

ESTRATÉGIAS, FINALIDADES E CONTRIBUIÇÕES DA ENTOMOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

CONTRIBUIÇÕES DA ENTOMOLOGIA NO ENSINO DE CONCEITOS DA BIOLOGIA

AUTORES: Daniel Pereira do Prado Díaz¹

Airton José Vinholi Junior²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: danieldias1988@hotmail.com

Fecha de recepción: 8- 3 - 2020

Fecha de aceptación: 20- 3 - 2020

RESUMO

Nesse artigo, buscamos reunir, organizar e analisar os relatos de experiência e de pesquisa acerca da utilização de diferentes estratégias pedagógicas para o estudo da Entomologia no Ensino Básico, a fim de apresentar um estudo documental de como a Entomologia tem sido trabalhada em diferentes níveis de ensino. Portanto, adotamos estratégias de análise qualitativa para analisar os dados coletados por meio da busca das palavras-chave correlatas ao tema investigado. Verificamos que os pesquisadores têm desenvolvido diferentes estratégias para o ensino de Entomologia, com vista à conservação de espécies ou de ambientes naturais, além das propostas relacionadas ao conhecimento da morfologia dos insetos, ou até para explorarem outros conceitos, como a diferença entre o conceito de evolução e metamorfose. Logo, concluímos que as estratégias pedagógicas referidas nesse artigo podem ser viáveis, porém são necessários estudos rigorosamente fundamentados em referenciais teóricos, psicológicos ou sociológicos para que inferências sejam possíveis no sentido de analisar as contribuições desses recursos na aprendizagem dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE

Zoologia; Recursos didáticos; Insetos.

DIFFERENT STRATEGIES, PURPOSES AND CONTRIBUTIONS OF ENTOMOLOGY IN BIOLOGY TEACHING

ABSTRACT

¹ PPEC – UFMS. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, Brasil.

² Professor EBTT – Biologia. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS). Brasil.

In this article, we seek to gather, organize and analyze the reports of experience and research about the use of different pedagogical strategies for the study of Entomology in Basic Education, in order to present a documentary study of how Entomology has been worked on at different levels of education. Therefore, we adopted qualitative analysis strategies to analyze the data collected through the search of keywords related to the investigated theme. We verified that the researchers have developed different strategies for the teaching of Entomology, and they are concerned with the conservation of species or natural environments, in addition to the proposals related to the knowledge of the morphology of insects, or even to explore other concepts, such as the difference between concepts of evolution and metamorphosis. We conclude that the pedagogical strategies mentioned in this article may be feasible, but there is a need of rigorously studies based on theoretical, psychological or sociological references so that inferences are possible in the sense of to analyze the contributions of these resources in student's learning.

KEYWORDS

Zoology; Teaching Resources; Insects.

INTRODUÇÃO

A entomologia é a área da ciência que estuda os insetos, um grupo dominante de animais invertebrados que está presente em quase todos os ambientes e mantém intenso contato com os seres humanos, pois segundo Gullan e Cranston (2007), a espécie humana compartilha com eles suas casas e alimentos, enquanto outros vivem associados aos animais domésticos ou de criação. Muitos são transmissores de doenças, tornando-se imperativo o conhecimento sobre esses seres vivos amplamente distribuídos no meio ambiente.

Gullan e Cranston (2017) também afirmam que, devidos às suas ecologias variadas, os insetos são essenciais para a manutenção de ecossistemas, pois existem espécies que atuam na reciclagem de nutrientes, na propagação de plantas, na manutenção da composição e estrutura de comunidades animais (por serem vetores, predadores ou parasitas) e vegetais (por meio da fitofagia) e, também, por servirem de alimento aos vertebrados insetívoros.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) estudar a vida em sua diversidade e níveis organizacionais possibilita ao aluno entender a importância da natureza e de seus recursos, bem como as consequências das ações antrópicas para o desenvolvimento da vida na Terra, elementos importantes para que os sujeitos possam desenvolver competências e habilidades relacionadas ao desempenho da cidadania e do senso crítico frente às questões socioambientais.

Portanto, é essencial que o estudo da entomologia possibilite reflexões a respeito das condições da biodiversidade na Terra, visto que a interferência dos

seres humanos na natureza tem potencializado o desaparecimento de espécies essenciais para o desenvolvimento da vida. Um exemplo que claramente ilustra as condições alarmantes da conservação da entomofauna se refere ao caso das abelhas da espécie *Appis melifera* africanizada. Segundo o estudo de Pires e outros (2017), os colapsos nas populações de *A. mellifera* podem ser justificados por vários fatores, porém aquele mais associado ao desaparecimento acentuado das populações de abelhas, e corroborado em outros estudos, se relaciona a aplicação de agrotóxicos nas lavouras.

Desta forma, o objetivo desse artigo é analisar qualitativamente as publicações acadêmicas relacionadas ao Ensino de Insetos no Brasil quanto às estratégias utilizadas, bem como suas finalidades e conceitos explorados. Logo, o artigo busca responder a seguinte questão básica: quais são as alternativas pedagógicas viáveis encontradas na literatura que contribuem na construção dos conceitos de insetos?

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

O presente artigo refere-se a um estudo documental do tipo síntese e de natureza qualitativa, que utiliza o delineamento de pesquisa sem intervenção, cujo objetivo é o de analisar a organização das produções científicas encontradas na literatura e que relacionam-se ao uso de diferentes estratégias pedagógicas no ensino de insetos.

Godoy (1995) assevera que a pesquisa documental é relevante no âmbito dos estudos de natureza qualitativa, pois ela não se apresenta de forma rígida e estruturada, mas possibilita a exploração de novos enfoques temáticos e ainda exerce a função de base para outros estudos dessa mesma natureza. A autora acrescenta que a definição da palavra “documento” é entendida de uma maneira ampla, incluindo elementos diversos que o constituem, como os elementos escritos, estatísticos e iconográficos.

Caracterizamos, ainda, essa pesquisa como do tipo síntese, pois é vantajosa frente a finalidade desse estudo, que é o de apresentar uma visão geral sobre a utilização de diferentes estratégias no ensino de insetos. Rosa (2015) identifica quatro etapas desse tipo de pesquisa: 1) definição das palavras-chave; 2) definição do escopo; 3) a seleção do *corpus* e 4) análise dos dados.

Portanto, a base acadêmica de indexação de periódicos consultada para a seleção dos artigos científicos foi o Portal de Periódicos da CAPES/MEC. Posteriormente, os artigos foram pré-selecionados a partir da busca pelas palavras-chave “ensino de insetos”, “entomologia” e “ensino de artrópodes”, filtrando-se as publicações dos últimos dez anos. A partir dessa busca foram observadas as dez primeiras páginas de resultados, selecionando-se os artigos concernentes ao uso de diferentes estratégias para o estudo da Entomologia no Brasil.

Foram selecionadas vinte e duas publicações, as quais foram lidas e analisadas qualitativamente a partir do *corpus* que definimos, representado pelas seguintes categorias: [1] Estratégias pedagógicas referentes à Entomologia no Ensino de Ciências e Biologia, [2] Finalidade de diferentes propostas relacionadas à exploração de insetos no Ensino de Ciências e Biologia e [3] Contribuições de diferentes propostas pedagógicas para o Ensino de Biologia e Ciências.

Procuramos por esses elementos nos resumos elaborados pelos autores, porém, quando não constavam nesse tópico do artigo ou quando as informações apresentadas não eram suficientes, buscamos encontrá-los no corpo dos trabalhos. Os dados encontrados foram tabulados com auxílio do *software* Microsoft Office Excel para posterior inferência de resultados.

Resultados e discussões

Estratégias pedagógicas referentes à Entomologia no Ensino de Ciências e Biologia

A partir da base consultada e da análise realizada nesse artigo, verificou-se que uma das alternativas mais utilizadas pelos autores foi a montagem de Caixas Entomológicas. Santos e Souto (2011) utilizaram como estratégia a montagem de uma coleção entomológica em sala de aula e afirmaram sobre os benefícios dessa estratégia, como o baixo custo e a facilidade de coleta dos animais, devido sua abundância. Em consonância com esses autores, Brasil e outros (2017) desenvolveram uma aula de campo seguida da montagem de uma coleção entomológica com alunos do Ensino Técnico de Agrárias e apontaram a efetividade dessa atividade para a construção de conhecimento dos alunos, definindo-a como um “recurso significativamente eficiente” (p. 21) nas aulas ministradas.

Proposta similar foi discutida por Albuquerque e outros (2014). Os autores desenvolveram uma atividade prática que constava da coleta e catalogação de insetos. Para isso, os discentes utilizaram as chaves dicotômicas de identificação para a o reconhecimento das ordens. Por fim, os autores defendem que as chaves de identificação podem favorecer a aprendizagem sobre a taxonomia e sistemática, não restringindo-se ao estudo sobre a morfologia dos hexápodes da classe Insecta. Outro aspecto a ser discutido é que, diferente dos demais autores citados, Albuquerque et al fundamentam-se em aspectos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para o desenvolvimento da proposta, porém verifica-se que os resultados coletados durante as atividades não são discutidos à luz dessa teoria da aprendizagem como espera-se que seja feita.

É evidente que muito dos trabalhos apresentados aqui apresentam essa mesma lacuna. Em uma análise sobre jogos pedagógicos na área das Ciências da Natureza, Yamazaki e Yamazaki (2014) discorrem sobre a ausência da fundamentação teórica, metodológica ou sociológica no desenvolvimento de inúmeras propostas alternativas, com jogos didáticos. Nas palavras desses autores, “os resultados parecem positivos, mas precisam de maiores pesquisas,

pois são frágeis do ponto de vista metodológico e não são fundamentados em pressupostos didático-pedagógicos” (p. 167).

Cajaíba e Silva (2017) desenvolveram proposta similar, porém as chaves de identificação utilizadas pelos estudantes foram simplificadas e adaptadas para a proposta apresentada. Os autores apresentaram resultados positivos referentes à utilização das caixas entomológicas para o ensino de Taxonomia e Sistemática. Teodoro e outros (2017) também desenvolveram uma proposta que constava dessa mesma estratégia, porém com outras finalidades, e verificaram que houve um progresso em alguns aspectos do conhecimento sobre os insetos, o que pode contribuir no desenvolvimento de valores ambientais.

A proposta desenvolvida por Leal e outros (2011) conta da preparação de coleções entomológicas em um projeto acadêmico que visou atender escolas públicas dos municípios de Mandaguari e Apucarana, no Paraná. Logo, pode-se considerar que as Universidades têm um papel essencial na promoção da relação entre Ensino-Pesquisa-Extensão, possibilitando aos alunos vivenciarem novas situações de aprendizagem que podem contribuir no desenvolvimento de habilidades e competências, além de contribuir na formação profissional e acadêmica dentro das instituições de ensino superior.

Lopes e outros (2013) desenvolveram uma proposta pedagógica constando da utilização de uma coleção entomológica visando reduzir a perpetuação de uma visão negativa sobre os insetos. Tal como na proposta de Leal et al, as atividades foram desenvolvidas a partir de um projeto da Universidade Estadual de Feira de Santana (UFES), sendo que os resultados demonstram os benefícios dessa estratégia, bem como reforçam a relevância das intersecções entre a Universidade e a Escola.

Tavares e outros (2016) também defendem a relevância das relações entre Ensino-Pesquisa-Extensão ao proporem um projeto em uma escola, originado a partir de uma pesquisa conduzida na Universidade Federal de Viçosa (UFV). O projeto constou de uma sequência de atividades relacionadas à localização e acompanhamento de ninhos de uma espécie de abelha sem ferrão. Os autores relatam que foi verificado, por meio das avaliações diagnósticas, que os alunos tinham pouco conhecimento sobre essa espécie nativa do Brasil, havendo um considerável volume de novas informações após o término do projeto.

Outra estratégia adotada por Labinas, Calil e Aoyama (2010) se refere à observação do desenvolvimento de uma mosca para estudo de suas características antes e após a metamorfose completa do animal. Os autores chamaram a atenção para a idade dos estudantes participantes da intervenção, e devido a esse fator, fundamentaram-se nos postulados de Jean Piaget ao afirmarem que as “crianças entre 6 e 7 anos estão no estágio das operações concretas e marcadamente dependentes do apoio visual, perceptivo para aprender e perceber determinadas mudanças, associações, relações e sequências” (p. 98). Por fim, os autores relatam que a estratégia utilizada serviu

para que os alunos entendessem mais sobre a entomologia ao suscitar os conflitos cognitivos bem como a criação de hipóteses e resolução de problemas.

Cordeiro, Wuo e Morini (2010) desenvolveram uma proposta similar, porém as atividades estavam relacionadas com a observação de formigas. Silva, Silva e Froes (2019), por sua vez, se aproximam dessa proposta ao proporem a observação de vários insetos em seus ambientes, realizando diferentes interações ecológicas. Ambas as propostas se aproximam no quesito referente ao estudo de conceitos biológicos e no entendimento sobre a conservação e importância da biodiversidade.

Gavazzoni e outros (2014) também propuseram uma estratégia pedagógica sobre as formigas, porém observa-se que os autores se fundamentaram em referenciais teóricos que discorrem sobre o ensino por investigação, tais como Krasilchik (2008), propondo uma sequência didática centrada no seguinte problema: “por que as formigas andam em fila?”. Tal estratégia torna-se relevante do ponto de vista pedagógico, pois “no ensino por investigação concebe-se o aluno como responsável pela busca do conhecimento e o professor como o facilitador deste processo” (p. 102). Logo, os autores concluem sobre a efetividade dessa estratégia, que pode contribuir para uma aprendizagem significativa, fazendo aproximações com os postulados da TAS.

Outros autores descrevem o desenvolvimento de oficinas centradas em apenas uma espécie representante dos insetos, tais como aqueles que desenvolveram atividades sobre as formigas. Waldez e outros (2014) fizeram uma intervenção em forma de oficina para estudo do ciclo de vida dos mosquitos *Aedes aegypti*, vista a emergência do desenvolvimento de ações relacionadas ao controle desses vetores. As oficinas constaram da demonstração de construção de armadilhas caseiras para os dípteros e de técnicas de cultivo de plantas bioinseticidas, como o capim citronela. Os autores verificaram que a estratégia adotada serviu para o conhecimento sobre a biologia do mosquito vetor, porém também verificaram a insuficiência de conhecimento sobre como tal espécie pode afetar a saúde humana.

A elaboração de uma oficina também foi um produto analisado por Cosme Júnior, Santana e Santos (2015), porém os representantes estudados foram os cupins. Para os autores, a justificativa da proposta centra-se no argumento de que os cupins são malvistas devido ao contato direto que possuem com os seres humanos ao se alimentarem da celulose encontrada na madeira. Desta forma, o objetivo da oficina foi de possibilitar o contato das crianças com os animais e com fragmentos dos cupinzeiros, para que entendessem mais sobre a biologia dos Isópteros, bem como seu habitat e a importância que possuem no meio ambiente. Os resultados descritos são positivos, e demonstram uma inversão das concepções prévias dos estudantes, que inicialmente assinalavam apenas os malefícios dos cupins.

Quanto aos jogos didáticos, que têm sido cada vez mais explorados no Ensino de Ciências e Biologia, dois autores propuseram a utilização desses recursos

lúdicos com alunos do Ensino Fundamental, porém os conceitos explorados não estão necessariamente centrados no estudo da Entomologia, portanto isso será discutido no tópico 2 dos resultados. Oliveira, Andrade e Paprocki (2011) elaboraram um jogo sobre os insetos aquáticos para estudo das características morfológicas gerais desses hexápodes, em seguida os alunos realizaram uma coleta em um rio, cuja finalidade era a identificação e contagem de efemerópteros, tricópteros e plecópteros para estudo da qualidade da água naquela região, visto que tais insetos são tidos como bioindicadores. Santos e Razera (2010) desenvolveram um jogo a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, cujo objetivo foi o estudo das características os insetos e diferenciações com demais artrópodes. Ambos os autores apresentaram atestaram que os jogos favoreceram a aprendizagem e desenvolvimento da capacidade de socialização entre os envolvidos, porém como já apontado anteriormente, são necessárias pesquisas aprofundadas para que haja uma real compreensão das contribuições e limites desses recursos alternativos.

Bartoszeck e Bartozeck (2012), Domingues e Trivelato (2014) e Vidal e Bacic (2018) adotaram o uso de desenhos como estratégia avaliativa do conhecimento prévio de estudantes em diferentes níveis de ensino. A pesquisa de Bartoszeck e Bartozeck foi direcionada aos estudantes do programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA), na qual buscaram analisar a compreensão dos alunos sobre a morfologia dos insetos. Para isso utilizaram uma tabela para análise dos desenhos, que variava em uma escala crescente de 0 a 8, sendo 0 representante de um total desconhecimento da morfologia dos insetos e 8 indicando a representação de todos os atributos morfológicos da classe, tais como antenas, segmentação em três tagmas e antenas.

Já a pesquisa de Domingues e Trivelato objetivou um maior entendimento sobre as representações de duas crianças do ensino infantil sobre os insetos, sendo que uma delas possuía maior aptidão comunicativa e a outra criança apresentava maior aptidão visual. Esses autores buscaram subsídios em Vigotski para analisarem os resultados obtidos por meio dos desenhos e concluem sobre a relevância de dar voz às crianças a partir de diferentes formas de linguagem para que ocorra a atribuição de significados aos insetos estudados.

Vidal e Bacic (2018) desenvolveram uma sequência didática para estudo dos insetos, sendo que os desenhos foram utilizados na avaliação da aprendizagem dos estudantes. Os dados apresentados e discutidos pelos autores demonstram uma evolução conceitual quanto às representações morfológicas dos insetos com relação aos resultados obtidos na avaliação diagnóstica inicial e final. Portanto, ambos os autores apresentados se interseccionam em suas discussões ao evidenciarem o desenho como uma estratégia viável de avaliação da aprendizagem no que tange aos conceitos de insetos.

O uso de tecnologias educacionais também foi discutido em duas publicações. Lopes e Lopes (2017) defendem a utilização do jogo virtual Pokémon GO para

estudo dos conceitos sobre evolução, tomando como base o estudo dos insetos. O argumento utilizado pelos autores é o de que esse jogo aborda o tema evolução quando se refere ao que, na verdade, é um processo de metamorfose, comum entre os insetos hemimetábolo e holometábolos. Rezende e Struchner (2009) também propuseram o uso de tecnologias digitais para o estudo da Entomologia, porém a ferramenta foi outra: um vídeo apenas com cenas e sons dos insetos. O objetivo foi de possibilitar uma aprendizagem construtivista baseada na relação entre o que o aluno via e ouvia durante a exibição do vídeo, possibilitando discussões sobre o que estava sendo exibido. Para esses autores, o vídeo exibido contemplou uma aprendizagem crítica, diferente da exibição tradicional de mídias, que recai no processo transmissão-recepção em que o professor é o centro da aprendizagem.

Por fim, Matos e outros (2009) propôs a utilização de modelos didáticos criados com massa de modelar para explorar diferentes partes do corpo dos insetos, tais como as pernas modificadas para diferentes formas de vida. Esses autores defendem que o uso de modelos pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem sobre os insetos por meio da visualização tridimensional de protótipos que representam a realidade.

*Finalidade de diferentes propostas relacionadas à exploração de insetos
no Ensino de Ciências*

Outro aspecto analisado nas publicações analisadas refere-se aos conceitos explorados pelos autores no desenvolvimento de suas estratégias. Verifica-se que o conceito mais explorado nos trabalhos analisados se relaciona à morfologia dos insetos, porém algumas das produções analisadas deram ênfase a outros conceitos da área da biologia que podem estar associada aos insetos.

O trabalho de Oliveira, Andrade e Paprocki, por exemplo, exploraram o conceito de poluição dos rios a partir da técnica de contagem de EPT (Ephemeroptera, Procoptera, Trichoptera) do material coletado no rio com os estudantes. Nessa proposta, o conhecimento sobre os insetos aquáticos foi essencial para que os estudantes compreendessem a relação entre a poluição dos rios e a quantidade de insetos encontrada, possibilitando uma reflexão sobre como as ações antrópicas podem influenciar na sobrevivência de outras espécies.

Outro estudo que faz cruzamentos entre as demais áreas da Biologia e a Entomologia é o de Lopes e Lopes, que elaboraram uma proposta didática centrada no jogo Pokémon GO. Observa-se que os autores propõem que seja feita uma discussão sobre o conceito de evolução, diferenciando-o do conceito de metamorfose, cuja a finalidade é que os estudantes reflitam sobre qual o processo que os seres do jogo passam até chegar em um estágio mais desenvolvido, e que no jogo é erroneamente definido como evolução.

Silva, Silva e Froes também não se restringiram à Entomologia para desenvolverem a proposta que relataram. Vista a representatividade dos insetos, bem como a ampla distribuição, os autores desenvolveram uma aula para estudo do conceito de interações ecológicas, fazendo uso da entomofauna

para a compreensão de algumas relações harmônicas e desarmônicas estabelecidas na natureza entre os insetos e outros seres vivos, como as plantas.

Cajaíba e Silva elaboraram uma aula prática, cujos conceitos explorados foram os de Taxonomia aplicados à identificação das ordens de insetos por meio de chaves taxonômicas. Portanto, as intersecções entre diferentes áreas da Biologia podem contribuir na aprendizagem dos estudantes, ao promoverem a integração entre conteúdos (Cajaíba e Silva, 2017) que, por muitas vezes, são estudados isoladamente na disciplina de Ciências ou Biologia, como se fossem compartimentalizados.

Porém, não se pode desvalorizar as estratégias centradas apenas na Entomologia, visto que a utilização de cada proposta já apresentada foi norteada por um determinado objetivo pedagógico. Os estudos que analisaram os desenhos produzidos pelos estudantes, por exemplo (Bartoszeck e Bartoszeck, 2012; Domingues e Trivelato, 2014; Vidal e Bacic, 2018) preocupam-se com a análise de apenas um aspecto da entomologia, porém apresentam uma estratégia viável para a avaliação da aprendizagem e do desenvolvimento dos estudantes ao longo das intervenções. Já o estudo de Matos et al e aqueles relacionados à produção de coleções entomológicas também são interessantes estratégias quando pretende-se diferenciar insetos por ordens, analisando as suas variadas morfologias.

Ainda existem aquelas propostas centradas em apenas um representante, como foi feito com as formigas (Cordeiro, Wuo e Morini, 2010), cupins (Cosme Júnior, Santana e Santos, 2015), abelhas (Tavares e outros, 2016), moscas (Labinas, Calil e Aoyama, 2010) e mosquitos da dengue (Waldez e outros, 2015). Em todos esses casos, os autores argumentam sobre a relevância do conhecimento sobre a biologia desses animais, visto que muitos deles são vistos apenas como maléficos, enquanto outros precisam ser conhecidos devido aos riscos que causam à saúde humana. Ainda assim, essas estratégias são tidas como viáveis para a exploração de aspectos que não se limitam ao único representante estudado, como o caso do conceito de metamorfose, insetos vetores e insetos sociais.

Contribuições de diferentes propostas pedagógicas para o Ensino de Biologia e Ciências.

De acordo com as produções analisadas, pode-se destacar algumas vantagens apresentadas pelos autores frente às estratégias propostas. Uma das contribuições mais apresentadas pelos autores se refere à redução de ideias pré-concebidas sobre os insetos a partir do uso de diferentes estratégias, tais como na proposta de Labinas, Calil e Aoyama, com a observação das moscas e na proposta de Lopes et al e de Santos e Souto, com a montagem de uma coleção entomológica. As mesmas contribuições são citadas por Cosme Júnior, Santana e Santos (2015) após a realização da oficina sobre os cupins e por

Silva, Silva e Froes (2019) após a atividade que constou da observação das interações ecológicas com insetos.

Os autores citam que as ideias prévias dos estudantes demonstravam um desconhecimento sobre a classe Insecta, visto que muitos alunos definiam animais de outros filos como participantes da classe dos insetos e apresentavam concepções baseadas em mitos populares. Trindade e outros (2012) afirmam que por serem categorizados como repugnantes e aversivos, as pessoas tendem a categorizar diferentes animais como participantes de um mesmo grupo. Alves e outros (2018) relataram em um estudo sobre a percepção de estudantes do Ensino Fundamental que sapos, ratos, morcegos, serpentes e aranhas foram apresentados como insetos a partir dos dados coletados pelos autores.

Portanto, a utilização de métodos que contribuam na redução dessas concepções espontâneas pode ser uma ferramenta válida no ensino de ciências e biologia, “havendo a necessidade dos docentes trabalharem tanto a identificação, quanto a importância deste táxon com os alunos, buscando desmistificar o paradigma que o alunado tem sobre o mundo dos invertebrados” (Alves e outros, 2018, p. 73).

Outra vantagem discutida nos artigos analisados se refere ao maior entendimento sobre os conceitos de insetos e biodiversidade. Os autores chamam a atenção do leitor para a utilização de estratégias pedagógicas motivadoras e que instigam a curiosidade, porém as pesquisas apresentadas não apresentam resultados suficientes para que essas conclusões sejam construídas a partir de um compromisso pedagógico claro e legítimo, como discutido por Yamazaki e Yamazaki (2014) na análise de produções relacionadas a utilização de jogos no Ensino de Ciências e Biologia.

A possibilidade de investigação também é apontada no estudo de Gavazzoni e outros (2014) e Albuquerque e outros (2014). No primeiro caso, os autores apoiam-se em referenciais teóricos do ensino por investigação para desenvolverem a sequência didática baseada em uma problematização inicial, capaz de gerar hipóteses a serem testadas e verificadas. No segundo caso, os autores desenvolvem uma atividade prática a partir da montagem de uma coleção entomológica e concluem que tal modalidade didática possibilita a investigação. Segundo Oliveira (2010), a classificação das atividades experimentais é variada, sendo que uma atividade investigativa contempla a elaboração de hipóteses e valoriza as ideias dos estudantes, logo não é possível concluir, empiricamente, que uma atividade prática possibilite a investigação se essa não for configurada como tal, e isso depende de fatores como a concepção que os professores têm acerca do ensino experimental.

Logo, Gavazzoni e outros se aproximam dessa abordagem e afirmam que as atividades de investigação proporcionam o intercâmbio entre os sujeitos da aprendizagem, a colaboração e o pensamento crítico. Já nas propostas com jogos pedagógicos, os autores destacam o desenvolvimento, sobretudo, de

habilidades afetivas como a socialização e a expressão oral dos estudantes. Porém, a proposta de Oliveira, Andrade e Paprocki ainda discute sobre o desenvolvimento de um senso ligado à conservação dos ambientes aquáticos e à poluição a partir das informações exploradas por meio de jogo de cartas sobre os insetos aquáticos.

No que tange aos jogos, Lopes e Lopes (2017) discorrem sobre a possibilidade de discussões relevantes sobre a diferença entre o conceito de evolução e metamorfose. Para os autores, as discussões podem possibilitar uma série de reflexões sobre o jogo, porém tal proposta precisa ser utilizada e posteriormente analisada a luz de conhecimentos academicamente legítimos.

Por fim, a avaliação da aprendizagem também é contemplada quando mencionado que os desenhos realizados pelos estudantes podem ser um instrumento avaliativo viável quando espera-se analisar a evolução conceitual dos estudantes. Rezende e Struchner (2009) elaboraram descritores avaliativos para desenhos sobre os insetos. Porém, as ilustrações não se limitam à avaliação da aprendizagem. Domingues e Trivelato (2014) discorrem sobre o uso de desenhos visando a construção de significados sobre as borboletas para crianças do ensino infantil, entretanto apresentam algumas condições necessárias para esse tipo de estratégia, com o público participante da proposta.

CONCLUSÕES

Os artigos analisados discutem sobre diferentes estratégias relacionadas à entomologia no Ensino de Ciências e Biologia, como a utilização e criação de caixas entomológicas, uso de modelos didáticos, observação dos insetos, oficinas, jogos pedagógicos, atividades investigativas, projetos com parceria de instituições de ensino superior, exibição de vídeos, discussão sobre a representação de insetos e processos biológicos em jogos e elaboração de desenhos como estratégia avaliativa.

Observa-se que essas propostas não estão necessariamente centradas em conceitos específicos sobre os insetos, tal como morfologia, anatomia, reprodução, desenvolvimento e comportamento de insetos. Em alguns casos, a exploração da entomologia nas propostas esteve relacionada com conceitos aplicados a diferentes áreas da biologia, como no caso da evolução, poluição, biomonitoramento, interações ecológicas, taxonomia e sistemática.

Sendo assim, verifica-se que algumas das estratégias apresentadas podem ser utilizadas para diferentes finalidades no âmbito do ensino de biologia. Por exemplo, um docente pode desenvolver uma aula centrada no estudo da morfologia dos insetos bem como no estudo das regras da taxonomia. Do mesmo modo, ele pode explorar o conceito de insetos aquáticos ou desenvolver uma proposta para demonstrar a influência da poluição na sobrevivência e distribuição desses insetos no meio, explorando o conceito de bioindicadores. Portanto, as possibilidades são variadas, visto que os insetos constituem uma classe abundante e amplamente distribuída na Terra.

A partir disso, considera-se que as contribuições da Entomologia no Ensino de Ciências e Biologia são variadas, desde propostas centradas na redução de mitos sobre os insetos até aquelas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades reflexivas, ligadas ao intercâmbio entre os estudantes na construção do conhecimento.

É importante ressaltar que as contribuições discutidas nesse artigo são aquelas apontadas pelos autores, porém alguns não apresentaram a fundamentação teórica e metodológica utilizada para o desenvolvimento das propostas. Portanto, tais propostas podem ser testadas com o objetivo de que sejam colhidos dados a serem analisados à luz de teorias da aprendizagem que norteiam a prática docente, afim de que as conclusões apresentadas nesses artigos sejam confirmadas ou não.

BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, F. P.; Milléo, J.; Lima, J. M. M.; Barbola, I. F. (2014). Entomologia no ensino médio técnico agrícola: Uma proposta de trabalho. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 8, n. 3, p. 251–265.
- Bartoszeck, A.; Bartoszeck, F. K. (2012). Educação de Jovens e Adultos: estudo exploratório do conceito de insetos. *Estação Científica (UNIFAP)*, v. 2, n. 1, p. 33–41.
- Brasil. (2017). Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.
- Cajaíba, R. L.; Barreto, W. B. (2017). Aulas práticas de Entomologia como mecanismo facilitador no aprendizado de taxonomia para alunos do ensino médio. *Scientia Amazonia*, v. 6, n. 1, p. 107–116.
- Cosme Júnior, L.; Sant'ana, L. P.; Santos, C. A. (2015). Uso de cupins (Isoptera: Insecta) como ferramenta no ensino de Ciências e Educação Ambiental. *Revista Elo – Diálogos em Extensão*, v. 4, n. 2, p. 54–59.
- Cordeiro, R. S.; Wuo, M.; Morini, M. S. C. (2010). Proposta de atividade de campo para o ensino de biodiversidade usando formigas como modelo. *Acta Scientiarum Education*, v. 32, n. 2, p. 247–254.
- Dominguez, C. R. C.; Trivelato, S. L. F. (2014). Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciência e Educação (BAURU)*, v. 20, n. 3, p. 687–702.
- Gavazzoni, M.; Frigo Ferraz, D.; Fonseca Luiz, C.; Justina, Lourdes D. (2014). Um estudo sobre o ensino por investigação no nível fundamental: o caso das formigas. *Revista de Educación en Biología*, v. 17, n. 2, p. 101–110.
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 3, p. 20-29.
- Guimarães, F.; Campos, M.; Lopes, N.; Pereira, R. (2015). Práticas Educacionais Aplicadas À Prevenção Dos Insetos Vetores “Mosquitos” (Insecta: Diptera) No Oeste Da Amazônia. *Revista Igapó - Revista de Educação Ciência e Tecnologia do Ifam*, v. 8, n. 2, p. 15–28.

Guimarães-Brasil, M. O.; Sales, F. A. L.; Souza, E. A.; Cruz, C. E. F.; Brasil, D. F. (2017). Construção De Caixas Entomológicas Como Ferramenta Ao Ensino-Aprendizagem Em Cursos Técnicos De Agrárias. *Holos*, v. 1, p. 21.

Gullan, P.J.; Cranston, P. S. (2007). Os insetos: um resumo de entomologia. Rocca, São Paulo.

Labinas, A. M.; Calil, A. M. G. C.; Aoyama, E. M. (2010). Experiências concretas como recurso para o ensino sobre insetos. *Revista Ciências Humanas*, v. 3, n. 1, p. 96–103.

Leal, D.; Oliveira, E. P.; Bosso, K. M.; Silva, J. K.; Batista, W. S. D. C.; Böhm, F. M. L. Z.; Neves, G. Y. S. (2011). Produção E Divulgação De Material Didático- Pedagógico Sobre Os Insetos No Ensino. *Diálogos e Saberes*, v. 7, n. 1, p. 99–107.

Lopes, L. A.; Lopes, P. T. C. (2017). Explorando o Pokémon GO como modelo para o ensino de Biologia. *Acta Scientiae*, v. 19, n. 3, p. 517–529.

Lopes, P. P.; Franco, I. P.; Oliveira, L. R. M.; Santana-Reis, V. G. (2013). Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. *Revista Ciência em Extensão*, v. 9, n. 3, p. 125–134.

Matos, C. H. C.; Oliveira, C. R. F. O.; Santos, M. P. F.; Ferraz, C. S. (2009). Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 9, n. 1, p. 19–23.

Oliveira, L. H. M. De; Andrade, M. Â.; Paprocki, H. (2011). Biomonitoramento participativo, com insetos aquáticos como bioindicadores de qualidade da água, realizada com alunos da Escola Municipal José Pedro Gonçalves comunidade do Parauninha, Conceição Do Mato Dentro, MG. *Ambiente e Educação*, v. 16, n. 2, p. 57–74.

Pires, C. S. S.; Mello Pereira, F.; Rêgo Lopes, M. T.; Nocelli, R. C. F.; Malaspina, O.; Pettis, J. S.; Teixeira, E. W. (2016). Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 422–442.

Rezende, L.; Struchiner, M. (2009). 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.

Rosa, P. R. S. (2015). Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino. Campo Grande: Editora da UFMS.

Santos, D. R.; Boccardo, L.; Razera, J. C. C. (2009). Uma experiência lúdica no ensino de ciencias sobre os insetos. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 7, n. 50, p. 1–3.

Santos, D. C. J.; Souto, L. DE S. (2011). Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. *Scientia Plena*, v. 7, n. 5, p. 1–8.

Silva, B. M.; Silva, R. A.; Froés, M. A. (2019). Novas percepções conquistadas por alunos do Ensino Integral da Escola Felipe dos Santos no município de Inconfidentes-MG sobre alguns artrópodes por meio da Educação Ambiental. *Revista Insignare Scientia*, v. 2, n. 1, p. 91–103.

Tavares, M. G.; Araujo, J. M.; Santana, W. C.; Elizeua. M.; Silva, L. A.; Ladeira, J. S.; Rubinger, M. M. M.; Campos, L. A. O.; Lino-Neto, J. (2016). Abelhas sem ferrão:

Educação para Conservação – Interação Ensino-Pesquisa- Extensão voltada para o Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, p. 113–120.

Teodoro, T. B. P.; Santos, G. C. S.; Alpande, G. G.; Hoffmann, M. (2017). A Educação Ambiental E Os Insetos: Aprendizado Interativo Nas Escolas Públicas de Campos Dos Goytacazes, RJ. *Revista Univap*, v. 22, n. 40, p. 707.

Vidal, E. P.; Bacic, M. C. (2018). Desenho de observação e a construção do conceito de inseto: estudo de caso com alunos do ensino fundamental. RELACULT - *Revista Latino-americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 4, p. 1–15.

Waldez, F.; Campos, M. P. C.; Lopes, N. O.; Pereira, R. A. R. (2014). Práticas educacionais aplicadas à prevenção dos insetos vetores “mosquitos” (Insecta: Diptera) no oeste da Amazônia. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do Ifam*, v. 8, n. 2, p. 15-28.

Yamazaki, S. C.; Yamazaki, R. M. De O. (2014). Jogos para o Ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 7, n. 1, p. 159–181.