



USO DE DESENHOS COMO FERRAMENTA PARA INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES AGRICULTORES SOBRE A RELAÇÃO INSETO-PLANTA E DIÁLOGO INTERCULTURAL

The use of drawings as a tool to research farmer students' conceptions about plant-insect ecological relationships and intercultural dialogue

Jairo Robles-Piñeros [jairohxcbogota@gmail.com]

*Programa de Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências
(Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana)
Doutorado Interinstitucional em Educação (Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas)
Instituto de Biologia, Campus de Ondina. Salvador, BA.*

Geilsa Costa Santos Baptista [geilsabaptista@gmail.com]

*Departamento de Educação;
Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
Universidade Estadual de Feira de Santana, BA.*

Eraldo Medeiros Costa-Neto [eraldont@hotmail.com]

*Departamento de Biologia
Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução
Universidade Estadual de Feira de Santana, BA.*

Resumo

Este artigo objetiva apresentar a importância do uso de desenhos com textos explicativos feitos por estudantes agricultores (linguagem não verbal associada à linguagem verbal) para o ensino sobre a relação inseto-planta baseado no diálogo intercultural a partir de um estudo que teve por finalidade identificar e analisar as concepções culturais de estudantes agricultores de uma escola pública do Município de Coração de Maria, estado da Bahia, Brasil, sobre as relações ecológicas inseto-planta. Foi direcionado um questionamento aos participantes sobre o que eles conheciam nos seus contextos agrícolas sobre a relação das plantas que cultivam e os insetos e, em seguida, lhes foram entregues folhas de papel tamanho A4 e lápis de cores variadas para que representassem seus conhecimentos acerca desta relação ecológica através de desenhos e textos explicativos, os quais foram posteriormente analisados a partir de categorizações e indução, dialogando com a literatura da área de Ensino de Ciências. Sobre esses desenhos com textos, buscou-se a representatividade cultural e o uso do conhecimento científico. Foram usadas as cinco categorias de entendimento conceitual propostas por Köse, contendo identificação de diferentes relações ecológicas. Os resultados indicam que os estudantes possuem conhecimentos acerca das relações inseto-planta que são culturalmente situados na localidade, sendo que alguns aproximam-se aos conhecimentos científicos. Conclui-se que o uso de desenhos com textos explicativos feitos pelos próprios estudantes serve como ferramenta para identificação das suas concepções prévias e análises sobre como poderão ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem da ecologia de maneira dialógica e intercultural.

Palavras-Chave: Desenhos; Didática da ecologia; Educação científica intercultural; Ensino da ecologia; Relações ecológicas.

Abstract

This article aims to present the importance of using drawings with explanatory texts made by farmer students (non-verbal language associated to verbal language) to teach about the insect-plant relationship based on intercultural dialogue, starting with a study that had as objective to identify and analyze the cultural conceptions of farmer students from a public school of Coração de Maria municipality, state of Bahia, Brazil; toward the insect-plant ecological relationship. Was made a question to the students about what they know

into their farmer context about the plants that they cultivate and the insects and, furthermore, they were handed A4 type sheets of paper and colored pencils to represent their knowledge of this ecological relation through drawings and explanatory texts, which were analyzed since categorizations and induction, dialoguing with science teaching area literature. On these drawings with texts, cultural representativeness and the use of scientific knowledge were sought. The five categories of conceptual understanding proposed by Köse, containing identification of different ecological relationships, were used. The results indicate that the students have knowledge about the insect-plant relationships that are culturally situated in the locality, some of which are close to scientific knowledge. It is concluded that the use of drawings with explanatory texts made by the students themselves serves as a tool to identify their previous conceptions and analyzes how they can be inserted in the teaching and learning processes of ecology in a dialogical and intercultural way.

Keywords: Drawings; Didactic of ecology; Ecological Interactions; Ecology teaching; Intercultural Science education.

INTRODUÇÃO

É fato, os estudantes trazem consigo para a sala de aula um conjunto de significados culturais e, sendo assim, esses espaços congregam diferentes visões de mundo que muito podem contribuir para os processos que envolvem o ensino e a aprendizagem (Cobern, 1996; Baptista, 2010). Neste sentido, se o ensino de ciências apresentarem apenas a visão científica sobre a natureza estará sendo cientificista, isto é, tendo a ciência como imperialista e, portanto, a única forma de saber a ser considerada, ignorando os conhecimentos prévios dos estudantes (Southerland, 2000). Desta forma, os conhecimentos científicos ensinados não servirão para os estudantes, tornando-se vazios de significados sociais (Weisz & Sanchez, 2002; Miras, 2003), pois não estarão dentro das suas visões de mundo e de sua cultura. Importante dizer que os conhecimentos prévios são os conhecimentos que compõem um corpo organizado de ideias e modelos mentais e que são oriundos das interações dos sujeitos com o mundo (Astolfi, 1988; Hernandez, 2002).

Esses conhecimentos não são derivados, necessariamente, da educação escolar, podendo, também serem provenientes de outros sistemas de saberes além da ciência ocidental (El-Hani & Mortimer, 2007). Dado isto, dentro das concepções dos estudantes é possível encontrar tanto o conhecimento científico quanto o não científico. No tocante aos não científicos, podem-se citar como exemplos os conhecimentos tradicionais ou conhecimentos locais, os quais são gerados e transmitidos na base da interação cultural com a natureza (Baptista, 2010; Baptista et al., 2015).

Segundo Vygotsky (1991), o processo de construção de conhecimentos resulta das relações dos sujeitos com os meios socioculturais aos quais eles pertencem. Os conhecimentos são interpretações dessas realidades que se expressam por meio da linguagem. A linguagem, portanto, tem um papel fundamental no desenvolvimento intelectual dos sujeitos, pois é através dela que eles conseguirão expor os seus pensamentos e comunicar-se uns com os outros (Vygotsky, 1991). Esta premissa apontada por Vygotsky tem relação direta com a proposição de uma educação científica intercultural nas escolas, para a qual se torna imperativo que os professores investiguem e compreendam os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de diferentes linguagens e busquem a partir disto estabelecer relações dialógicas (Mortimer, 2003). Para Baptista, 2007, é importante investigar e compreender os conhecimentos culturais dos estudantes especialmente no sentido de como eles podem se relacionar com os conhecimentos científicos que são conteúdos de ensino, sejam em termos de semelhanças e/ou de diferenças.

Ao buscar investigar e compreender os conhecimentos culturais dos estudantes, estabelecendo relações entre eles, os professores estarão promovendo o diálogo intercultural, promovendo espaços para ampliação dos saberes dos estudantes com saberes científicos, para que eles possam empoderar-se cientificamente e realizar escolhas nas quais os conhecimentos científicos possam ser utilizados nos momentos em que lhes forem convenientes ou adequados. Dito em outras palavras, o ensino pautado no diálogo e na ampliação de saberes torna os estudantes informados e capacitados à realização de escolhas. Auxilia o estudante a compreender a diversidade de formas de conhecimentos construídos pela humanidade, incluindo os conhecimentos científicos, que poderão fazer parte da sua estrutura cognitiva (Cobern & Loving, 2001). Isto certamente constitui uma educação científica que respeita as diferenças culturais e promove tolerância e coexistência pacífica nos espaços das salas de aula.

Entre os conhecimentos que são importantes de serem investigados e compreendidos para o ensino de ciências que almeje a ampliação de saberes dos estudantes é possível citar aqueles relacionados

com ecologia, pois se entende que esta ciência abrange complexas questões ambientais, as quais precisam ser compreendidas para garantir melhorias das condições de vida das pessoas, tanto das gerações atuais quanto futuras. Neste sentido, vale enfatizar, que se espera que os conhecimentos científicos ecológicos aprendidos na escola sejam utilizados não apenas no contexto escolar, mas, também fora dele, como, por exemplo, nas vivências cotidianas, onde o estudante se reconheça como organismo e parte integrante da natureza e, portanto, sujeito aos mesmos processos, fenômenos e interações que os demais seres vivos (Brasil, 2005).

De igual forma, para solucionar problemas ligados às suas atividades, como àqueles relacionados com a agricultura, aos parasitas das plantas que são cultivadas. Isto porque compreende-se que o objetivo mais amplo de ensinar ciências é contribuir para que os indivíduos se tornem cidadãos críticos e participativos e, sendo assim, espera-se ajudá-los a dominar a ciência, no entendimento de que ela constitui uma entre as inúmeras atividades culturais existentes. Espera-se que os estudantes, ao dominar os conteúdos científicos, possam participar ativamente na tomada de decisões diante de situações ambientais locais e/ou regionais. Deste modo, a importância de abordar o conceito de relações ecológicas não fica somente no âmbito de fazer uma abordagem conceitual, mas também tem um valor no processo de desenvolvimento do pensamento sistêmico (*systems thinking*) (Orr, 2005; Kahn, 2010), peça chave do processo de letramento ecológico, assim como um passo importante para a apropriação de uma consciência ecológica que se insere dentro do denominado paradigma ecológico.

Todavia, ao buscar investigar aquilo que os estudantes conhecem sobre um determinado tema que é foco da sua aprendizagem são necessárias representações das suas partes através do uso das diferentes linguagens que transitam nas salas de aula, basicamente a linguagem verbal (palavras ditas ou escritas) e a não verbal (signos visuais). Para (Gilbert, 2010), linguagem não verbal têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem das ciências, porque elas permitem processar a informação de maneira mais eficaz em relação à mente, se comparada à linguagem verbal, o que pode facilitar a compreensão das informações. Este tipo de linguagem permite fazer inferências e identificar ideias e concepções que de outra forma não seria possível (Vavra et al., 2011), especialmente no caso daquelas pessoas que tem dificuldades de expressão oral. Neste ponto, os desenhos têm sido usados nas últimas décadas como uma ferramenta útil no processo de compreensão das ideias prévias e concepções dos estudantes (Stein & Butcher, 2001).

Bruzzo (2004) argumenta que a elaboração e utilização dos desenhos exercem uma importante influência na prática educativa em Biologia, na medida em que contribuem para uma melhor expressão dos conhecimentos sobre as formas vivas pelos estudantes. Os desenhos constituem um tipo de linguagem que está presente em sala de aula – a linguagem não verbal (Costa et al., 2006) – e traduzem uma visão porque manifestam um pensamento, revelam um conceito. Os desenhos estão sempre impregnados de elementos pessoais do próprio autor, que são condizentes com as suas necessidades (Neves, Carneiro-Leão & Ferreira, 2016).

Neste sentido, um trabalho realizado por Baptista et al. (2015) confirma a importância da utilização de desenhos para investigação dos saberes culturais dos estudantes. O trabalho destes autores revela o uso de desenhos feitos por estudantes de duas escolas públicas do estado da Bahia para identificar as suas concepções culturais sobre a “cobra-de-duas-cabeças” (*Amphisbaena vermicularis*) e revela a grande utilidade da análise desses desenhos para a promoção de aulas baseadas no diálogo intercultural no que tange aos aspectos morfológicos, habitat e classificação científica destes répteis. Outro trabalho é o de Santos e Paixão (2015), cujo objetivo foi identificar as concepções e perspectivas sobre a química pelos estudantes do ensino médio de uma escola pública no Brasil; participaram da pesquisa um total de 58 estudantes do 1º, 2º e 3º anos do Nível Médio e as autoras enfatizam a importância do uso de desenhos para ampliar o nível de análise das concepções dos estudantes sobre o tema em específico. Entretanto, concluem seu trabalho dizendo que os estudantes são pouco estimulados a fazer desenhos para expressar suas aprendizagens e que o desenho tem sido pouco difundido como instrumento auxiliar ao processo de aprendizagem dos conteúdos de ensino da química (Santos & Paixão, 2015).

O presente artigo parte da premissa acima pontuada - *de que é importante a investigação e compreensão dos conhecimentos prévios dos estudantes para o diálogo intercultural* – e tem por objetivo apresentar a importância do uso de desenhos com textos explicativos feitos por estudantes agricultores (linguagem não verbal associada à linguagem verbal) para o ensino sobre a relação inseto-planta baseado no diálogo intercultural a partir de um estudo realizado em nível de mestrado pelo primeiro autor que teve por finalidade identificar e analisar as concepções culturais de estudantes agricultores de uma escola pública do Município de Coração de Maria, estado da Bahia, Brasil, sobre as relações ecológicas inseto-planta. Seguimos o seguinte questionamento: - *Visto que os desenhos constituem instrumentos que*

permitem representações dos conhecimentos culturais, seriam eles, quando feitos juntamente com textos explicativos e de própria autoria, possíveis de revelar os saberes dos estudantes agricultores acerca das complexas relações existentes entre os insetos e as plantas cultivadas?

Além de argumentar a favor da utilização dos desenhos com textos explicativos feitos pelos próprios estudantes no ensino de ciências é também objetivo deste artigo apresentar dados que estimulem a realização de novos estudos que busquem a identificação de outros caminhos que facilitem a promoção do diálogo intercultural nos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem da ecologia dentro de contextos escolares multiculturais e para além deste espaço, elucidando as possíveis relações que podem ser estabelecidas entre os conhecimentos locais e os conhecimentos científicos. Dito em outras palavras, é buscar alternativas que promovam uma abordagem no ensino da ecologia contextualizada, seja na cultura científica, seja no meio cultural dos estudantes, buscando um relacionamento mais estreito dos estudantes com a ciência, neste caso, com a ecologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Abordagem teórico-metodológica e instrumentos de análise

O estudo teve por base o método qualitativo (Devetak, Glažar & Vogrinc, 2010). De acordo com Creswell (2010), a abordagem qualitativa é um meio para explorar detalhadamente e compreender os significados que os humanos, ou grupos de, atribuem a um problema social. Assim, a pesquisa qualitativa é descritiva e está preocupada essencialmente com as significações culturais atribuídas pelos sujeitos. No presente estudo, a pesquisa teve um caráter exploratório, já que se tem observado que os estudos empíricos voltados ao ensino de ciências envolvendo linguagens e representações de saberes por parte de estudantes agricultores são escassos. Os instrumentos de investigação que frequentemente são utilizados nas pesquisas sobre ensino e educação científica, como, por exemplo, os questionários de múltipla seleção ou as entrevistas, nem sempre são adequados para compreender as concepções dos estudantes (Halverson, Pires, & Abell, 2011).

Muitas vezes, os participantes podem suprimir informações valiosas para o investigador, ou simplesmente não participar da atividade. Entre as inúmeras razões para isto, está a possibilidade de os questionários e as entrevistas não estimularem a imaginação e criatividade, desmotivando as participações. Além disto, e conforme já dito na introdução, o fato de que existem pessoas que sentem dificuldades de comunicação por meio da linguagem verbal (oral e escrita), sendo mais fácil para elas comunicar as suas ideias e pensamentos por meio da linguagem não verbal, por exemplo, gestos, imagens, diagramas, desenhos, entre outros.

Por esta razão, o presente estudo buscou fazer uso da linguagem verbal e não verbal. Especificamente, o enfoque foi dado nos desenhos e nas palavras escritas, para assim testar uma forma alternativa, mais ampliada, de aproximação com as concepções dos estudantes sobre a relação inseto-planta. Para análise dos desenhos, foram utilizadas as categorias propostas por Köse (2008) e para as escritas relacionadas aos desenhos buscou-se uma análise indutiva, dialogando com a literatura da área de ensino de ciências.

Num trabalho sobre um processo de diagnóstico das concepções alternativas sobre a fotossíntese, Köse propôs cinco categorias de análise dos desenhos baseadas no entendimento e aproximação conceitual, com o objetivo de melhor compreender as concepções dos estudantes e o nível de domínio conceitual do conteúdo científico abordado. No presente estudo, utilizamos essas categorias, que Köse nomeia por Níveis, a saber:

Nível 1: Sem desenho - o estudante responde “*Não sei*”, ou nenhuma resposta é dada à questão assinalada.

Nível 2: Desenho não representativo - estes desenhos incluem elementos identificáveis do conteúdo científico, mas são aproximações superficiais.

Nível 3: Desenho com ideias alternativas - este tipo de desenho mostra algum grau de entendimento, porém, são apresentadas concepções prévias que não são científicas.

Nível 4: Desenho parcial - nesta categoria os desenhos demonstram um entendimento parcial dos conceitos (coerência parcial com os conhecimentos científicos).

Nível 5: Desenho com representação compreensiva - os desenhos nesta categoria são coerentes com os conhecimentos científicos, usando modelos abstratos, sequências de processos e fazendo uso de termos e conceitos próprios do conhecimento científico.

Procedimentos

O estudo aconteceu entre os meses de agosto 2015 a abril de 2016 e contou com a aprovação da direção do Colégio Estadual Dom Pedro II, de duas professoras participantes e dos estudantes e seus familiares, através das suas assinaturas nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Brasil, 2012). Os desenhos realizados pelos estudantes estão guardados nos arquivos de pesquisa do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Participaram 17 estudantes agricultores que frequentavam os 1º, 2º e 3º ano de Nível Médio de Ensino do colégio sob estudo, sendo oito (8) do gênero masculino e nove (9) do gênero feminino. As idades destes estudantes variaram entre os 13 e 18 anos. A eles, foi solicitada a elaboração de um desenho (representação gráfica) dando resposta ao seguinte questionamento: - *Quais as relações que você reconhece entre os insetos e as plantas que você cultiva?* Para isto, lhes foram entregues folhas de papel tamanho A4 e lápis de cores variadas, sendo estipulado um tempo limite de 15 minutos. Para complementar a compreensão dos desenhos lhes foi solicitada explicações verbais escritas nos seus desenhos, segundo as suas próprias lógicas de saberes. Importante dizer que o termo “inseto” foi usado proposadamente no questionamento feito aos estudantes, com o objetivo de saber se eles, por frequentarem a escola, já possuíam algum domínio deste termo que é, frequentemente, abordado nas aulas de Biologia para fazer referência à Classe Insecta, pertencente ao Filo Arthropoda, Reino animalia.

Os desenhos feitos por cada um dos estudantes foram organizados e analisados sob a metodologia proposta por Köse (2008), dando ênfase nas categorias de entendimento e aproximação ao conceito de relações ecológicas. Determinou-se o nível de entendimento conceitual das relações ecológicas em geral e, no particular, das relações entre plantas e insetos apontadas nos desenhos dos estudantes, procurando identificar os conhecimentos locais e seus níveis de aproximação conceitual científica. O intuito foi criar pontes entre os saberes que os estudantes têm sobre a relação dos insetos com as plantas e os conhecimentos científicos ligados à Ecologia e que são abordados nas salas de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos desenhos demonstra que os estudantes possuem conhecimentos ligados aos seus contextos agrícolas cotidianos sobre o que eles nomeiam como “pragas agrícolas¹”, identificando algumas relações ecológicas, e também fazem uso de conhecimentos científicos. Isto é, embora tenham concepções prévias locais, os estudantes se movimentam entre esses conhecimentos e os conhecimentos científicos de uma maneira bastante fluida, como é possível observar nas categorias identificadas a seguir. Nos desenhos que serão apresentados as descrições verbais estão transcritas para um editor de texto (WORD®), para facilitar a compreensão por parte do leitor, e isto devido às suas ilegibilidades quando digitalizadas para publicação neste artigo, pela qualidade baixa da imagem do texto. Contudo, assegura-se que são transcrições fieis às escritas dos estudantes que participaram da pesquisa.

Dos 17 estudantes participantes, 8 não realizaram os desenhos, sendo incluídos no Nível 1; 3 apresentaram desenhos com explicações aproximadas à ecologia, estando no Nível 2; 3 estudantes representaram suas ideias culturais, que apesar de não serem científicas, possuem aproximações com os conteúdos científicos, sendo inseridos no Nível 3; 2 estudantes não foram explícitos sobre a temática que lhes foi questionada, estando eles no Nível 4 e apenas 1 estudante apresentou no seu desenho explicações mais próximas com a ciência, sendo inserido no Nível 5. Na Tabela 1, é possível observar o número de estudantes que realizaram e não realizaram os desenhos com textos explicativos, organizados por ano escolar e níveis segundo a proposta de Köse (2008). Em seguida, serão pontuados cada um desses níveis com seus respectivos resultados e discussão. Importante informar que nem todos os desenhos realizados pelos estudantes serão aqui apresentados e isto por razões do curto espaço deste artigo.

¹ “Praga” é a forma na qual os agricultores e estudantes agricultores de Coração de Maria se referem aos insetos que atacam os seus cultivos. Porém, é importante problematizar a partir da postura biocêntrica, que esse tipo de categorização é proveniente das posturas antropocêntricas e utilitaristas da natureza que enxergam os organismos, só pela forma em que estes podem ou não afetar a produtividade e/ou bem-estar humano.

Tabela 1. Número de estudantes que realizaram e não realizaram os desenhos com textos explicativos, organizados por ano escolar e níveis segundo a proposta de Köse (2008).

| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | Total |
|----------------|--------|--------|--------|-------|
| Nível 1 | 4 | 1 | 3 | 8 |
| Nível 2 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Nível 3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Nível 4 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Nível 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Total | 7 | 4 | 6 | 17 |

Nível 1. Sem desenho.

Dentro desta primeira categoria encontram-se os estudantes que responderam “*não sei*”, que não quiseram fazer o desenho e aqueles que não foram explícitos nas suas respostas. Isto é, deram respostas totalmente fora do questionamento, sendo eles 8. Para Quillin e Thomas (2015), um estudante pode ter uma atitude fraca em relação aos desenhos devido a associações ou experiências negativas ou simplesmente porque não apreciam essa atividade. Assim, é entendível que alguns estudantes não queiram realizar os desenhos. É importante ter em mente que o pesquisador não pode obrigar os estudantes, em nenhum momento, a desenvolver atividades que eles não queiram e/ou não tenham compreendido a questão que lhe foi feita. Tal ação das suas partes já estava prevista e garantida no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que assinaram no começo da pesquisa.

Nível 2. Desenho não representativo.

No nível 2, considerado não representativo, encontram-se os desenhos que tiveram algum tipo de aproximação ao conceito de relações ecológicas apontadas pela ecologia (conhecimentos científicos), trazendo algum tipo de relação entre insetos e plantas (e alguns outros organismos), mas sem aprofundamento em nomes ou caracterizações dessas relações cientificamente. Dentro desta categoria foi possível identificar desenhos que se caracterizaram por fazer uso de diferentes organismos num mesmo processo.

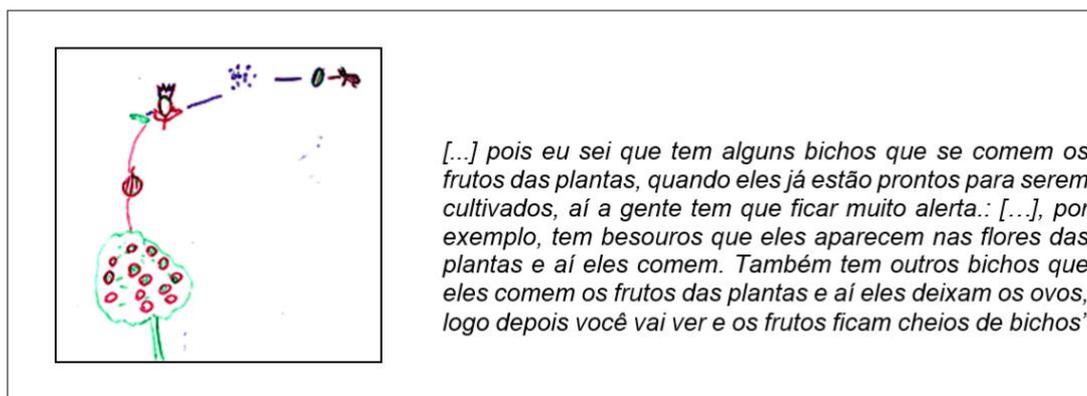


Figura 1- Desenho não representativo e explicação do estudante E2, do 1º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

Como exemplo, o desenho do estudante E2, no qual é possível observar que complementa seu desenho com uma explicação na qual vislumbra o reconhecimento da relação de predação entre insetos e

plantas, porém, só se dá uma descrição superficial do processo, sem entrar em muito detalhe no que tange à questão de impacto nas plantas ou identificação dos organismos mencionados. Munson (2007) chama a atenção sobre a importância de identificar que dentro das concepções dos estudantes acerca das relações tróficas, a relação que mais predomina é a predação. Isso pode se ver promovido pelo contínuo uso deste exemplo na hora de abordar o conceito de relações tróficas (Munson, 2007; Tunnicliffe, Bartyoszeck, & Rocha da Silva, 2011) dentro do currículo de ciências e ainda mais marcado dentro das aulas de ecologia, ao abordar o conceito de relações ecológicas. É possível que nas aulas de ecologia do colégio que participa E2 seja predominante a abordagem sobre predação e parasitismo.

Nível 3. Desenho com ideias alternativas.

No nível 3, desenhos com ideias alternativas (Köse, 2008), foram representadas ideias culturais dos estudantes que não são científicas, mas podem ter uma aproximação aos conteúdos científicos no nível de representação dos organismos, dando-lhes, assim, um papel nas interações ecológicas e observação de que os estudantes conhecem processos de interação entre organismos.

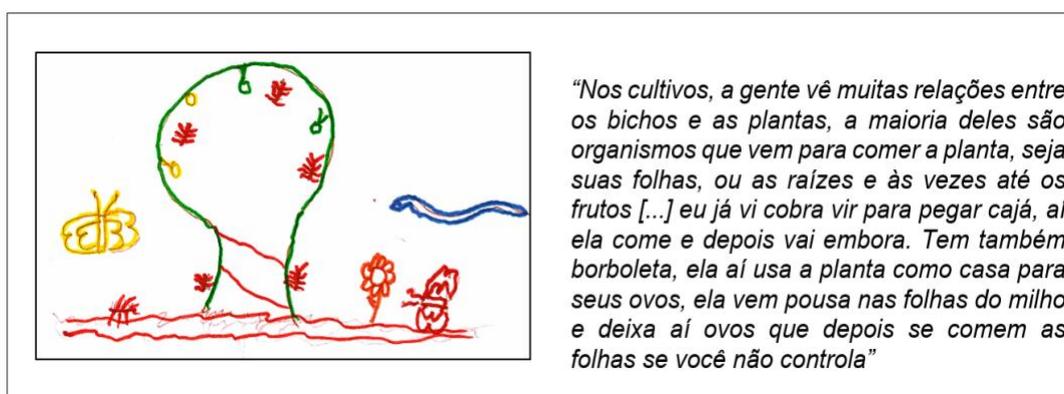


Figura 2. Desenho com ideias alternativas e explicação de E5, do 2º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

É possível identificar que E5 conhece o processo de predação, o qual é ocasionado não somente por insetos, mas também por organismos diferentes, como uma cobra se alimentando de frutos de cajá (Anacardeaceae). Costa-Neto (2002) já tinha chamado a atenção sobre como no sistema de classificação etnozoológico de muitas populações locais, as categorias inseto e bicho são usadas para se referirem a um vasto número de organismos não sistematicamente relacionados para a ecologia (p. ex., cobra, carrapato, sapo, minhoca, morcego, escorpião, lontra etc.). Isso pode explicar porque o estudante representa e fala sobre a cobra, um réptil, quando foi questionado sobre as relações ecológicas planta-inseto. Além disto, o fato de ele representar outros organismos dentro do seu desenho exibe um tipo de conhecimento dos insetos como organismos prejudiciais para os cultivos (Souza Jr. & Lima, 2014; Santamartino, 2014).



Figura 3. Desenho com ideias alternativas e explicação de E12, do 1º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

Nesta categoria, foi possível identificar o uso cientificamente apropriado do conceito de mutualismo, como é possível notar no desenho de E12. Este estudante conhece o processo de polinização e o papel das abelhas “que ajudam” as plantas quando as visitam e bebem o néctar das flores. Porém, a representação gráfica feita por ele mostra organismos antropomorfizados, que utiliza adornos (chapéu e bolsa), desenvolve funções e atividades humanas, mostrando as abelhas como uma “sociedade pequena”. Esta concepção pode ter origem nas representações culturais nas quais o sujeito interage (Robles-Piñeros, 2013; Santos, Pitanga, & Santos, 2012). Como já está bem conhecido ao longo da história, as abelhas têm sido representadas como uma sociedade organizada e são conhecidas popularmente como organismos trabalhadores (Moret, 1997).

É importante destacar neste nível, que ao falar de ideias alternativas é feita referência ao tipo de desenho que embora represente ideias sobre o mundo natural - isto é, sobre o universo físico (neste artigo sobre os insetos e as plantas), tal como pode ser observado e testado empiricamente e que coincidem com as ideias científicas - também podem apresentar ideias oriundas do imaginário das pessoas. Isto acontece, segundo Cobern (2000), porque as ideias estão fundamentadas nas visões de mundo dos sujeitos, que são influenciadas culturalmente e direcionam sentimentos, pensamentos e ações. Assim é possível que os estudantes inseridos E5, ao dizer que já viu “a cobra vir para comer cajá” tenha buscado no seu imaginário uma explicação sobre a qual nunca tenha observado na natureza. De igual forma E12, quando elaborou seu desenho e explicações escritas sobre as abelhas de maneira antropomórfica.

Nível 4. Desenho parcial.

Dentro da categoria de desenhos parciais encontram-se as representações gráficas que demonstram um entendimento parcial dos conceitos. Nestes desenhos é possível identificar uma explicação mais aproximada do conhecimento científico, apresentando modelos e dando explicações causais dos fenômenos naturais.

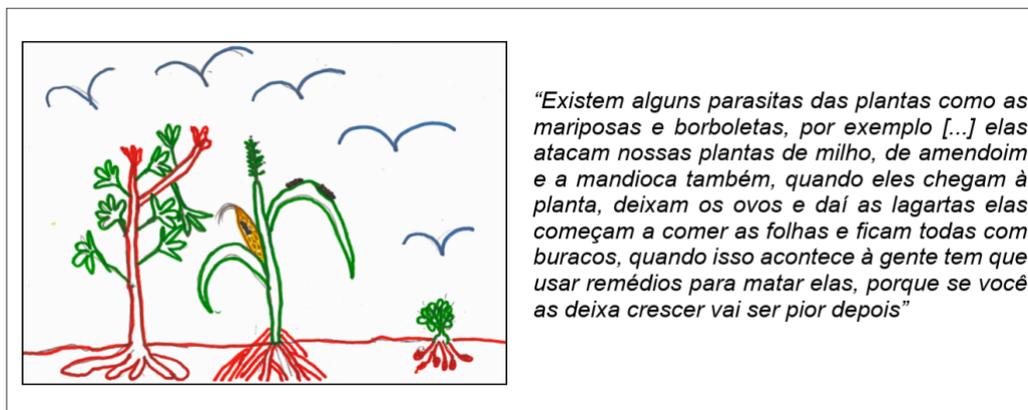


Figura 4. Desenho parcial e explicação de E12, do 3º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

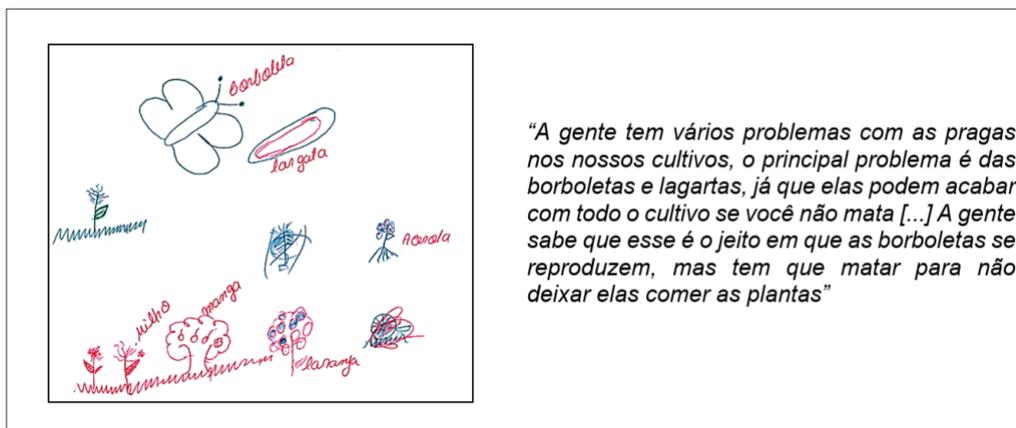


Figura 5. Desenho parcial e explicação de E8, do 2º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

Os estudantes conhecem e dão nome à relação que eles identificam entre os lepidópteros e as plantas, já que usam o nome de parasita para se referirem à relação entre borboletas e as plantas que eles cultivam, como é possível observar no desenho de E12 e E8, na Figura 4 e 5. Embora estejam chamando de parasitismo a uma relação de predação, eles identificam também o impacto que essa relação tem no crescimento e desenvolvimento das plantas. Muitas vezes, os estudantes têm problemas com a identificação das relações ecológicas (Gotwals & Songer, 2010), já que tendem a confundir o parasitismo com a predação. É possível que isto aconteça porque no ensino de ecologia é dada ênfase nesta relação (predação) em nível de mamíferos superiores, deixando os insetos sempre como exemplos de parasitismo.

Neste Nível é possível perceber mais claramente as percepções que os estudantes agricultores participantes do estudo possuem sobre o impacto dos insetos nos seus cultivos, reconhecendo-lhes como uma ameaça. Isto remete a um fenômeno contextual, pois sendo os estudantes de origem de uma população agrícola, os insetos são percebidos como inimigos das plantações (Costa-Neto, 2002). Esse tipo de percepção não se apresenta somente dentro de contextos educativos que atendem a população agrícola, pois em contextos educativos urbanos também é notória a aversão aos insetos, desenvolvendo-se atitudes negativas e outorgando-lhes os termos de parasitas e vectores de doenças e problemas para cultivos, atitudes promovidas pela mídia, tradição oral ou pelo mesmo contexto educativo (Robles-Piñeros et al., 2014; 2017).

Nível 5. Desenho com representação compreensiva.

Nesta categoria encontram-se desenhos que são coerentes com as explicações científicas (Köse, 2008), fazendo uso de modelos abstratos, evidenciando sequências e processos bem como uso de termos e conceitos próprios do conhecimento científico.

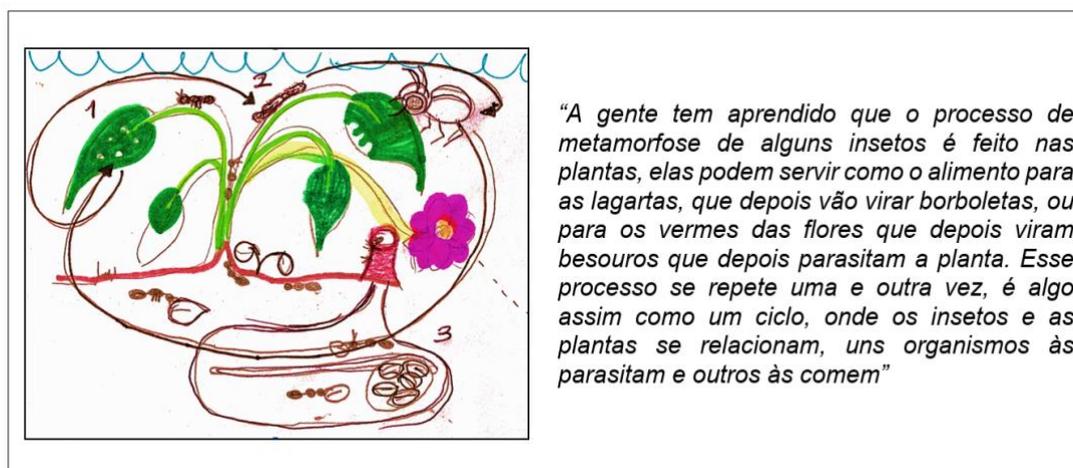


Figura 6. Desenho com representação compreensiva e explicação de E13, do 2º ano representando seus saberes sobre as relações ecológicas dos insetos com as plantas.

A representação esquemática no desenho de E13 e sua explicação complementar dá conta de um nível de conhecimento científico mais amplo e contextualizado (Figura 6). O estudante desenha um esquema explicativo que exhibe um processo de relação estreita entre inseto e planta, onde é possível evidenciar um ciclo de vida de uma espécie de inseto, seus estágios de crescimento e a parte da planta que usa em cada um deles. Também é possível ver que o estudante conhece a relação de depredação e de parasitismo, e identifica que existem diferentes relações (Paprotna, 1998). Uma parte importante do processo de ensino da ecologia é o desenvolvimento de um pensamento sistêmico (Magtorn & Hellden, 2005), que busca relações causais de interdependência entre organismos, fenômeno que pode ser evidenciado neste desenho.

É possível que este estudante tenha maior acesso às informações científicas que os demais estudantes, como, por exemplo, no meio social da sua família através de mídias, revistas, e mesmo na escola onde esse tipo de temáticas são abordadas. É interessante evidenciar como o E13 pode relacionar de maneira harmônica os seus conhecimentos sobre insetos e plantas com os conhecimentos que podem ser apresentados no marco da cultura científica dentro da escola, parte fundamental da perspectiva

intercultural, onde os conhecimentos dos estudantes são reconhecidos e respeitados no processo de ensino das ciências.

Implicações para o ensino de ciências.

Sabe-se que pesquisas desta natureza envolvendo grupos de estudantes agricultores ainda são poucas. Assim, é importante salientar que no momento em que se faz estudos desta natureza - identificando e analisando as concepções desses estudantes à luz da sua cultura - são promovidas importantes contribuições, tanto para as pesquisas na área de ensino de ciências quanto para o ensino, porque permitem o estabelecimento de relações entre saberes que são culturais, sejam em termos de semelhanças e/ou de diferenças que muito contribuirão para as aprendizagens por parte dos estudantes (Baptista, 2010). Todavia, isto não significa tentativas de hierarquizações de um saber sobre o outro, validando os saberes culturais dos estudantes à luz do científico.

O objetivo deve ser sempre promover oportunidades, com ferramentas e procedimentos alternativos, onde o professor de Biologia realize com os estudantes o diálogo intercultural, entre os saberes dos estudantes e os saberes científicos. De igual forma, uma abordagem contextualizada dos conteúdos que serão ensinados nas salas de aula, tanto na ecologia quanto no universo sociocultural dos estudantes. Um ensino que respeita, considera e valoriza as diferenças culturais que estão presentes dentro do âmbito escolar.

As vantagens que o dialógico tem para o ensino de ecologia são variadas, porque permite, além de abordar conceitos, questionamentos sobre a concepção cultural dos insetos abrindo a possibilidade de discutir algumas das atitudes negativas que as pessoas têm frente a esses organismos. Deste modo, valorizar e considerar o modo como as diferentes culturas de diversas sociedades compreendem o mundo natural e quais são as possibilidades de relações com os processos de ensino da ciência dentro dos contextos escolares atuais, que marcadamente são espaços multiculturais, caracterizados por uma incrível riqueza de conhecimentos e formas de ver o mundo natural, constitui uma educação científica culturalmente apropriada.

Ensinar a ecologia no contexto local se concentra na importância do processo natural em ambiente imediato e no contexto externo de estudantes agricultores. Por exemplo, promovendo a capacidade de reconhecer os organismos e relacioná-los com o ciclo da matéria e o fluxo de energia (ciclos bioquímicos), as relações ecológicas entre os organismos que eles conhecem e têm impactos próximos em suas vidas diárias, desenvolver uma compreensão da importância da dinâmica dos ecossistemas no habitat específico que os estudantes vivem (Magntorn & Hellden, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desenhos com as explicações dos estudantes agricultores revelam que eles possuem conhecimentos acerca das relações inseto-planta que são culturalmente situados na localidade onde vivem, sendo que alguns desses conhecimentos são coerentes com os científicos ecológicos. Já outros, total ou parcialmente diferentes da ecologia. Eles identificam processos inerentes ao impacto dos insetos no crescimento e desenvolvimento das plantas, dando ênfase nas relações de predação e parasitismo, por conceberem os insetos como nocivos às plantas que são por eles cultivadas. Entretanto, fazem antropomorfização de alguns insetos e buscam nos seus imaginários explicações para processos biológicos.

Os conhecimentos dos estudantes têm um valor intrínseco pelo seu teor e valor cultural e podem ser considerados dentro do âmbito das salas de aula para o diálogo intercultural, por contribuírem para que os professores ensinem gerando oportunidades para que eles percebam que entre os seus saberes e os saberes científicos ecológicos existem inúmeras relações, sejam de semelhanças e/ou de diferenças.

Concluímos que o uso de desenhos com textos explicativos feitos pelos próprios estudantes serve como ferramenta para identificação das suas concepções prévias e análises sobre como poderão ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem da ecologia de maneira dialógica e intercultural. Neste sentido, recomendamos e enfatizamos que os desenhos não sejam simplesmente solicitados aos estudantes, sem que ocorram interações entre saberes. Os desenhos devem constituir ponto de partida para problematizações que gerarão espaços para o diálogo, momento no qual professores e estudantes estarão apresentando explicações, sejam elas científicas e não científicas, inerentes às diversas culturas

envolvidas. Acreditamos na importância do diálogo como caminho para a ampliação das visões de natureza dos estudantes com ideias científicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à diretora, professoras da área de ciências e aos estudantes agricultores do Colégio Estadual Dom Pedro II de Coração de Maria, Bahia, que participaram da pesquisa com seus importantes aportes para o desenvolvimento da mesma; também, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela bolsa de mestrado, vital para o desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

- Astolfi, J. P. (1988). El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 147-155. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v6n2/02124521v6n2p147.pdf>
- Baptista, G. C. S, Costa-Neto, E. M, Valverde, M. C. C., & Gonzalez, R. S. (2015). The use of drawings as tools for investigating students' prior conceptions in science teaching: The Amphisbaenia case in Bahia, Brazil. In *Gaia Scientia*, 9(1), 53-61. Recuperado de <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/gaia/article/view/24068>
- Baptista, G. C. S. (2010). Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. *Ciência & Educação*, 16(3), 679-694. DOI: [10.1590/S1516-73132010000300012](https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300012).
- Baptista, G. C. S. (2007). *A Contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia - Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.
- Brasil. MEC. (2005). Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Básica e Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 144 p.
- Brasil. (2012). Ministério da Saúde. *Resolução número 466: Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos*. Brasília: Conselho Nacional de Saúde.
- Bruzzo, C. (2004). Biologia: educação e imagens. *Educação & sociedade*, 25(89), 1359-1378.
- Coburn, W. W., & Loving, C. C. (2001). Defining science in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 50-67. DOI: [10.1002/1098-237X\(200101\)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G)
- Coburn, W. W. (2000). *Everyday Thoughts about Nature*. Science and Technology Education library. Kluwer Academic Publishers.
- Coburn, W. W. (1996). Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, 80(5), 579-610. DOI: [10.1080/0950069960180303](https://doi.org/10.1080/0950069960180303)
- Costa-Neto, E. M. (2002). *Manual de etnoentomología*. Manuales & Tesis SEA, vol. 4. Zaragoza.
- Costa M. A. F, Costa, M. F. B., Lima M. C. A. B., & Leite S. Q. M. (2006). O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias REEC*. 5(1), 184-191. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART10_Vol5_N1.pdf
- Creswell, J. W. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. (2a ed.) Porto Alegre: Bookman.

- Devetak, S.; Glažar, A., & Vogrinc, J. (2010). The Role of Qualitative Research in Science Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), 77-84. DOI: [10.12973/ejmste/75229](https://doi.org/10.12973/ejmste/75229)
- El-Hani C. N., & Mortimer E. F. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Culture Studies of Science Education*, 2(3), 657-702. DOI: [10.1007/s11422-007-9064-y](https://doi.org/10.1007/s11422-007-9064-y)
- Gilbert, J. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: An Introduction. *Asia-Pacific Forum Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-19. Recuperado de https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v11_issue1_files/foreword.pdf
- Gotwals, A. W., & Songer, N. B. (2010). Reasoning up and down a food chain: using an assessment framework to investigate students 'middle knowledge. *Science Education*, 94(2), 259-281. DOI: [10.1002/sce.20368](https://doi.org/10.1002/sce.20368)
- Halverson, K., Pires, C., & Abell, S. (2011). Exploring the complexity of tree thinking expertise in an undergraduated systematics course. *Science Education*, 95(5), 794-823. DOI: [10.1002/sce.20436](https://doi.org/10.1002/sce.20436)
- Hernandez, J. M. F. (2002). Algunas consideraciones para la utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológicas veterinarias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias REEC*. 1(3) 141-152. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_2.pdf
- Kahn, R. (2010). *Critical pedagogy, Ec literacy and planetary crisis. "The ecopedagogy movement"*, Peter Lang Publishing Inc. New York.
- Köse, S. (2008). Diagnosis student misconceptions: Using drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 183-193. Recuperado de <http://idosi.org/wasj/wasj3%282%29/20.pdf>
- Magntorn, O., & Hellden, G. (2005). Student-teachers's ability to read nature: reflections on their own learning in ecology. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1229-1254. DOI: [10.1080/09500690500102706](https://doi.org/10.1080/09500690500102706)
- Miras, M. (2003). Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In Coll, C., & Martin, E. (Eds.) *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática,
- Moret, P. (1997). Los insectos en la mitología y la literatura de la Grecia Antigua. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa S.E.A*, (20) 331-335.
- Mortimer, E. F., & Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Munson, B. H. (2007). Ecological Misconceptions. *Journal of Environmental Education*, Summer, 25(4), 1-12. DOI: [10.1080/00958964.1994.9941962](https://doi.org/10.1080/00958964.1994.9941962)
- Neves, R. F., Carneiro-Leão, A. M., & Ferreira, H. S. (2016). A imagem da célula em livros de Biologia: uma abordagem a partir da teoria cognitivista da aprendizagem multimídia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(1), 94-105. DOI: [10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p94](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p94)
- Orr, D. (2005). 'Foreward' & 'Place and pedagogy'. In Stone, K., & Barlow, Z. *Ecological Literacy: Educating our children for a sustainable world*. San Francisco: Sierra Club Books.
- Paprotna, G. (1998). On the understanding of ecological concepts by children of pre-school age. *International Journal of Early Years Education*, 6(2), 155-164.
- Quillin K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. *CBE - Life Science Education*, 14(1), 1-16. DOI: [10.1187/cbe.14-08-0128](https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0128)
- Robles-Piñeros, J., Barboza, A. C. M., & Baptista, G. C. S. (2017). Representaciones culturales en la enseñanza de las ciencias. Una respuesta con base en las opiniones de estudiantes de licenciatura en biología. *Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 10(18), 53-62. DOI: [10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia53.62](https://doi.org/10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia53.62)

- Robles-Piñeros, J. (2013). Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología a través del comic. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 10(6), 11-21. DOI: [10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia11.21](http://dx.doi.org/10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia11.21)
- Santamartino, M. (2014). Vinchucas y muchos más: indagando en las concepciones sobre los triatomíneos. In *Entomologia Cultural. Ecos do I simpósio Brasileiro de Entomologia cultural*. Costa-Neto. E. M. (org.), (p. 293-308). Feira de Santana, Bahia: UEFS Editora.
- Santos, J. P. M, e Paixão, M. F. M. (2015). O desenho no ensino de química: Uma análise através das concepções e perspectivas dos estudantes do ensino médio. In XI Seminário do Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade. Traços do Desenho (p. 315-325). Feira de Santana, BA.
http://www2.uefs.br:8081/msdesenho/xiseminarioppgcdi2015/artigos/SD036_o_desenho_no_ensino.pdf
- Santos, H. B, Pitanga, A. F e Santos L. D. (2012). A análise se desenhos para o levantamento das concepções alternativas sobre fotossíntese de alunos do 3º ano do ensino fundamental. Em: *VI Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”* (p. 1-14). São Cristóvão, Sergipe, Brasil.
http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/105.pdf
- Souza Jr. J. R. e Lima, E. F. B. (2014). Representações locais sobre insetos em hortas comunitárias e mercados públicos da cidade de Teresina, Piauí. In *Entomologia Cultural. Ecos do I simpósio Brasileiro de Entomologia cultural* Costa-Neto. E. M. (org.) (p. 607-620). Feira de Santana, Bahia: UEFS Editora.
- Southerland, S. A. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science & Educatio*, 9(3), 289-307. DOI: [10.1023/A:1008676109903](https://doi.org/10.1023/A:1008676109903)
- Stein, M., McNair, S., & Butcher, J. (2001). Drawing on student understanding: using illustrations to invoke deeper thinking about animals. *Science and Children*, 38(4), 18–22.
http://science.nsta.org/enewsletter/2005-09/sc0101_18.pdf
- Tunncliffe, S., Bartyoszeck, A., & Rocha da Silva, B. (2011). Children concept of insect by means of drawings in Brazil. *Journal of Emergence Science*, 1(2), 17-24. <http://discovery.ucl.ac.uk/1541690/>
- Vavra, K., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L., Norris, S. Y., & Macna, J. (2011). Visualization in Science Education. *Alberta Science Education Journal*, 41(1), 22-30.
- Vigotsky, L. S. (1991). *Pensamento e linguagem*. (3a ed.) São Paulo: Martins Fontes.
- Weisz, T., & Sanchez, A. (2002). Como fazer o conhecimento do aluno avançar. In *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. (p. 65-82) São Paulo: Ática.

Recebido em: 21.11.2017

Aceito em: 09.06.2018