesse processo, o aluno toma um papel ativo na formulação de novos conceitos, corroborando de forma ressignificante em sua formação (MOREIRA, 2012a). A atividade prática ocorreu de forma individualizada. O estudante foi orientado a procurar insetos em sua localidade, isto é, o mais próximo de sua residência, podendo ser em praças, zonas rurais, jardins ou até em edificações. Estando nesses locais, o aprendiz foi orientado a registrar no mínimo cinco fotos da interação do inseto em seu ecossistema. Os alunos foram norteados também a registrar de forma nítida o inseto, isto é, em um enquadramento cênico que fosse possível identificar as partes anatômicas e o ambiente onde o hexápode estava inserido.

Logo após o registro, foi recomendado que o educando identificasse o inseto com o seu nome popular caso o conhecesse. Também foi orientado a colocar informações sobre a anatomia do inseto, como descrição das partes, o tipo de alimentação de acordo com seu aparelho bucal e a sua importância ecológica. Todas essas informações deveriam, segundo a proposta didático-pedagógica, ser registradas de maneira escrita.

Completados o registro fotográfico e a reflexão escrita sobre as características do inseto, a atividade deveria ser postada no campo “Atividade investigativa” – na segunda parte do segundo momento da sequência didática. Após o envio da atividade, foi solicitado que os alunos respondessem o questionário final para a verificação de aprendizagem na etapa final das atividades, no terceiro momento da sequência didática.

Ao final da sequência didática dos onze alunos, apenas sete alunos enviaram o questionário diagnóstico e a pesquisa pessoal. Apenas dois participaram do primeiro momento síncrono e cinco alunos participaram do segundo momento síncrono, e cinco alunos enviaram a atividade investigativa do registro.

III.4. Instrumentos de coleta e análise de dados

A sequência didática teve, como dito, três momentos, sendo que, no primeiro e no terceiro, foram utilizados instrumentos de coleta de dados. O primeiro momento foi realizado do dia 1º a 20 de agosto de 2021, no qual teve como objetivo a aplicação do questionário diagnóstico de coleta de dados com a pesquisa pessoal sobre os alunos. Na pesquisa pessoal, foram aplicadas dez perguntas. As perguntas consistiam em saber: o nome, a idade, a escolaridade, o acesso à internet e sobre a afinidade com o conteúdo de ciências.

O questionário diagnóstico levantou informações como conhecimentos prévios dos alunos sobre conhecimentos gerais sobre os insetos. Foram considerados como conhecimentos prévios sobre os insetos: a morfologia, os habitats e a relação ecológica do inseto. Para tanto, foram utilizadas seis das dez questões para fazer esse levantamento; todas as seis foram questões objetivas. A partir das respostas obtidas, pôde-se identificar o ponto de partida para o início das atividades investigativas na realização da oficina.

O segundo questionário ficou disponível do dia 26 ao dia 30 de agosto de 2021 e teve como objetivo a comparação da evolução dos estudantes: o antes e o depois da aplicação da sequência didática. Esse questionário final foi aplicado, portanto, no terceiro

Alunos	Rendimento do aluno	Q1 ¹	Q2	Q3	Q4	Q5	Q 6
Valor máximo	10,0	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
A1	8,33	1,67	1,67	1,67	0	1,67	1,67
A2	8,33	1,67	1,67	1,67	0	1,67	1,67
A3	6,67	0	1,67	0	1,67	1,67	1,67
A4	6,67	0	1,67	1,67	1,67	0	1,67
A5	10	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
A6	8,33	0	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
A7	8,33	0	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Média Geral	8,10	0,72	1,67	1,43	1,19	1,43	1,67

Tabela 1: Respostas dos alunos obtidas através do 1º questionário diagnóstico da aplicação oficina. Fonte: Elaboração própria.

e último momento da sequência didática. Foi proposto com a mesma preocupação do questionário inicial: questões objetivas para verificar o nível de aprendizagem dos alunos sobre entomologia.

Para a comparação da evolução da aprendizagem dos discentes, cada aluno recebeu uma identificação, preservando o anonimato dos participantes da pesquisa. Logo após, foi realizada a tabela para comparar a evolução da aprendizagem dos alunos: o momento anterior e o momento posterior a execução da sequência didática. Para isso, foram cotejadas as questões objetivas de cada formulário que abordavam os conceitos científicos de entomologia.

IV. RESULTADOS

IV.1. Fotografia e ensino investigativo aplicados à entomologia

Neste tópico, são apresentados os resultados obtidos com a realização da oficina na plataforma da UnB. A tabela a seguir aponta as respostas do questionário diagnóstico, respondido pelos alunos inscritos na oficina entre 15 e 20 de agosto de 2021. São apresentadas apenas as questões objetivas que abordam os conceitos de entomologia.

Nota-se que, na Tabela 1, que os sete alunos que responderam ao questionário diagnóstico conseguiram atingir a nota acima da média nas questões. Quatro discentes não compreendem o conteúdo sobre a morfologia dos insetos, já a opção que apresentaram menos respostas erradas foram a terceira e a quinta, apresentando um domínio sobre assuntos relacionados a ocupação populacional. Sobre a transmissão de doenças, houve duas respostas erradas, evidenciando que ainda existem dúvidas a respeito do papel dos insetos na natureza com relação a transmissão de patologias.

A segunda e a sexta questão apresentaram maior índice de acertos, pois não houve repostas erradas indiciando que os alunos compreendem acerca de índice populacionais dos insetos na natureza e o tipo de crescimento dos insetos. Com isso, entende-se diante

dos resultados obtidos na escola assuntos relacionados com o convívio direto dos alunos com a natureza, apresentaram rendimento maior comprovando a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel a respeito dos conceitos subsunçores dos discentes.

Na Tabela 2 apresentamos algumas das fotos e descrições feitas pelos alunos:



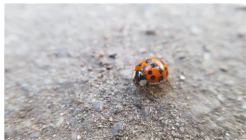
Aluno	Foto da atividade ²	Descrição do inseto
A1	 (a)	Louva-a-deus é o nome popular que se dá para cerca de 2.300 espécies desse inseto, que se encontram na ordem "Mantodea". Nessa ordem há muitas famílias classificadas, sendo a Mantidae a maior e mais popular.. O louva-a-deus é um excelente predador, que consegue comer mariposas, gafanhotos, moscas e até pequenos vertebrados, como mamíferos, aves e lagartos, sendo muito utilizados no combate de pragas agrícolas.
A2	 (b)	As borboletas, panapanás ou panapanãs, são insetos da ordem Lepidoptera classificados nas super famílias Hesperioidea e Papilionoidea, que constituem o grupo informal "Rhopalocera". Como outros insetos de holometabolismo, o seu ciclo de vida consiste em quatro fases: ovo, larva, pupa e imago. Os fósseis mais antigos conhecidos de borboletas são do meio do Eoceno, entre há 40 a 50 milhões de anos. As borboletas têm um papel fundamental na Polarização e sua presença ou ausência em determinadas áreas pode indicar uma boa qualidade do meio ambiente. Anatomia da Borboleta: Cabeça; Tórax; Abdômen. Seu exoesqueleto é pequeno. Ela possui espiráculos, que são aberturas presentes no corpo inteiro, onde tem funções semelhantes a de um pulmão. Os espiráculos são importantes para a troca de gás carbônico pelo oxigênio. O tórax da borboleta é dividido em 3 principais segmentos de onde saem as patas.
A3	 (c)	Joaninha é o nome popular dos insetos coleópteros da família Coccinellidae. Os cocinelídeos possuem corpo arredondado, cabeça pequena, patas muito curtas e asas membranosas muito desenvolvidas, protegidas por uma carapaça dura geralmente de cores vivas. Joaninhas têm tudo a ver com o controle biológico de pragas – ou seja, usar um inseto para controlar a proliferação de outros, nocivos às plantas. Para impedir, controlar ou evitar uma infestação de pulgões é preciso ter joaninhas à disposição. Atonomia da Joaninha: A joaninha tem um corpo oval, seis pernas, duas antenas, uma cabeça com dois olhos, um tórax chamado pronoto e um abdômen (a parte do corpo coberta pelo elytra). Quando a pupa eclode como uma joaninha adulta nova, ela ainda não tem manchas e seu élitro é molhado, macio e de cor pálida.

Tabela 2: Fotografias enviadas pelos alunos e a sua descrição da atividade investigativa. Fonte: Elaboração própria.

De acordo com as atividades investigativas dos alunos da oficina, observa-se que os alunos que enviaram a atividade investigativa mostraram a curiosidade de pesquisar a respeito do inseto fotografado em seu ecossistema. Os cinco alunos que enviaram a atividade

do registro fotográfico da fauna utilizaram fotos autorais, sem uso da internet, desenhos e imagens impressas. Isso aponta um resultado positivo porque demonstra a espontaneidade e a criatividade dos alunos.

Após a atividade investigativa, houve a aplicação do questionário final a fim de verificar o nível de aprendizagem. Os alunos responderam a atividade na plataforma de ensino. O questionário final teve um total de dez questões, na qual foram enfatizados os seguintes temas: morfologia, habitat, papel ecológico e insetos transmissores de doenças. Essas questões básicas foram discutidas na primeira e na segunda videoaula da oficina. O questionário serviu como base para a verificação da aprendizagem dos educandos após a participação da oficina e a realização da atividade investigativa.

A seguir há a tabela explicativa em relação pergunta-respostas dos alunos. O questionário completo está no Apêndice D. Essa tabela segue os mesmos princípios avaliativos da tabela anterior, apontando a quantificação de acertos e erros por meio das notas e das cores. Há também o destaque da média dos alunos e de cada assunto/questão, mostrando o nível de conhecimento a respeito de cada tópico.

Alunos	Rendimento do aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Valor máximo	10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
A1	9,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
A2	9,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
A3	7,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0
A4	7,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
A5	8,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
Média Geral	8,0	1,0	0,8	1,0	0,4	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	1,0

Tabela 3: Respostas dos alunos obtidas do questionário final. *Fonte:* Elaboração própria.

Ao analisar os resultados obtidos questionário final, pode-se observar que houve progresso dos alunos em relação a morfologia dos insetos, sobretudo nas questões relacionadas à morfologia. Com isso, os alunos obtiveram mais acertos do que no questionário diagnóstico. Nota-se também que os alunos conseguiram assimilar a relação indivíduo-natureza, alcançando um aprofundamento na interpretação e na compreensão da relação mútua dos insetos, como também da associação entre as doenças transmitidas por vetores e a importância dos insetos nos ecossistemas.

Ao analisar questões que pressupõem maior tecnicidade, o resultado do questionário final apontou que o rendimento, ainda, não foi satisfatório. Isso pode ser percebido nas questões quatro e oito. Esse resultado leva a percepção para o planejamento e a execução de atividades a nível de conhecimento de cada série escolar e componente curricular disciplinar – ressaltando que a oficina tinha alunos de diversas séries do ensino fundamental, do 6º ano ao 9º ano.

Em relação a aplicação da sequência didática, nota-se que os alunos tiveram participação ativa, uma vez que somente houve uma única desistência. Obtemos, assim, a taxa de

efetividade de 90% na oficina. Nas videoaulas, a presença síncrona dos alunos foi menor. Mesmo assim, a estratégia de consultar os alunos para verificar o dia e o horário de maior adesão fez com que a frequência na videoaula aumentasse: de 18% na primeira videoaula para 45% na segunda videoaula. Sobre a participação nas atividades da oficina, verificou-se que o fórum de discussão teve maior adesão (72%), seguido pelo questionário diagnóstico (63%) e, em terceiro lugar, está a atividade investigativa (45%).

V. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao término da oficina, pôde compreender que houve uma alta adesão em relação aos números de alunos matriculados na referida oficina. Já na participação das videoaulas síncrona, houve uma adesão inicial pequena que, com o uso da estratégia de consulta de disponibilidade, aumentou para quase 50% dos alunos, inscritos.

Durante a aplicação da sequência, eram enviadas mensagens pela ferramenta avisos do AVA para que os discentes realizarem as atividades, esse método foi adotado devido as videoaulas serem *on-line* e a oficina ter um tempo curto de execução, exigindo, assim, maior atenção aos prazos. Além disso, com o questionário diagnóstico foi possível traçar rotas de aprendizagem mais adequadas ao grupo de estudantes inscritos, pois, como se apreendeu, eles já tinham certo conhecimento prévio sobre o conteúdo.

Já a realização da atividade investigativa foi realizada pelos próprios alunos a partir das instruções que tinham no fórum de discussão. Mesmo havendo uma interação bastante ativa no fórum, menos da metade entregou a atividade investigativa. Isso pode ter ocorrido por diversos motivos que não necessariamente estão atrelados aos procedimentos pedagógicos da sequência didática proposta.

Pode-se considerar também que o acesso à internet é limitado para diversos alunos, como apontado na pesquisa pessoal realizada com os alunos inscritos. Principalmente no período de aulas remotas durante a pandemia de covid-19, notou-se que essa problemática pode causar prejuízos aos alunos, pois, no ensino remoto, os alunos necessitam da internet para assistir aulas, visualizar as mensagens do grupo escolar, enviar as atividades escolares, dentre outras ações. Todas essas atividades, geralmente, acontecem em plataformas digitais e redes sociais digitais.

Por exemplo, em conformidade com Costa e Sousa (2020), ainda com o aumento do acesso as tecnologias digitais, constata-se a desigualdade da inserção digital em zonas não urbanizadas e distantes, totalizando apenas 49,2% das residências em zona rural com acesso à internet. De acordo com a pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019, p. 36) nem todos os estudantes têm acesso às atividades escolares por meio dos *smartphones*.

Costa e Souza (2020) também ressaltam que, dentre os equipamentos utilizados para navegar na rede, nota-se que o telefone celular é o mais utilizado, quase alcançando a totalidade (99,2%) dos domicílios com acesso à internet. Compatibilizando com a pesquisa pessoal aplicada aos estudantes inscritos na oficina, o uso do *smartphone* era o principal meio de acesso à internet – nem sempre o aparelho era de uso pessoal do estudante, isto é, em não raros casos, era compartilhado com outros membros do núcleo familiar.

Esse acesso à rede global de internet por meio de *smartphones* auxiliou para que as

aulas remotas acontecessem. Contudo, é preciso ressaltar que nem toda família brasileira tem acesso a computadores em suas residências ou tem condições de adquirir um em um momento de necessidade – como o do contexto pandêmico. Além disso, o *smartphone* apresenta algumas limitações como o tamanho e a disposição das informações na tela. Por isso, o professorado, ao propor atividades on-line, deve considerar essas limitações e, em grande parte das vezes, deve adaptar e/ou reformular a atividade, pois o exercício de avaliação de aprendizagem pode ter sido pensado, inicialmente, no formato físico e impresso.

Acrescenta-se, ainda, que as telas dos *smartphones* não são apropriadas para textos muito longos com letras minúsculas, nem para leituras que demandam muito tempo. Por isso, as condições ergométricas e as limitações dos aparelhos eletrônicos devem ser consideradas na produção de atividades didático-pedagógicas, como propõem Costa e Sousa (2020).

Compreendeu-se, com esses dados, que o ensino remoto pode ter prejudicado os alunos, desde de defasagem no conhecimento até evasão escolar. As aulas mesmo ocorrendo por meio virtual não conseguiram sanar todas as dificuldades de aprendizagem, uma vez que as adversidades são de diferentes ordens e dimensões no contexto educacional brasileiro. E no caso, em análise, um dos obstáculos foi o acesso limitado à internet por parte dos discentes – o que pode explicar a baixa presencialidade nas videoaulas síncronas.

No desenvolvimento da atividade investigativa, houve envio de atividades bem desenvolvidas. Notou-se que os discentes da oficina didática mostraram interesse e curiosidade, pois enviaram registros fotográficos, pesquisa bibliográfica abrangente sobre os insetos registrados e também fizeram uma formatação para a atividade.

Esses parâmetros avaliativos permitiram observar que, mesmo com as dificuldades de acesso à internet, a maioria dos alunos inscritos na oficina participaram das ações pedagógicas desenvolvidas. Como apontado, a participação foi distribuída nos três momentos da sequência didática a partir de atividades. No primeiro momento, houve o questionário diagnóstico. No segundo, temos duas partes: um com o fórum e a atividade investigativa; e outro com a primeira videoaula. No terceiro, há a segunda videoaula e o questionário final.

Sobre o desempenho dos alunos, nota-se que, na Tabela 1, a média foi 8,1 e, na Tabela 2, a média 8,0. Isso pode parecer, inicialmente, uma estabilidade entre os desempenhos dos alunos. Uma vez que, quando se observa as notas individualmente, percebe-se que, embora não se tenha alcançado nenhuma nota máxima – isto é, 10,0 – no questionário final, houve um aumento nas notas dos alunos, pois o resultado mais baixo no questionário final foi 7,0, enquanto que, no questionário diagnóstico, foi 6,67. Além disso, no questionário diagnóstico, cerca de 70% dos alunos tiveram notas maiores do que 8,0, enquanto que, no questionário final, foram 80%. Salienta-se também que o questionário final é maior (tem mais questões) e é mais complexo (tem maior nível de dificuldade). Por isso, pode-se dizer que houve uma melhora no desempenho dos alunos.

Foi observado que os alunos que participaram da oficina didática-pedagógica apresentaram um compromisso realizando as atividades solicitadas, desde o questionário diagnóstico até o questionário final. Como já dito, o nível de participação não foi uniforme em todas as atividades, sobretudo nas videoaulas que tiveram baixa adesão – provavelmente por ser síncrona. Nas atividades aplicadas de forma assíncrona a adesão foi maior, com mais de 50% de participação ativa.

O resultado final mostra que, ao decorrer das atividades, os alunos conseguiram aprender conceitos novos, como morfologia, relação indivíduo-natureza, importância na saúde e também para o meio ambiente dos insetos. Ao realizarem as pesquisas exploratórias, os discentes assimilaram e sistematizaram informações importantes, bem como fizeram associações ao seu conhecimento prévio, tornando, assim, a aprendizagem mais significativa.

VI. CONCLUSÃO

Em concordância com Nicola e Paniz (2016), a educação ainda apresenta diversas características do ensino tradicionalista, na qual a lousa e o giz são ferramentas comumente utilizadas nas rotinas das aulas de ciências, o que as tornam, muitas das vezes, desmotivadoras. É na contramão dessa perspectiva que esta pesquisa se empenhou em desenvolver, executar e avaliar uma sequência didática que assumisse a perspectiva investigativa nos moldes da proposta de Ausubel.

Para tal foram apresentados o tema e a pertinência da entomologia e do ensino investigativo para a área de Ciências. Em seguida, foi discutido o referencial teórico, bem como apresentada a metodologia desta pesquisa (cf. Tabela 1). Foram realizados os apontamentos de cada momento que propusemos para nossa sequência didática (cf. Tabela 2). No tópico 5, foram apresentados os resultados obtidos na oficina realizada no AVA para alunos dos anos finais do ensino fundamental. No tópico 6, houve a discussão desses resultados, relacionando o desempenho dos discentes com suas realidades socioculturais. Esse foi o percurso teórico-metodológico que este trabalho realizou.

Devido às limitações decorrentes do ensino remoto implementado na educação básica devido à pandemia de covid-19, a oficina não teve muitas inscrições, porque os estudantes estavam sobrecarregados com as aulas *on-line* no período de inscrição. Desse modo, isso foi uma limitação deste estudo, porque afetou o contingente de participantes na pesquisa. Mesmo assim, como ponto de equilíbrio, a taxa de retenção dos inscritos foi de 90%, o que demonstra que houve apenas 10% de evasão/desistência.

A oficina por ser objetiva e de curta duração exigiu maior concentração e atenção aos prazos. Por isso, a taxa de participação dos alunos foi considerada como um item relevante para a verificação da eficiência da ação. Pelos dados obtidos, notou-se que as atividades síncronas tiveram menos de 50% de participação, enquanto que as atividades assíncronas alcançaram mais de 50%. Por ora, este estudo considera que isso deva ter ocorrido pelo acesso limitado dos estudantes à internet, como apontado pela pesquisa pessoal realizada com os alunos. Desse modo, esse resultado deve ser validado por pesquisas ulteriores com grupos mais homogêneos, uma vez que, além de poucos participantes, esta pesquisa teve alunos de anos diferentes do ensino fundamental, do 6º ao 9º ano – essa é outra limitação desta investigação.

O cotejo dos questionários, o diagnóstico (Tabela 1) e o final (Tabela 2), demonstrou que houve um avanço no nível de desempenho dos estudantes. Mesmo assim, os dados do questionário diagnóstico apontam que os alunos inscritos já tinham um conhecimento prévio sobre o tema bastante desenvolvido. Por isso, recomenda-se que esses questionários sejam aplicados com grupos de estudantes que tenham níveis mais baixos de conhecimentos prévios e menor sistematização dos conhecimentos sobre entomologia para, desse modo,

validar a eficácia da sequência didática proposta.

Compreendendo essas limitações, este trabalho aponta que, no ensino de Ciências, é importante uso de recursos complementares como oficinas, aulas experimentais em laboratório ou na natureza, pois, dessa maneira, instiga-se o aluno a conhecer e a desvendar novos conceitos, desenvolvendo a competência de aprender a aprender. Isso foi estimulado durante o fórum de discussão, pois os estudantes puderam, com suas postagens, apresentar suas hipóteses, discutir suas observações e, sobretudo, expor a seus pares seus achados investigativos sobre os insetos. Com isso, nota-se que não é necessariamente o ambiente exterior que molda o processo de aprendizagem, mas sim a maneira como o docente desenvolve os recursos que possui, sejam eles digitais, como ocorreu neste caso do AVA, sejam eles físicos, como acontece em amostras, experimentos e observações no microscópio.

Esses usos pedagógicos dos recursos, como afirmam Coelho, Costa e Motta (2021), são importantes para se potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Tornam-se ainda mais relevantes no contexto pandêmico no qual alunos estudam fora do ambiente escolar, com o auxílio dos responsáveis e, não raramente, com escassez de recursos à sua disposição.

É necessário, portanto, fazer uso de ferramentas digitais que instigam os alunos, que estimulem a interação e que convidem o aprendiz a desenvolver a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. de; FELIPE, E.; MEDEIROS, S. A. de. Da pedagogia tradicional a uma aprendizagem significativa. **Episteme Transversalis**, v. 11, n. 2, p. 69-95, out. 2020.

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo na educação?. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.

ALBURQUERQUE, F. P. *et al.* Entomologia no ensino médio técnico agrícola: Uma proposta de trabalho. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 3, p. 251-265, 2014.

AUAD, A. M.; FONSECA, M. das G. A entomologia nos cenários das mudanças climáticas. In: BETTIOL, W. *et al.* (org.) **Aquecimento global e problemas fitossanitários**. Brasília: Embrapa, 2017, p. 93-115.

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick *et al.* Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARROSO, L. R. A educação básica no Brasil: do atraso prolongado à conquista do futuro. **Direitos Fundamentais & Justiça**, Belo Horizonte, ano 13, n. 41, p. 117-155, jul./dez. 2019.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Parecer nº 19**. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=down-

load&alias=167131-pcp019-20&category_slug=dezembro-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 out. 2021.

COELHO, P. M. F.; COSTA, M. R. M.; MOTTA, E. L. O. Formação de professores e integração pedagógica das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC): da usabilidade técnica ao letramento digital. **Eccos – Revista científica**, n. 58, p. 1-20, e11014, jul./set. 2021.

COSTA, E. K. S. L.; SILVA, T. G. A. Ensino de ciências: A utilização da produção fotográfica por estudantes do fundamental II, para registros entomológicos. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2015, Recife. **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, 2015.

COSTA, M. R. M.; SOUSA, J. C. Desafios da Educação e das Tecnologias de Informação e Comunicação durante a pandemia de Covid-19: problematizando a transmissão de aulas assíncronas nos canais de televisão aberta e o uso da internet para fins didático-pedagógicos. **Revista Com Censo#22**. v. 7, n. 3, p. 55-64, ago. 2020.

DIÁZ, D. P. P.; VINHOLI JÚNIOR, A. J. Estratégias, finalidades e contribuições da entomologia no ensino de ciências e biologia: Contribuições da entomologia no ensino de conceitos da biologia. **Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación**. v. XI, n. 1, p. 126-139, fev-mar, 2020.

FARIA, F. C.; CUNHA, M. B. 'Olha o passarinho!' A fotografia no Ensino de Ciências. **Rev. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 38, n. 1, p. 57-64, 24 jun. 2016.

FERREIRA, M. *et al.* Ensaio sobre as inter-relações entre arquitetura escolar, cibercultura e ensino de Ciências: desafios e propostas para as juventudes da Geração Y. **Revista do Professor de Física**, v. 4, n. 3, p. 1-29, Brasília, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, B. A.; MARCOMIN, F. E. A fotografia como recurso sensibilizador em/para a educação ambiental. **Rev. ambientalMENTEsustentable**, v. II, n. 20, p. 571-582, jul-dez. 2015.

HOFSTATTER, L. J. V.; OLIVEIRA, H. T. Olhares perceptivos: Usos e sentidos da fotografia na educação ambiental. São Carlos/São Paulo. **Rev. Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 91-108, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal PNAD contínua 2018: análise dos resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=downloads>. Acesso em: 25 out. 2021.

LEAL, S. C. **Uso de metodologias ativas no ensino de entomologia no ensino médio**. 2020. 192 f. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

LEITE, G. L. D. **Entomologia básica**. Minas Gerais: Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, 2011. Disponível em: https://biologiaparabiologos.com.br/wpcontent/uploads/2019/03/ap_ent_basica.pdf. Acesso em: 25 out. 2021.

LIMA, V. S. de. **A travessia do espelho: fotografia e aprendizagem artística**. 2015. Dissertação (Mestrado em Teoria, Ensino e Aprendizagem) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MATOS, C. H. C.; *et al.* Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MELO, M. do C. de M.; DURÃES, M. As biografias e as fotografias na aprendizagem da história – as literacias “Viajando através da carne”. **Revista de História**, São Paulo, n. 164, p. 447-462, jan.-jun. 2011.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS**. Temas de ensino e formação de professores de ciências. Natal: EDUFRN, 2012a.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, n. 25, p. 29-56, 2012b.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2017.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos

didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**. v. 61, p. 800–807, nov./dez. 2014.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PIRES, M. M. **Imagens e mediações simbólicas no ensino de Geografia: a fotografia na aprendizagem da paisagem urbana**. 2020. 258 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

PREZOTO, F. *et al.* Agroecossistemas e o serviço ecológico dos insetos na sustentabilidade.

RESENDE, L de O. *et al.* **Sustentabilidade: tópicos da Zona da Mata Mineira.** Juiz de Fora: Edição dos autores, 2016, p. 19-30.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, A. Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. Alexandria. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.45-66, mar. 2009.

ROCHA, J. R. **Modelagem matemática com fotografias.** 2013. 164f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

RUFFINO, F. S.; SOUZA, C. R. A natureza sob a ótica das crianças: uma pesquisa com fotografias. **Periódico eletrônico Fórum Ambiental de Alta Paulista**. v. 13, n. 5, p. 80-90, 2017.

SANTA CATARINA. Lei nº 14.363, de 25 de janeiro de 2008. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular nas escolas estaduais do Estado de Santa Catarina.2008. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2008/14363_2008_lei.html Acesso em: 25 out. 2021.

SÃO PAULO. Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007. Proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula. 2007. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12730-11.10.2007.html> Acesso em: 25 out. 2021.

SÃO PAULO. Lei nº 16.567, de 06 de novembro de 2017. Altera a Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007, que proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12730-11.10.2007.html> Acesso em: 25 out. 2021.

SILVA FILHO, O. L. DA; FERREIRA, M. Teorias da aprendizagem e da educação como referenciais em práticas de ensino: Ausubel e Lipman. **Revista do Professor de Física**, v. 2, n. 2, p. 104-125, 2018.

SILVA S. C. R.; SCHIRLO, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**. v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Revista Ciências e Cognição**, v. 13, n. 1, p. 94-100, 2008.

VYGOSTKY, L. **A formação social da mente.** Tradução de Monica Stahel M. da Silva. São Paulo: Martins fontes, 1984.

WINK, C. *et al.* Insetos edáficos como indicadores de qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.