



A CONSTITUIÇÃO DIALÉTICA DAS SIGNIFICAÇÕES E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS SOBRE ANIMAIS SINANTRÓPICOS

The dialectical constitution of significations and the formation of scientific concepts about synanthropic animals

Guilherme Augusto Fernandes [guilherme.augusto-fernandes@unesp.br]
Faculdade de Ciências – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Bauru, São Paulo, Brasil

Luciana Maria Lunardi Campos [luciana.lunardi-campos@unesp.br]
Faculdade de Ciências – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Bauru, São Paulo, Brasil

Resumo

Este artigo foi elaborado com base em uma pesquisa de mestrado que tinha como questão central “quais proposições para a prática pedagógica, no ensino de Ciências e Biologia, poderiam ser elaboradas a partir da pedagogia histórico-crítica, levando em conta as significações de estudantes sobre animais sinantrópicos?” e por objetivo de analisar significações de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio sobre animais sinantrópicos e extrair apontamentos pedagógicos para os Ensinos de Ciências e Biologia. Este texto aprofunda algumas análises dessa dissertação sobre o papel da escola em socializar conceitos científicos para uma formação humana pautada na prática social. Os participantes constituíram grupos de diálogo sobre animais de relevância para saúde pública. A análise seguiu a metodologia de núcleos de significação. Como resultados, encontramos núcleos sobre emoções e reações aos animais; descrições de características biológicas; e o universo simbólico cultural não científico. Destas análises, foram extraídos apontamentos pedagógicos a partir da pedagogia histórico-crítica.

Palavras-Chave: Pedagogia Histórico-crítica; Psicologia Histórico-cultural; Ensino de Ciências; Ensino de Biologia.

Abstract

This article was based on a master's thesis research that had as a central question “which propositions for pedagogical practice, in the teaching of Science and Biology, could be elaborated from historical-critical pedagogy, considering the significations of students about synanthropic animals?” and as objective analyzing the significations of third year high school's students about synanthropic animals and extracting pedagogical appointments for the Science and Biology Teachings. This text develops some dissertation's analyzes about the role of the school as a means of socializing scientific concepts for a human formation based on social practice. Participants formed dialogue groups about animals of public health relevance. The analysis followed the methodology of nuclei of significations. As results, we found nuclei about emotions and reactions to animals; descriptions of biological characteristics; and the non-scientific cultural symbolic universe. From these analyzes, pedagogical notes were extracted based on the historical-critical pedagogy.

Keywords: Historical-critical pedagogy; Historical-cultural psychology; Science teaching; Biology teaching.

INTRODUÇÃO

A investigação das significações de estudantes sobre um tema das Ciências Naturais permite refletirmos sobre o papel da escola na formação de conceitos científicos, assim como a participação da escola na formação de significações dos estudantes e sua relação dialética com as significações obtidas em aprendizagens não escolares. Isso nos remete ao papel gnosiológico da ciência em sua relação com o saber popular e à pedagogia como mediação entre estes polos. Partir de um tema como animais sinantrópicos permite ainda explorar a relação dialética entre elementos naturais e humanamente transformados (intencionalmente ou não) coexistindo em uma mesma realidade e as problemáticas que se desdobram destas relações como: zoonoses (Assis, Pimenta, & Schall, 2013; Fraga, Pfuetzenreiter, & Cardoso, 2009; Jota & Carneiro, 2009; Motta, 2004), acidentes com peçonha ou veneno (Silva, Bernarde, & Abreu, 2015), necessidade de saneamento básico, crueldade com animais, atividades humanas que objetivam produtos de origem animal (Santos, Pinheiro, & Razera, 2013), bioética (Souza & Shimizu, 2013), fobias de animais, entre outros.

Apesar de contemplar parcialmente alguns dos referidos problemas, os documentos brasileiros de orientações curriculares do ensino básico não fazem referência direta ao fenômeno da sinantropia e às necessidades de ensino sobre o tema. Muitos dos seus problemas são pouco salientados, estando mais presentes apenas as questões sobre zoonoses e saneamento básico, sem menções sobre considerações à fauna local como uma particularidade digna de atenção. Portanto é necessário dar luz a este tema e produzir reflexões e práticas pedagógicas que possam auxiliar na instrumentalização para a compreensão e resolução de problemas da prática social.

Quais proposições para a prática pedagógica, no ensino de Ciências e Biologia, poderiam ser elaboradas a partir da pedagogia histórico-crítica, levando em conta as significações de estudantes sobre animais sinantrópicos? Para responder a esta questão, nos propusemos a investigar as significações de um grupo de estudantes de uma escola pública. Este texto contém sínteses de uma dissertação de mestrado (Fernandes, 2019) com ênfase na análise das significações dos estudantes, aprofundamentos teóricos sobre estes resultados e alguns apontamentos pedagógicos. Recorreremos a uma breve introdução da sinantropia como fenômeno central para a compreensão do objeto deste estudo, seguida do referencial teórico e alguns instrumentos de análise.

Animais sinantrópicos na prática social

As espécies sinantrópicas são as que coexistem com a humanidade em um mesmo ambiente e a despeito de sua vontade (Silva *et al.*, n. d.). Portanto não são domésticos (intencionalmente selecionados e criados) nem exclusivamente silvestres (que não se adaptam a ambientes humanamente transformados). Podemos considerar que há diferentes níveis de sinantropia tanto pelo nível de transformação antrópica (mais derivada e diferenciada do ambiente original não transformado) como pelo nível de adaptação da espécie a este espaço (visitante eventual, presente em apenas parte do ciclo da vida ou plenamente estabelecida).

Entre a fauna sinantrópica, há representantes considerados nocivos, (Silva & Ribeiro, 2014) que podem atuar como vetores de doenças (zoonoses) ou ameaçar a saúde humana ou de animais domésticos, além de causar “*transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental*” (Piedade, 2013, p. 34). Entre eles, alguns oferecem riscos pela produção de toxinas, peçonhentos (quando possuem glândulas e órgãos de inoculação) ou venenosos (quando não inoculam, mas podem causar acidentes pelo contato com pele, mucosa ou ingestão) (Amaral, Castilho, & Haddad Jr., 2015).

A despeito dos potenciais nocivos de algumas espécies, tanto a fauna considerada nociva como a não nociva podem desempenhar importantes papéis ecológicos, seja na área antropicamente modificada, seja nos ecossistemas regionais (predação, competição e controle populacional, polinização, dispersão de sementes, aceleração da ciclagem da matéria através da alimentação de matéria orgânica morta, etc.), além de servirem a uma série de atividades humanas como produção medicinal (Oliveira & Pires Jr., 2011), domesticação para produção de alimentos, caça (Bastos, Palha, Fonseca & Silva, 2016), mapeamento de epidemias ou poluição como bioindicadores (Araujo *et al.*, 2011; Nunes, Doncato, Perazzo, & Teloken, 2015). Portanto, podemos dizer que esta definição formal dicotômica de “nocivo” ou “não nocivo” não dá conta da complexa relação entre a humanidade e estes animais.

A prática social compreende a produção e reprodução da realidade sociocultural humana, cujos problemas se apresentam em constante transformação e dependem de soluções cada vez mais complexas e coletivamente organizadas. Para compreender o papel do conhecimento científico como mediação que instrumentaliza para a prática social, apresentaremos uma breve fundamentação do referencial teórico deste trabalho, tomando o tema dos animais sinantrópicos.

REFERENCIAL TEÓRICO – PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA

Tomamos como fundamentação teórica para este trabalho a pedagogia histórico-crítica e a psicologia histórico-cultural, respectivamente uma teoria pedagógica e uma psicológica, fundamentadas no materialismo histórico-dialético (teoria filosófica). Para este referencial teórico, a realidade, a qual está em constante movimento regido por contradições, permite à humanidade produzir sua própria existência por meio do trabalho. Devido ao caráter materialista desta perspectiva, a realidade material é compreendida como anterior às ideias e ao pensamento, portanto a subjetividade e a criatividade se desenvolvem atravessadas por determinações preexistentes. Isso implica que a humanidade passou a produzir sua história e a transformar sua realidade a partir de uma determinada natureza dada e, na busca de satisfazer suas necessidades, suas objetivações foram produzindo a cultura, através da linguagem e dos instrumentos, capazes de gerar, por sua vez, novas necessidades que dialeticamente demandavam novas objetivações (e produzem uma nova realidade existente, base para novas gerações) (Vázquez, 2011).

Nesta compreensão, portanto, nada foi dado a humanidade de forma acabada. Toda a cultura humana é uma síntese da dialética entre apropriação e objetivação da história produzida pela humanidade na busca de satisfazer suas necessidades. Ao passo que transforma a natureza, o gênero humano transforma também a si mesmo e estas transformações repercutem na cultura e na história. A linguagem e instrumentos adquiridos pela práxis humana, portanto, possibilitaram o desenvolvimento de processos psicológicos únicos, possíveis apenas em contato com a cultura: *“O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura.”* (Vygotski, 1991, p. 30)¹.

Sendo a cultura parte da realidade histórica humana, da qual a linguagem e os signos são integrantes, as significações também se encontram em constante movimento. Na psicologia histórico-cultural, tomamos os sentidos e os significados como constituintes das significações numa síntese dialética entre o geral/objetivo (significado) e o singular/subjetivo (sentido) (Vigotski, 2001).

Mesmo em âmbito subjetivo, as significações singulares de um indivíduo são constantemente redefinidas, tanto em termos de significado – ao passo que se apropria do conhecimento humanamente produzido sobre a realidade – quanto em termos de sentido – na medida em que sua experiência individual configura uma interação única com a realidade. Assim, as significações de uma pessoa sobre um elemento podem sofrer alterações (moderadas ou drásticas) no decorrer de sua vida.

Compreendemos que ter contato com conteúdo sintético e científico não faz do aluno necessariamente passivo ou alienado, pois no processo de aquisição de significados sociais cada sujeito reorganiza suas significações ativamente atribuindo juízos de valores próprios, na sua atribuição de sentidos. Os alunos podem e devem compartilhar seus sentidos, suas valorizações, suas conclusões e serem estimulados a buscar mais conhecimentos por sua própria conta, mas a socialização de significados possibilita instrumentalizações para reflexões e atribuições de valores. Os significados se tornam referências fulcrais para pensar sua realidade, ainda que sua atribuição de sentidos tenha uma autonomia relativa. Defendemos um ensino de ciências capaz de promover uma autonomia que se constrói com a mediação de conhecimentos históricos sistematizados e não se limita à adaptação, mas pretende também à proposição de um novo modelo de sociedade.

Compreendemos neste trabalho que as significações dos estudantes constituem uma rica diversidade cultural que pode trazer contribuições pedagógicas em diversos sentidos (estimular motivações,

¹ O nome do autor usualmente é traduzido como “Vigotski”, mas em algumas obras podemos encontrar diferentes grafias de tradução, como neste caso.

descobrir interesses, identificar especificidades da sua relação e história com o tema, situar o aluno histórica e socialmente, etc.), mas que o objetivo do ensino de ciências naturais deva ser orientado para a socialização dos conhecimentos científicos e a valoração destes como sucessivas aproximações do trabalho histórico, coletivo e sistematizado humano na busca de representar a realidade como ela é, ainda que estas aproximações não escapem de falhas, polêmicas e redefinições.

Concordamos com Saviani (2011, pp. 69-70) quando coloca que a cultura popular na escola é da maior importância do ponto de partida, mas não é o ponto de chegada do trabalho pedagógico. Em sua crítica à dicotomia da lógica formal dada à distinção entre saber popular e saber erudito, afirma:

“Em suma, essa dicotomia entre ‘saber erudito’ como saber da dominação e ‘saber popular’ como saber autêntico próprio da libertação é uma dicotomia falsa. Nem o saber erudito é puramente burguês, dominante, nem a cultura popular é puramente popular. A cultura popular incorpora elementos da ideologia e da cultura dominantes que, ao se converterem em senso comum, penetram nas massas.”

Portanto, as significações dos educandos são aqui compreendidas como instrumentos para pensarmos o ponto de partida do processo pedagógico, levando em conta particularidades dos sujeitos participantes da pesquisa e alguns elementos universais passíveis de análise. Dados os devidos acentos sobre questões teóricas que orientaram este estudo e os problemas da temática abordada, seguimos para a metodologia.

METODOLOGIA

O valor simbólico e cultural do objeto (significações) nos levou a optar por uma abordagem qualitativa, cujo referencial teórico metodológico permite que não percamos a dialética entre a dimensão singular-particular-universal (Pasqualini; Martins, 2015) na relação subjetividade-objetividade.

O estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Pesquisa com aprovação emitida pelo cadastro do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética. Para a constituição dos dados foram utilizados grupos de diálogo com participantes estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública. A escolha deste público participante se deu pela intenção de investigar as contribuições da escola na formação das significações sobre animais sinantrópicos, uma vez que estavam no final do ano letivo e já haviam estudado conteúdos de ecologia, zoologia e saúde individual e coletiva (temas relevantes para o objeto de investigação).

A escola localiza-se em um bairro pequeno de uma cidade do interior de São Paulo, cujo município tem menos de cinquenta mil habitantes. A participação se deu mediante termo de consentimento livre e esclarecido (para os responsáveis legais) e de termo de assentimento (para os participantes).

O convite para a participação da pesquisa foi feito em quatro turmas (duas do período noturno e duas do matutino), e apesar de um grande número de estudantes ter demonstrado interesse na participação, apenas dezessete trouxeram os termos assinados, os quais foram divididos em três grupos, identificados como A, B e C. No grupo A, constava uma estudante de uma das turmas noturnas convidadas e quatro estudantes da outra (unidos em um único grupo de diálogo devido ao pequeno número de alunos). Nos grupos B e C constavam, respectivamente, sete e cinco participantes, cada grupo composto por estudantes que eram colegas de turma entre si.

A metodologia empregada permitia intervenção do pesquisador como moderador das falas dos participantes de acordo com os objetivos do trabalho, possibilitando que o assunto também fluísse abertamente com elementos introduzidos pelo grupo como sendo de sua relevância, para além do planejamento do roteiro. Os encontros eram iniciados com a releitura dos termos de assentimento (com seus direitos e liberdades enquanto participantes), uma breve explicação da pesquisa e do tema, além de explicações breves sobre os conceitos de animais sinantrópicos e sobre as diferenças entre animais peçonhentos e venenosos.

Após a explicação dos conceitos, algumas perguntas gerais eram apresentadas aos estudantes: “Qual a visão de vocês sobre a coexistência do ser humano com os animais sinantrópicos?”; “Como vocês se relacionam com os animais sinantrópicos? E as pessoas que moram com vocês?”; “O que os animais peçonhentos representam para vocês?”. Com registro das respostas às perguntas gerais, o diálogo se voltava para animais específicos representados em imagens exibidas aos participantes.

Foram selecionados alguns representantes de grupos de animais peçonhentos, venenosos ou potenciais vetores como exemplos a serem discutidos especificamente durante as conversas, sendo exibida uma a uma, imagens impressas como estímulo sensível para tornar mais evidentes as reações e contribuir para a expressão de sentidos e significados nas falas.

A escolha dos animais foi tomada a partir de um guia de animais peçonhentos e venenosos (Amaral *et al.*, 2015), que retratava animais em regiões próximas a áreas urbanas de um município próximo, além de alguns animais que constam no manual da Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo sobre animais sinantrópicos (Silva *et al.*, n. d.) e outros na “*Série Educativa Fauna Sinantrópica*”, disponível no site da Secretaria da Saúde de São Paulo – SP (2012). As imagens foram selecionadas de materiais produzidos por estes trabalhos indicados para seleção dos animais, além do banco de imagens gratuitas do sítio “*freeimages.com*”.

Cada grupo recebeu quatro imagens diferentes, de um total de doze animais discutidos (grupo A: mosquito, sapo, abelha e escorpião; Grupo B: morcego, rato, barata e formiga; grupo C: caramujo, pombo, cobra² e aranha). Os participantes espontaneamente traziam para a discussão outros animais dos quais registramos algumas significações. Assim que era apresentada a imagem do animal, algumas perguntas abertas eram disparadas: “O que é este animal para vocês?”; “O que ele representa para vocês?”; “Qual a primeira coisa que vem à mente quando olham para a imagem?”. As questões feitas sobre cada grupo de animais representado em imagem abordavam o conhecimento dos participantes sobre prováveis riscos com relação a veneno, peçonha, transmissão de doenças ou perigo em geral, relatos de experiência em presença dos animais, o que gostariam de aprender e o que aprenderam na escola ou fora dela. As principais perguntas realizadas eram: “Já estiveram na presença deste animal ou algum semelhante?”; “Esta experiência foi dentro da sua casa ou em qual outro local?”; “Como vocês ou pessoas conhecidas reagiram nestas situações?”; “Este animal ou semelhantes representa algum perigo para você?”; “Acredita que ele possua veneno?”; “Acredita que ele possa transmitir alguma doença? Se sim qual?”; “Aprenderam algo na escola referente a este animal ou outros semelhantes?”; “Sabe se este animal desempenha algum papel ecológico? Se sim, qual?”; “O que gostariam de aprender sobre ele?”; “O que acreditam que a escola deveria ensinar sobre ele?”. Estes conjuntos de perguntas era repetido para cada um dos animais analisados pelo grupo, além de algumas perguntas aparecerem espontaneamente como o desdobramento da conversa.

Além das expressões verbais sobre os animais, foram observadas as manifestações emocionais verbais e gestuais, expressões faciais e entonações nas vozes como elementos que auxiliavam a interpretar o diálogo e as significações. Para auxiliar o registro, o pesquisador possuía um bloco de anotações.

Um roteiro com questões e temas principais foi utilizado como guia para direcionar o diálogo, cujo áudio foi gravado com dois gravadores sobre uma mesa central, à qual se dispunham as cadeiras em círculo nas quais se sentaram os participantes e o moderador. A realização dos encontros ocorreu no período de aulas (das quais os participantes foram dispensados para contribuírem com a pesquisa).

Podemos caracterizar os participantes como jovens entre dezessete e dezoito anos, dos quais alguns trabalhavam. No grupo “A” constavam dois do sexo feminino e três do masculino, no grupo “B” quatro do feminino e dois do masculino e no grupo “C” três do feminino e dois do masculino. Uma participante do grupo “C” veio de outra escola, de São Paulo, e teve algum destaque em sua participação contribuindo bastante. Podemos observar uma participação feminina menor no grupo “A”, e uma masculina menor no grupo “C”. Muitos participantes relataram ter parentes em áreas rurais, mas nenhum demonstrou morar fora da área urbana.

2 O termo serpente é indicado pela literatura para se referir a este grupo de répteis de forma mais ampla. Entretanto, como muitos nomes populares de espécie utilizam o termo “cobra” (que na literatura científica designa um subgrupo específico), adotamos este termo como o mais utilizado pelo grupo nos diálogos para se referir às serpentes de modo geral.

Para constituição e análise dos dados, foi adotada a metodologia dos núcleos de significação (Aguiar & Ozella, 2006), fundamentada por elementos teórico-metodológicos pautados na psicologia histórico-cultural. Esta metodologia analítica propõe três etapas para organizar as significações, as quais elucidaremos a seguir.

A partir do texto das transcrições do áudio, partimos para uma leitura fluante almejando destacar qualquer fala que contenha significado relativo ao objeto de estudo. Destas falas com significado, consolidamos os *pré-indicadores* a partir dos critérios “*maior frequência (repetição ou reiteração), importância enfatizada nas falas dos informantes, carga emocional presente, ambivalências ou contradições, insinuações não concretizadas, etc.*” (Aguiar & Ozella, p. 230), sempre tendo em vista a pertinência ao tema da pesquisa.

Após a constituição dos pré-indicadores, estes foram agrupados em *indicadores* levando em conta sua similaridade, complementaridade ou contraposição. Dos indicadores, chegamos por fim aos núcleos de significação, capazes de sintetizar os pontos “centrais e fundamentais” expressos pelos sujeitos e que “*revelam as suas determinações constitutivas*” (Aguiar & Ozella, p. 231). Cada núcleo deve revelar a base empírica das significações, sendo indicado o uso de uma frase curta, extraída das falas do(s) participante(s) de forma a “*revelarem e objetivarem a essência dos conteúdos expressos pelo sujeito*” (Aguiar & Ozella, p. 231). O movimento para os núcleos constitui, neste processo, uma síntese do empírico para o abstrato que analisa seus conteúdos internamente e em suas relações externas uns com os outros, permitindo compor uma leitura do movimento dialético sobre as significações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, serão apresentados os núcleos de significação, com seus respectivos indicadores e pré-indicadores. Como o trabalho de investigação com os estudantes tratava de algumas dimensões gerais dos animais sinantrópicos e outras mais particulares sobre cada grupo de animal (tanto os representados em imagem, como outros que os participantes puseram em discussão espontaneamente), alguns pré-indicadores se repetiam quando os alunos sintetizavam significações sobre alguns animais e sobre outros. Para assinalar uma relação entre as significações e os animais referidos de forma distinta, optamos por enumerar os animais citados e trazer nos quadros estes números correspondentes a cada animal (legenda abaixo do quadro), assim estão sintetizados no quadro todos os animais aos quais cada pré-indicador foi referido pelos participantes.

Os indicadores e pré indicadores estão expostos no Quadro 1:

Quadro 1 - Indicadores e núcleos de significação - extraído de Fernandes (2019).

Indicadores	Núcleos de significação
Reações/emoções positivas	“Medo, mas depois achei bonitinho” - emoções e reações humanas desencadeadas
Indiferença / reações neutras	
Repulsa	
Características morfológicas/ fisiológicas	“Quanto mais colorido, mais venenoso” - Características Biológicas
Hábitos / comportamentos diretamente nocivos ou indesejados	
Hábitos / comportamentos neutros	
Hábitos / comportamentos benéficos	
Arte e Ficção	“Eles mordem que nem nos filmes?” - Influências culturais não científicas
Senso Comum e mídia	
Superstições e mitos	
Importância cultural	

O núcleo: “Medo, mas depois achei bonitinho” - emoções e reações humanas desencadeadas por animais sinantrópicos

Este núcleo totaliza vinte pré-indicadores e três indicadores, como consta no Quadro 2:

Quadro 2 - Indicadores e pré-indicadores do núcleo de significação “Medo, mas depois achei bonitinho” - Emoções e reações humanas desencadeadas por animais sinantrópicos - extraído de Fernandes (2019)

Pré-indicadores	Animais*	Indicadores
Desejo de matar	1,3,5,6,9,15	Reações / emoções aversivas frente a animais sinantrópicos
Causam medo/pavor/ assustam	1,2,3,4,5,6,7,15	
Causa fobia	5	
Nojo do animal	1,2,3,5,6,9,15, 18	
Nojo da pata	5, 9,15	
Nojo da antena	5	
Nojo da calda	3	
Nojo do pelo	3	
Nojo do brilho	15	
Nojo de onde habitam	3,5	
Nojo do que comem	6	
Causam agonia / aflição	5,15	
Causam vontade de gritar	3,5,18	
Sensação de perigo	2,3,7,9,19,20	Indiferença / Reações neutras frente a animais sinantrópicos
Ausência de desejo de matar	3,4,13,15,17	
Não incomodam	1,4,6	Reações / emoções positivas ou empáticas frente a animais sinantrópicos
Causam dó / pena	1,3,4,13	
Matar causa remorso	1,3	
Admiração	6	
Gostar / achar bom	4,6	
Acho bonito / fofo	3,4,16	
Querer de estimação	4	
Salvar	16	

*Animais: 1 Sapo, 2 Lacaia, 3 Rato, 4 Morcego, 5 Barata, 6 Formiga, 7 Cobra, 8 Maritaca, 9 Escorpião, 10 Mosquito, 11 Varejeira, 12 Vespa, 13 Caramujo, 14 Abelhas, 15 Aranha, 16 Pombo, 17 Lagartixa, 18 Rã, 19 Marimondo, 20 Bicho barbeiro.

O conteúdo deste núcleo explicita uma forte dimensão subjetiva na constituição das significações dos animais sinantrópicos. Nele, podemos observar a contradição como categoria essencial de uma análise dialética expressa nas divergências e nos opostos ao significar animais, com grande variação na atribuição de significações de cada indivíduo, algumas variações (e também consensos) a depender do animal, e por vezes expressões contraditórias de um mesmo indivíduo e sobre um mesmo animal, como a fala selecionada para compor parte do título “Medo, mas depois achei bonitinho”, dita por uma participante ao se referir à imagem do morcego.

Há, portanto, indicadores que sintetizam tais significações dos participantes como reações/emoções “positiva ou empáticas”, “indiferentes ou neutras” e “aversivas”, sendo esta última mais frequentemente expressas e mais associadas a algum sentimento relativo a “medo” e/ou “nojo” com casos que chegam ao nível de fobias (o sujeito é levado a estados instintivos de luta, fuga ou paralisação, agindo de forma reflexa). Após análise das falas, que levaram em conta perguntas diretas sobre o motivo destes sentimentos, notamos que eles se dão, em sua maioria, por questões de segurança (perigo de contaminação, transmissão de doenças, perigo de ataque, envenenamento, etc.) e por questões estéticas.

O núcleo: “Quanto mais colorido, mais venenoso” - Características Biológicas de animais sinantrópicos

Neste núcleo, constam 71 pré-indicadores e 4 indicadores, conforme o quadro a seguir:

Quadro 3 - Indicadores e pré-indicadores do núcleo de significação “Quanto mais colorido, mais venenoso” - Características Biológicas dos animais sinantrópicos - extraído de Fernandes (2019).

Pré-indicadores	Animais*	Indicadores
Barulho característico quando esmagados	1,3,5	Características Morfológicas / fisiológicas de animais sinantrópicos
Aparentada com escorpião	2	
Têm ossos / vértebras	1,3,5	
Tem “rosto”	3	
Têm tamanhos variados	1,3,4,6,7,14,15	
Não enxergam	4	
Morrem ao picar	14	
Têm veneno	1,7,9,15	
Podem ter veneno	1,4,7,12,15	
Têm ferrão	2,9,14,19	
Diversidade de “tipos”	4,6,15	
Os tipos parecem iguais	6,10	
É verde	7,11,12	
Vulnerável a sal	1	
Põem ovos	7,10	
Algumas são das cores preta e vermelha-	7	
Pulam	1,3	
Atraídos por comida / açúcar	3,5,6,16	
Atraídos por acúmulo de resíduos	3,9	
Atraídos por água parada	10	
Grita e esperneia	3	
Vivem no esgoto	3,5	
Alguns mordem	3,4,7	
Picam	6,7,9,10,12,14,15	
Picada causa febre	12	
Picada causa paralisia	14	
Pica abaixo da cintura	10	
Aparecem em grande número	5,6,14	
Cortam a folha das árvores	6	
Comem carcaça de outros animais	6	
Invasivo / intrometido	3,6	
São sujos / fedem	3,5,6,9,16	
Transmitem doenças	3,4,5,10,11,13,16	
Pelos e xixi transmitem raiva	4	
Transmite dengue, chicungunha, zica vírus, malária	10	
Causa microcefalia	10	
Causam morte	2,4,9	

Pré-indicadores	Animais*	Indicadores
Enrolam e apertam	7	Hábitos/comportamentos neutros de animais sinantrópicos
Têm piolhos	16	
Pula	1	
Formam ninho	3,7,8,16	
Comem frutinhas	4	
Voam / algumas voam	4,5	
Andam em fileira	6	
Ausência de papel ecológico / serventia	3	
Predados por galinhas	9,15	
Comem barata	6,9	
Predadas por escorpião	5	
Comem mosca / mosquito	1,15	
Comem rato	7	
Hábito noturno / escuro	1,9	
Gostam de ambientes úmidos	9	
Vivem perto de praias	13	
Ficam em madeiras e frestas	3,9	
Capacidade de levantar peso elevado	6	
Aparecem na chuva	1,13	
Regurgitam o alimento	7	
Algumas matam os filhos ou marido	15	
Fazem teia	15	
Algumas vivem na grama / mato	1,9,15	
Fazem colmeia / “cachopa”	14	
Fazem as plantas “reviverem”	4	
Menções ao trabalho intenso / em grupo	6	
“Limpam” o terreno	6,16	
Participação em cadeia alimentar	3,5,9	Hábitos/comportamentos benéficos de animais sinantrópicos
Produzem mel	14	

*Animais: 1 Sapo, 2 Lacaia, 3 Rato, 4 Morcego, 5 Barata, 6 Formiga, 7 Cobra, 8 Maritaca, 9 Escorpião, 10 Mosquito, 11 Varejeira, 12 Vespa, 13 Caramujo, 14 Abelhas, 15 Aranha, 16 Pombo, 17 Lagartixa, 18 Rã, 19 Marimbondo, 20 Bicho barbeiro.

Este núcleo compõe um maior número de significações diversas que buscavam descrever os animais *em si*, ou seja, dizem respeito à ontologia do animal com elementos comportamentais, anatômicos e fisiológicos. Também foram reunidos neste núcleo alguns indicadores que sintetizam se os hábitos ou comportamentos dos animais são considerados “benéficos”, “nocivos ou indesejados”, ou “neutros”, a depender das relações que os participantes estabeleciam com o primeiro núcleo. Outro indicador sintetiza “características morfológicas ou fisiológicas”, dentre as quais algumas possibilitam alguns comportamentos descritos nos outros indicadores (por exemplo “ter veneno” está relacionado à “picada [que] causa febre” ou “picada [que] causa paralisia”). Este último indicador, sobretudo suas significações morfológicas, está também relacionado à significações do núcleo anterior quanto a questão estética, prevalecendo reações/emoções aversivas, mas também com algumas exceções como morcegos e ratos pequenos com orelhas grandes sendo considerados “bonitinhos”.

Em seu esforço para descrever os animais, os estudantes trouxeram tanto elementos compatíveis com a literatura científica, como alguns que a contradizem. Portanto neste núcleo não estão apenas significados científicos, mas também concepções espontâneas, mitos populares, etc., todos visando descrever o animal como ele é. A exemplo temos o pré-indicador “podem ter veneno”, o qual é compatível, para vários animais citados, com a literatura científica, mas não é válido para os morcegos, aos quais esta significação também foi referida. A respeito deste animal também podemos ilustrar a concepção espontânea de que “fazem as plantas ‘reviverem’” e o mito popular de que “são cegos”.

Algumas das significações científicas dos participantes, como a que intitula o núcleo “quanto mais colorido, mais venenoso” - referindo-se à coloração aposemática - foram relatadas como sendo aprendidas na escola, mas frequentemente os participantes indicavam outras fontes como principais responsáveis (como canais de televisão e em conversas informais).

Destacamos aqui o problema de tomar as perspectivas que não trazem a devida mediação entre subjetividade e objetividade, para as quais as concepções espontâneas ou o senso comum podem ser confundidos com saber popular. Registramos falas que afirmam que apenas morcegos hematófagos mordem ou oferecem riscos (qualquer espécie pode morder como comportamento de defesa, e assim transmitir raiva), outras de que sapos te perseguem até sua casa ou urinam nos olhos das pessoas – e relatos de sal, óleo quente e outras formas de agressão usadas contra estes animais. É preciso respeitar e difundir saberes tradicionais culturais sem que isso se torne uma relativização dos esforços científicos e teóricos que possuem melhor capacidade de representar a realidade através de um movimento histórico e coletivo. Por isso, do ponto de partida, estas significações devem ser diagnosticadas e discutidas rumo a uma compreensão universal da prática social (neste caso, a coexistência com os animais sinantrópicos e suas implicações práticas), universalidade esta que não se alcança em abstrato, sem discutir diversas particularidades e contribuições culturais, das quais as científicas merecem atenção privilegiada nos ensinos de Ciências Naturais.

O núcleo: “Eles mordem que nem nos filmes?” - Influências culturais não científicas sobre animais sinantrópicos

Na composição deste núcleo somam 10 pré-indicadores e 4 indicadores, de acordo com o quadro exposto em seguida:

Quadro 4 - Indicadores e pré-indicadores do núcleo de significação “Eles mordem que nem nos filmes?” - Influências culturais não científicas sobre animais sinantrópicos - extraído de Fernandes (2019).

Pré-indicadores	Animais*	Indicadores
Associação com personagens de ficção (animações, Batman, Homem-Aranha, vampiros)	3,4,15	Animais sinantrópicos na arte e ficção
Associação com piada (faz bem pra vista)	6	
Comumente divulgado	7	Animais sinantrópicos: senso comum e mídia
Visto em canais de TV	4,6,16	
Entra na boca se não escovar os dentes	5	Superstições e mitos sobre animais sinantrópicos
Segue até usa casa	1	
Passar as vísceras do animal sobre a picada	15	
Uso na alimentação humana em algumas culturas	5,13	Importância cultural dos animais sinantrópicos
Usado na “área de cuidar da pele”	13	
Produzem mel	14	
Domesticação	4, 7	

*Animais: 1 Sapo, 2 Lacraia, 3 Rato, 4 Morcego, 5 Barata, 6 Formiga, 7 Cobra, 8 Maritaca, 9 Escorpião, 10 Mosquito, 11 Varejeira, 12 Vespa, 13 Caramujo, 14 Abelhas, 15 Aranha, 16 Pombo, 17 Lagartixa, 18 Rã, 19 Marimbondo, 20 Bicho barbeiro.

O título deste núcleo carrega uma questão posta por uma participante que indica a essência do seu conteúdo: “Eles mordem que nem nos filmes?” - sobre os morcegos. Trataremos aqui de significações que dizem menos sobre os animais “*em si*”, ou seja, de sua ontologia, e mais respeito sobre a história humana e o universo de atividades e signos construídos na relação entre o gênero humano e os animais, portanto revelam como as significações humanas são constantemente ressignificadas subjetivamente, através de novas atividades e representações simbólicas, artísticas, religiosas, supersticiosas, enfim, culturais.

Evidentemente, a própria Ciência é uma atividade humana que gera novas significações humanas sobre os animais e, justamente por tal fato, ressaltamos no título deste núcleo que se tratam de “influências culturais não científicas sobre animais sinantrópicos”, e o fizemos por que as significações científicas justamente buscam representar no plano ideal os animais como são no plano material, portanto tentativas de uma caracterização ontológica do animal “*em si*” e já estão contempladas no núcleo anterior. Explicamos, então, que as significações aqui descritas não são entendidas pelos participantes com sentido de representação da realidade³, mas como superstições ou ficção.

Os indicadores que compõem o núcleo foram categorizados como “animais sinantrópicos: superstições e mitos”, “animais sinantrópicos na arte e ficção”, como duas fontes diferentes de significações que correspondem a diferentes necessidades humanas: as primeiras visam explicar a realidade ou dar conta de questões existenciais, enquanto as segundas são expressões da criatividade com as mais diversas finalidades (provocar reflexões, informar, proporcionar lazer ou meramente se expressar).

Há ainda outro indicador, denominado “Senso comum e mídia”, que diz respeito a algumas falas relacionadas aos meios de comunicações sobre os quais as significações se estabelecem. Este indicador revela o caráter histórico das significações no exemplo do mosquito como sendo o mais comum e divulgado popularmente, nas escolas e nos meios de comunicação, haja vista a demanda histórica atual da realidade particular do país com relação a epidemias causadas por estes animais.

Por fim, temos neste núcleo um indicador específico bem peculiar em relação aos demais, mas abordado com baixa frequência pelos participantes: “Importância cultural dos animais sinantrópicos”. Poderíamos defini-lo de forma mais adequada como “Atividades humanas”, e dizem respeito não apenas a simbologia, aos signos atribuídos aos animais pela cultura humana que escapam da caracterização científica, mas também das próprias atividades⁴ que o gênero humano desenvolve com a mediação de animais sinantrópicos para atender às suas necessidades.

Está presente novamente neste núcleo a necessidade de discutirmos a produção do conhecimento e o papel da escola frente a ela, pois este e o anterior evidenciam conflitos entre conceitos científicos e não científicos (conceitos espontâneos, mitos, ficção, etc.) e suas implicações para a prática social.

MOVIMENTO DIALÉTICO DAS SIGNIFICAÇÕES SOBRE ANIMAIS SINANTRÓPICOS

Após caracterizarmos os núcleos, tendo como base ontológica o materialismo histórico-dialético, podemos descrever o movimento histórico das significações humanas sobre animais sinantrópicos (como representação ideal do movimento real deste objeto) e a partir desta caracterização, discutir a prática social humana com relação aos animais e o papel da escola ao abordar o tema.

3 O critério para que a significação de que o sapo “segue [a pessoa] até a sua casa” esteja neste último núcleo e não no anterior, o qual continha a outra que afirmava que morcegos “são cegos”, é que no primeiro caso o participante se referiu como uma história (supersticiosa) e perguntou se era verdadeira, no segundo foi uma afirmativa. Assim, no primeiro caso o participante não tem certeza se acredita (portanto uma significação sobre a mediação humana, uma superstição na cultura), já no segundo a participante se refere à ideia como uma informação verdadeira sobre o animal.

4 Na dissertação de mestrado que originou a base deste trabalho, as formas de lidar com os animais que entram nos ambientes que os alunos vivem foram analisadas como atividades em um bloco à parte dos núcleos, tomando como ponto de partida as falas dos participantes que relatavam experiências (pessoais ou de conhecidos) ao lidar com animais e cujas respostas se resumiam a “matar” (das mais variadas formas), “gritar”, “correr”, “pedir ajuda para matar”, “ignorar” e “apreender e soltar”. Destas, pontuamos que “gritar” e “correr” podem ser comportamentos reflexos e não atividade.

Onde quer que uma sociedade humana tenha se estabelecido, com os mais variados potenciais de transformação da natureza que cada cultura possuiu, sempre há a conservação de alguns elementos naturais que antecederam a chegada ou estabelecimento desta sociedade, a exclusão (negação) de alguns elementos naturais que possam ameaçar sua sobrevivência (ou a satisfação de suas necessidades de maneira mais ampla) e a elevação de outros elementos naturais a um refinamento possível apenas pela mediação da cultura (domesticação de espécies, matéria-prima transformada em construções, etc.).

Considerando que o gênero humano ao transformar a natureza, transforma a si mesmo e que se distinguem dos outros animais por terem necessidades que excedem as puramente biológicas, entende-se que as significações de maneira geral são fruto da história humana, signos atribuídos a objetos concretos ou abstratos que advém da práxis humana. Portanto, as significações dos animais sinantrópicos refletem um determinado tempo histórico, um determinado nível de conhecimento humanamente adquirido pela humanidade e de socialização deste conhecimento. São produto da interação na materialidade entre seres humanos e os animais que se adaptaram à sua natureza antropicamente transformada.

Tomando como referência alguns momentos históricos e suas questões culturais, podemos reconhecer quais determinações condicionavam as significações e qual sua validade histórica. Na Idade Média, as doenças eram concebidas de maneira sobrenatural, relacionadas a uma punição do pecado, dado o forte paradigma religioso sobre a sociedade (Schneider & Santos-Burgoa, 1994). Assim, o desconhecimento do agente etiológico (microrganismos ou vermes que causam a doença) e o não reconhecimento do papel do vetor em sua transmissão, eram características desta sociedade que não possuía condições de associar animal e doença e que, portanto, poderia não ter a mesma rejeição a alguns animais sinantrópicos vetores que nossa sociedade atual.

O século XIX foi marcado pela Revolução Industrial e intensificação das negociações marítimas, as quais agravaram a dispersão de epidemias que tinham animais como vetores. Este contexto demandou uma organização global para resolver questões de saúde a nível mundial, a *First International Sanitary Conference* (Primeira Conferência Sanitária Internacional), em Paris, em Julho de 1851. (Jimenez, 2006). Ainda neste século, a descoberta da associação dos microrganismos a enfermidades teve enorme impacto na medicina (Malaquias, 2016). A associação de alguns animais a doenças que acometem humanos passa a ser um forte determinante em suas significações. É provável, portanto, que as significações de alguns dos animais aqui descritos (vetores de doenças) não fossem tão fortemente associadas a emoções/reações aversivas se estivéssemos investigando sujeitos do século XVIII.

Outros avanços tecnológicos e científicos permitiram estabelecer novas relações taxonômicas entre os animais, como a descoberta do DNA e a sistematização filogenética, em constante transformação e debate. Todas estas relações estabelecem novos padrões universais de significações sobre animais que se relacionam com outras significações particulares ou subjetivas.

Além do tempo histórico, as determinações geográficas locais (naturais ou humanas), a cultura e a distribuição de riqueza condicionam quais animais são sinantrópicos, quais são parte da realidade de cada sociedade em cada contexto, e também quais são as relações estabelecidas com eles.

Ao interagir com estes animais de maneira imediata e empírica, as primeiras significações passam a descrever de forma aparente e superficial (pseudoconcreticidade) estes animais compondo a gênese do segundo núcleo apresentado, ao passo que fazem juízo desta interação empírica de acordo com a qualidade destas experiências (como receber ou presenciar uma picada, apreciar ou depreciar a estética do animal, etc.), compondo a gênese do primeiro núcleo (reações e emoções desencadeadas pela experiência). A partir destas significações imediatas, novos signos foram atribuídos aos animais. Em busca de atender às suas necessidades (puramente biológicas ou não), ao fazer uma apropriação "*para si*" dos animais, ou seja, ao incorporá-los subjetiva e socialmente em atividades humanas, passamos a constituir a gênese das significações do terceiro núcleo, a partir da qual enriquecemos também o segundo.

Assim, um escorpião na natureza pode ser significado quanto às suas características físicas (segundo núcleo), que por sua vez podem gerar significações valorativas que julguem sua estética ou sua capacidade de picar (primeiro núcleo). Havendo significações preestabelecidas, dadas as necessidades humanas de explicar o mundo, de se comunicar e produzir histórias, novas significações simbólicas podem aparecer incluindo o escorpião em mitos, superstições, ficções, etc., assim como as necessidades de se alimentar ou de tratar doenças podem impulsionar atividades gastronômicas, nutritivas, de pesquisa e

produção de medicamentos, etc. (terceiro núcleo). Quanto maior a interação com os animais e maior o acúmulo de conhecimento na cultura, mais significações sobre o animal serão elaboradas, mais abstrações são feitas a respeito de dados empíricos, possibilitando a superação da pseudoconcreticidade (rumo ao conhecimento teórico e científico, também presente no segundo núcleo) e permitindo que novas criações simbólicas artísticas se estabeleçam, ressignifiquem valores estéticos, afetivos ou éticos (primeiro núcleo) e novas atividades sejam desenvolvidas (novamente terceiro núcleo).

Estas novas significações causam ressignificações subjetivas e coletivas de forma histórica. O conhecimento teórico e científico integra o segundo núcleo dos estudantes (ou da população em geral) quando o saber popular incorpora elementos do saber erudito, através da escola, das universidades e outras entidades de educação.

O movimento até aqui descrito é válido para qualquer animal. Para situar este movimento na particularidade dos animais sinantrópicos, descreveremos a seguir o movimento da sinantropia em si.

Uma vez que o gênero humano tornou-se sedentário e passou a atuar na materialidade de forma mais derivada e distinta da natureza original, tornando-a natureza “*para si*”, passou a selecionar de maneira intencional e acidental as espécies que ocuparam este espaço. Entre as não intencionais, encontram-se os animais sinantrópicos em sua gênese. Esta natureza antrópica acaba constituindo ambientes específicos que exercem pressão seletiva para as espécies, podendo causar desequilíbrios nas populações (aumento ou redução excessivos, desaparecimento local ou extinção de espécies) e até mesmo, teoricamente, especiação.

Por se tratarem de animais que, por definição, estão sujeitos a interagirem frequentemente com pessoas e se adaptarem a ambientes por elas transformados, temos que parte das significações expressas sobre a atividade humana com relação a estes animais (terceiro núcleo) se refere a apropriações humanas sobre estes animais (como alimentação, domesticação, bioindicadores, desenvolvimento de produtos farmacêuticos, cosméticos, etc.) num movimento em que a humanidade se coloca intencionalmente em direção aos animais, e outra parte revela uma reação à visita ou estabelecimento destes animais a espaços pessoais ou públicos que são frequentados ou habitados por pessoas, num movimento onde os animais se colocam em direção às pessoas (ou vice-versa) de forma não intencional.

Tendo elucidado como se constitui o movimento das significações sobre animais sinantrópicos, podemos compreender como intervir no processo de significações e ressignificações dos educandos objetivando um ensino que os instrumentalize para a prática social, com o conhecimento científico capaz de representar a realidade em âmbito teórico numa relação entre teoria e prática. Esta relação edifica uma práxis humana objetivada para a satisfação de necessidades coletivas e universais. Seguiremos, portanto, com algumas conclusões para o ensino de ciências e biologia para o Ensino Básico.

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Situados no momento histórico atual e no recorte social de alcance desta pesquisa, os participantes, estudantes do último ano do Ensino Médio, revelam em seu universo de significações sobre animais sinantrópicos algumas questões que podemos sintetizar e organizar para discutir propostas pedagógicas, especialmente para o ensino de ciências e biologia. Primeiramente, elencaremos algumas necessidades expressas de forma implícita ou explícita pelos participantes que tornam o tema relevante ao ensino de ciências/biologia que possui a prática social como ponto de partida e de chegada, além de outras identificadas em trabalhos acadêmicos e documentos oficiais curriculares do Estado⁵. As necessidades são:

Reconhecer os potenciais riscos (imediatos ou mediados) de interação com a fauna sinantrópica; Reconhecer a vulnerabilidade social a estes riscos que se expressa pelas classes e recortes sociais; Ter autonomia e segurança para lidar com uma visita de um animal quando os riscos não forem altos e saber recorrer à ajuda profissional quando necessário; Repelir ou evitar atrair animais indesejados em um dado

⁵ Este conteúdo está presente de forma mais detalhada em uma seção da dissertação de referência deste trabalho – Fernandes (2019).

ambiente (locais de armazenamento de alimentos, moradias, produções de alimentos e outros recursos, etc.), como a relação inseto-planta analisada a partir de desenhos de estudantes agricultores por Robles-Piñeros, Baptista, & Costa-Neto (2018); Conhecer cuidados básicos de primeiros socorros em caso de acidente (Arrais & Guimarães, 2015; Bergmann & Domingui, 2015; Sandrin, Puerto, & Nardi, 2005); Reconhecer sintomas e procurar atendimento médico em caso de suspeita de zoonoses, além de preveni-las (Assis *et al.*, 2013; Fraga *et al.*, 2009; Jotta & Carneiro, 2009; Motta, 2004); Valorizar e preservar a diversidade animal, discernir desequilíbrios e equilíbrios populacionais e reconhecer os papéis ecológicos desempenhados pelos animais (incluindo os sinantrópicos); Conhecer as atividades humanas científicas, tecnológicas e culturais sobre os animais sinantrópicos e seu potencial (Santos *et al.*, 2013), incluindo um debate ético sobre exploração animal; Reconhecer a importância do trabalho coletivo na transformação do ambiente antrópico, suas consequências no ambiente e a responsabilidade humana em temas ambientais relacionados aos animais sinantrópicos – introdução de espécies exóticas, saneamento básico, gestão de resíduos, etc. – (MEC, 2017; Pereira, Thiengo, & Monteiro, 2012; Queiroz, Queiroz, & Teran, 2013); Reconhecer a importância da articulação política na luta por direitos a saneamento, saúde pública e ambiental e os meios existentes (instituições, movimentos populares e outras formas de organização). Podemos identificar algumas destas demandas no quadro 5.

Quadro 5 - Afinidades entre o tema “animais sinantrópicos” e os Documentos curriculares oficiais

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
“Nos anos iniciais, as características dos seres vivos são trabalhadas a partir das ideias, representações, disposições emocionais e afetivas que os alunos trazem para a escola. Esses saberes dos alunos vão sendo organizados a partir de observações orientadas, com ênfase na compreensão dos seres vivos do entorno, como também dos elos nutricionais que se estabelecem entre eles no ambiente natural” (MEC, 2017, p. 237).
2º Ano: “(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.” (MEC, 2017, pp. 334-335).
3º Ano: “(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.” (MEC, 2017, pp. 336-337); “(EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.)” (MEC, 2017, pp. 336-337).
“- comparação de diferentes ambientes naturais e construídos, investigando características comuns e diferentes, para verificar que todos os ambientes apresentam seres vivos, água, luz, calor, solo e outros componentes e fatos que se apresentam de modo distinto em cada ambiente;” (...) “- comparação dos modos com que diferentes seres vivos, no espaço e no tempo, realizam as funções de alimentação, sustentação, locomoção e reprodução, em relação às condições do ambiente em que vivem;” (...) “- comparação do desenvolvimento e da reprodução de diferentes seres vivos para compreender o ciclo vital como característica comum a todos os seres vivos.” (MEC, 1997, p. 49).
Ensino Fundamental – Anos finais
“Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental.” (MEC, 2017, pp. 326-327).
7º ano: “(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.” (...) “(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.” (MEC, 2017, pp. 346-347).
9º ano: “(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.” (MEC, 2017, pp. 350-351).
Ensino Médio
“- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu;” (...) “- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.; - Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.” (MEC, 2000, p. 21).
“Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.” “(...) Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.” (MEC, 2017, p. 324).

Das necessidades encontradas na literatura científica sobre o tema, os acidentes com peçonha e veneno são os menos presentes como problema nos currículos (e as estratégias para evitá-los ou tratá-los), mas também não há uma discussão sobre a sinantropia em si, estratégias para repelir os animais de locais indesejados. Para atender a estas necessidades, há um conjunto de conhecimentos clássicos que podem servir à instrumentalização para a prática social e que é parcialmente negligenciada nos documentos curriculares oficiais. Isto não significa que estes problemas não sejam concretos para a classe trabalhadora. Em um pequeno recorte de 17 estudantes sujeitos contribuintes desta pesquisa, registramos um relato de parentesco com uma criança que havia falecido recentemente vítima de acidente com escorpião.

Em entrevista com a professora da turma, ela nos relatou que havia levado algumas turmas para conhecerem um centro de pesquisa com animais peçonhentos em um município muito próximo, em uma visita pedagógica. Este centro produz soros de diversos tipos, como o escorpiônico que estava ausente no hospital do município no qual foi realizada a pesquisa e no qual ocorreu o acidente fatal. Por que o hospital não poderia ser abastecido com um soro produzido em um local tão próximo? Quantas vidas poderiam ser salvas se nos momentos de acidentes os envolvidos conhecessem cuidados básicos como lavar o ferimento com água e sabão, hidratar a vítima e encaminhá-la para o hospital com alguma forma de identificação do animal (levar ele próprio ou imagem nítida), etc.? Ou se fosse discutido com toda a comunidade escolar, quais as instituições e organizações da sociedade civil competentes para resolver e atuar no caso, já que a atuação prática para resolução extrapola os limites da escola (o que não significa que esta deva se isentar politicamente)? Estas questões são objetos de discussão que deveriam ser articuladas com o ensino.

Cabe aos professores exercer sua autonomia para pautar os interesses da classe trabalhadora mesmo em um sistema de ensino que não os expresse, contemplando as demandas postas por currículos e parâmetros curriculares, mas indo além e trazendo as devidas críticas. Para isso, é preciso reconhecer os problemas colocados na prática social, os limites impostos pelos currículos e a contribuição necessária dos estudantes enquanto sujeitos que fornecem elementos sobre como sua singularidade se expressa a partir de particularidades da prática social.

É necessário reconhecer as significações dos educandos e considerá-los sujeitos ativos no processo educativo, reconhecendo e respeitando suas particularidades socioeconômicas, geracionais, étnicas, culturais, etc. Isto não significa que a escola deva reiterar todo e qualquer contribuição de sentidos dos alunos abdicando da objetividade. As significações dos indivíduos se constituem em sua singular relação histórica indivíduo-sociedade, de modo que a escola pode trabalhar com significados que melhor possibilitem decodificar a realidade, ricos em determinações e mais capazes de generalizações para, assim, estimular a construção de sentidos que apontem para uma prática social voltada à emancipação, autonomia, sustentabilidade e justiça (luta pela universalização da saúde pública de qualidade, pelo saneamento básico, lutas ambientais e populares por formas sustentáveis de produzir alimentos, manutenção dos ciclos biogeoquímicos, habitação segura para todos, etc.).

Entre tais significações tomadas do ponto de partida, podemos investigar e discutir representações artísticas/ficcionais de personagens animais e sua expressão no imaginário dos educandos (Scavroni, Paleari, & Uieda 2008); representações religiosas, superstições e senso comum (Caparros & Magalhães, 2015; Silva, Manfrinato, & Anacleto, 2013; Silva, Barros, & Silva-Forsberg, 2017); impressões empíricas (Passos, Machado, Lopes, & Beserra, 2015); atividades humanas que envolvem estes animais (Santos *et al.*, 2013; Pereira *et al.*, 2012); conhecimentos científicos adquiridos anteriormente na escola ou por programas educativos (digitais ou presenciais), campanhas de saúde, etc. (Caparros & Magalhães, 2015) como forma de desmitificar algumas significações tomadas como representação da realidade que não condizem com ela, sem desrespeitar o valor cultural destas concepções, além de poder explorar um aspecto lúdico, artístico e culturalmente rico neste processo a partir do qual os educandos tenham voz, produzam sentidos e criem material para se expressar, comparar e refletir.

Outras questões a serem tomadas no ponto de partida sobre este tema incluem uma pesquisa de recorte espacial a ser realizada pelo professor, que pode ter como uma das referências (mas não a única) as significações dos alunos. Trata-se da investigação de elementos de particularidades que contextualizem suas formas subjetivas e particulares de se relacionar com a prática social, o que inclui quais animais são sinantrópicos na região e que podem ser objeto de estudo por constituírem parte de problemas – por questões ecológicas e/ou de saúde, como a espécie introduzida de caramujos africanos (Pereira *et al.*, 2012) – ou tomados como modelo pedagógico a partir de observações (MEC, 2017). Relacionado a isto, é

importante refletir sobre quais as condições de moradia e saneamento dos educandos e da escola (MEC, 2017) e os animais sinantrópicos que lá ocorrem (Sousa, Oliveira, Silva, Santos, & Auricchio, 2017).

A depender do conteúdo em questão, estes elementos podem ser essenciais do ponto de partida para que possamos estabelecer uma relação singular-particular-universal da prática social que levará a diferentes enfoques na problematização⁶ e na instrumentalização⁷. Estes momentos pedagógicos se fundamentam no método pedagógico descrito por Saviani (1999) inspirados no método materialista dialético, no qual no lugar de passos cronológicos ordenados, temos momentos “*articulados num mesmo movimento, único e orgânico*” (Saviani, 1999, p. 84)

Sobre os procedimentos de ensino, acreditamos que não se deve tomar uma estratégia pedagógica *à priori*. Ou seja, diferentemente das concepções mais comuns em voga, não acreditamos que haja uma receita de procedimentos de ensino preestabelecida que deva ser privilegiada ou onipresente, como a pesquisa a ser realizada pelo aluno no ensino por investigação. Cada conteúdo, grupo de alunos e condições materiais específicas de trabalho demandarão estratégias diferentes para que o professor exerça ativamente seu papel no ensino, de modo que o aluno também esteja sempre em atividade de acordo com as propostas pedagógicas, em constante diálogo com professores e colegas, produzindo e acessando conteúdo. Podemos considerar que observação e descrição, desenhos, fotografias, vídeos, produções de textos, discussões orais, pesquisas, etc. são instrumentos a serem utilizados tanto nas avaliações diagnósticas, como na instrumentalização e nas avaliações processuais e finais.

Sobre a instrumentalização, cabe destacar a importância de fazer a devida mediação entre empírico e abstrato, ou seja, trabalhar conteúdos sobre animais como modelos observáveis (na natureza, em imagens, vídeos, fixados ou taxidermizados, etc.), suas formas, sua estética podem ser importantes para comparar, descrever, articular ideias, fazer a relação entre forma e função, conceito e representação real (MEC, 2017). Estas são características ainda mais relevantes quando discutimos temas como morfologia, e taxonomia. Lima e Freitas (2009) e Lima, Mayer, Carneiro-Leão e Vasconcelos (2008) discutem como a dissecação era utilizada pedagogicamente e apontam reflexões éticas sobre este uso (especialmente quando envolvem sacrifício ou sofrimento animal), respectivamente apontando para outras alternativas e trazendo pesquisas que demonstram desempenho igual ou superior na aprendizagem com outros modelos. Já para trabalhar com conceitos teóricos mais abstratos é preciso ampliar gradativamente o número de representações de forma que haja diversidade de exemplos, regularidade e exceções, e modelos que contemplem sínteses (esquemas, gráficos, animações, etc.), por exemplo, quando são abordadas características gerais de um grupo evolutivo, ou da dinâmica de populações de uma comunidade, relações ecológicas, ciclos biogeoquímicos, etc., presentes nos anos finais do ensino de ciências naturais (MEC, 2017).

Para as avaliações processuais e finais, cabe ressaltar que estas devem captar as significações dos estudantes a nível sintético, ou seja, o aluno deve ser capaz de fazer relações entre conceitos e valores, apresentando uma totalidade articulada que partiu do empírico (a prática social em sua percepção imediata, suas aspirações elementares em suas particularidades específicas) e ascendeu ao concreto (a prática social universal, os conceitos mais gerais e abstratos, o conhecimento teórico) conseguindo estabelecer relações entre estas duas dimensões a partir da análise de múltiplas determinações.

Para isso não basta que deem conta apenas da dimensão do significado, como acontecia na educação tradicional (o abstrato posto sem mediação, divorciado da prática social) e muito menos que se privilegie o fazer e o método (também tomado *à priori*, em abstrato, posto sem historicidade), ou uma troca qualquer de concepções culturais ou espontâneas/subjetivas que se debruça na ênfase da dimensão dos sentidos. É preciso que os educandos conectem significados a outros significados e atribuam sentidos em uma totalidade coesa, rica em determinações, que imprima as particularidades para compor uma universalidade de práxis social global, e não uma falsa universalidade sedimentada em dogmas e na colonização ou um relativismo que não capte a totalidade humana.

6 Momentos nos quais discutiremos as necessidades da atividade de estudo – como as identificadas neste trabalho e elencadas acima – pautadas nos problemas postos pela prática social.

7 Momentos nos quais são organizadas e executadas as formas adequadas de ensinar para os estudantes os conteúdos necessários para resolver os problemas postos na prática social, levando em conta as particularidades dos educandos e as condições materiais de trabalho, recursos materiais e não materiais.

A cada síntese que um aluno apresenta, articulando conceitos e encontrando sentido na prática social, um novo momento catártico ocorre, o que para este tema significa reconhecer os animais sinantrópicos como consequências da práxis humana sobre a natureza, os problemas socioambientais e éticos que se desdobram desta relação e como resolvê-los.

A respeito das fobias, é necessário que os professores de biologia ou ciências não banalizem este fenômeno ou negligenciem o assunto. Faz-se necessário dialogar com os alunos sobre os cuidados necessários para repelir animais que ofereçam algum risco de prejuízo, assim como oferecer subsídios para lidar com situações de remediação, mas sempre ressaltando os limites de riscos e trabalhando a favor da autonomia para agir frente a um animal, como atividade consciente e não apenas como comportamentos reflexos que nem sempre podem trazer a reação adequada. É preciso discutir sobre possibilidades de superar os medos, indicar ajuda profissional se necessário e recomendar o não uso de animais como forma de amedrontar crianças e controlar seu comportamento. O ensino infantil é o mais adequado para começar a tratar a questão estética dos animais (Dominguez & Trivelato, 2009; Dominguez & Trivelato, 2014; Silva & Corazza-Nunes, 2011) e os anos iniciais do Ensino Fundamental devem dar continuidade (MEC, 2017), de forma a construir uma tolerância sem deixar de ressaltar os riscos e a necessidade de evitar perigos como contaminação ou mecanismos de defesa dos animais.

A partir das contribuições de estudantes participantes da pesquisa, podemos compreender que tanto a escola como as campanhas de saúde contribuem para a formação de significações dos estudantes sobre os animais sinantrópicos, assim como a televisão e cada vez mais a internet. Assim, é importante que professores saibam orientar estudantes a conhecerem e utilizarem algumas mídias de divulgação científica de qualidade nessas vias para contribuir com as pesquisas escolares, como *sítes* de conteúdo escolar que tragam referências e tenham rigor, canais de vídeos e páginas de divulgadores científicos em plataformas de vídeos e redes sociais, etc. a fim de contribuir para que os estudantes diferenciem conhecimento científico do senso comum difuso na internet, muitas vezes influenciado por concepções espontâneas, notícias falsas e teorias da conspiração.

Dentre as significações analisadas, fica muito evidente a carência de conhecimentos sobre o papel ecológico dos animais discutidos com participantes deste estudo. Isso demonstra a visão divorciada entre ambiente natural e ambiente humano que é edificada no nosso tempo histórico, a partir da qual não se compreende o ambiente humano como passível de apresentar relações ecológicas e se compreender os animais sinantrópicos como pertencentes à natureza, sobretudo os animais com relevância à saúde humana por potencial perigo com acidentes ou zoonoses. Disso decorre a necessidade de explorar estes animais justamente para criar a significação de pertencimento da humanidade (e seu espaço construído) à natureza através de uma abordagem que parta do imediato e caminhe para o mediado, construindo também uma valoração positiva destes animais (relações ecológicas, participações nos ciclos biogeoquímicos; biotecnologia desenvolvida a partir deles, etc.) sem negligenciar os devidos cuidados com zoonoses, acidentes e desequilíbrios ambientais.

A partir da relação com o contato imediato dos animais presentes na paisagem antrópica, podemos introduzir conteúdos de zoologia, ecologia, taxonomia, evolução, etc., assim como temas de saúde ambiental e humana (saneamento, moradia, produção e armazenamento de alimentos, gestão de resíduos, zoonoses, acidentes com veneno/peçonha). Esta relação necessita da mediação entre particularidades da fauna local, características dos ambientes no qual os alunos vivem e frequentam, condições de saneamento, zoonoses de maior risco na região/conjuntura levando em conta a dialética singular-particular-universal que considera as significações culturais dos estudantes do ponto de partida e a objetiva a construção de conteúdos científicos com o ensino de ciências pautados por uma prática social emancipatória.

Reconhecendo que problemas do tema podem se manifestar a partir de particularidades de outros recortes sociais, consideramos que a análise aqui apresentada permite que elenquemos uma série de elementos particulares e universais da prática social e princípios pedagógicos gerais como subsídios instrumentais para professores de Ciências e Biologia.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, W. M. J., & Ozella, S. (2006). Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. *Psicologia Ciência e Profissão*, 26(2), 222-245. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932006000200006>
- Amaral, A. S., Castilho, A. L., & Haddad Jr., V. H. (2015). *Guia de Animais Peçonhentos e Venenosos dos Campus da UNESP de Botucatu*. Botucatu, SP: Instituto de Biociências de Botucatu.
- Araujo, F. A. A., Ramos, D. G., Santos, A. L., Passos, P. H. de O., Elkhoury, A. N. S. M., Costa, Z. G. A., Leal, S. G., & Romano, A. P. M. (2011). Epizootias em primatas não humanos durante reemergência do vírus da febre amarela no Brasil, 2007 a 2009. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 20(4), 527-536. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742011000400012>
- Arrais, A. A. M., & Guimarães, E. M. (2015). Uma Possibilidade para o Desenvolvimento de Conteúdos Atitudinais e Procedimentais no Ensino de Serpentes: A Análise de um Material Didático. In Anais do X ENPEC, Águas de Lindóia, SP. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1132-1.PDF>
- Assis, S. S. de., Pimenta, D. N., & Schall, V. T. (2013). A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(3), 633-656. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000300009>
- Bastos, P. C. R. R., Palha, M. das D. C., Fonseca, M. de J. da C. F., & Silva, A. do S. L. (2016). Etnozootologia e educação ambiental para escolas da Amazônia: experimentação de indicadores quantitativos. *Trabalho Educação e Saúde*, 14(3), 825-848. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sip00125>
- Bergmann, A. G., & Dominghini, L. (2015). Análise do conteúdo serpentes nos livros didáticos de ciências do 7º ano do município de Blumenau. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(2), 259-273. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4313/2878>
- Caparros, E. M., & Magalhães Jr., C. A. O. (2015) A representação social sobre morcegos apresentada pela mídia brasileira. *Contexto & Educação*, 30(97), 94-116. Recuperado de <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/5065>
- Dominguez, C. R. C., & Trivelato, S. F. (2009) Ciências na Educação Infantil: desenhos e palavras no processo de significação sobre seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, (n. extra), 3236-3248. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294640/383150>
- Dominguez, C. R. C., & Trivelato, S. F. (2014). Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3), 687-702. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300011>
- Fraga, L. S., Pfuetzenreiter, M. R., & Cardoso, K. M. (2009). As práticas docentes e a abordagem sobre zoonoses no ensino fundamental. In Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vii%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/500.pdf>
- Fernandes, G. A. (2019). *Significações atribuídas a animais sinantrópicos ou peçonhentos por estudantes de uma escola pública*. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/181846>
- Jimenez, M. J. B. (2006). Nacimiento de la sanidad internacional. *Revista Española de Salud Pública*, 80(6), 647-656. Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000600005

- Jotta, L. A. C. V., & Carneiro, M. H. S. (2009). Malária: as imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. In *Anais do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/303.pdf>
- Lima, K. C., & Freitas, G. (2009). A manipulação de animais é necessária para a aprendizagem de conceitos zoológicos no ensino básico VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Recuperado de <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/824.pdf>
- Lima, K. E. C., Mayer, M., Carneiro-Leão, A. M., & Vasconcelos, S. D. (2008). Conflito ou Convergência? Percepções de professores e licenciandos sobre ética no uso de animais no ensino de zoologia. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 353-369. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/446/264>
- MEC – Ministério da Educação. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais (Ciclo I)*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf/>
- MEC – Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- MEC – Ministério da Educação (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília, DF: MEC/SEMTEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- Motta, M. B. (2004). *Modelos mentais sobre Filariose Linfática em alunos das escolas de áreas endêmicas na região metropolitana do Recife*. (Dissertação de mestrado). Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- Nunes, P. R. A., Doncato, K. B., Perazzo, G. X., & Teloken, F. (2015). Insetos aquáticos bioindicadores: influência da piscicultura sobre um córrego pampeano brasileiro. *Ciência e Natura*, 37(2), 230–240. <https://doi.org/10.5902/2179460X14845>
- Oliveira, N. B., & Pires Júnior., O. R. (2011). Venenos e peçonhas animais: aplicações tecnológicas e Biopirataria. In *Anais da VI Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Lato Sensu da PUC Goiás*, Goiânia, GO. Recuperado de <https://www2.pucgoias.edu.br/anais/2011/PDF/Programacao-SCT-PUC-Goiias-2011.pdf>
- Pasqualini, J. C., & Martins, L. M. (2015) Dialética singular-particular-universal: implicações do Método Materialista Dialético para a Psicologia. *Psicologia & Sociedade (online)*, 27(2), 362-371. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-03102015v27n2p362>
- Passos, D. C., Machado, L. F., Lopes, A. F., & Beserra, B. de L. R. (2015). Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. *Ciência & Educação*, 21(1), 133-148. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150010009>
- Pereira, Z. M., Thiengo, S. C., & Monteiro, S. (2012) O caramujo africano em contexto escolar: as percepções de estudantes do Ensino Fundamental e o estudo da helmintofauna associada ao caramujo em Barra do Pirai (RJ). *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 14(3), 275-288. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140317>
- Piedade, H. M. (2013). *Fauna Urbana*. Cadernos de educação ambiental, 1(17). São Paulo: SMA/CEA. Recuperado de <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/17-fauna-urbana-vol-1/>

- Queiroz, A. G., Queiroz, R. M., & Teran, A. F. (2013). Alfabetização Ecológica utilizando a espécie invasora "caramujo africano" (*Achatina fulica*) em Manaus, Amazonas, Brasil. In Anais do IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP. Recuperado de http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1550-1.pdf
- Robles-Piñeros, J., Baptista, G. C. S., & Costa-Neto, E. M. (2018). Uso de desenhos como ferramenta para investigação das concepções de estudantes agricultores sobre a relação inseto-planta e diálogo intercultural. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 159-171. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p159>
- Santos, G. J. G., Pinheiro, U. dos S., & Razera, J. C. C. (2013). Ensino do Filo Porifera em região de espongiofauna: o ambiente imediato em aulas de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(3), 193–205. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4248>
- Sandrin, M. F. N., Puerto, G., & Nardi, R. (2005). Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(3), 281-298. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/508/306>
- Saviani, D. (1999). *Escola e democracia* (32a ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Saviani, D. (2011) *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações* (11a ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Scavroni, J., Paleari, L. M., & Uieda, W. (2008). Morcegos: Realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu, SP. *Simbio-Logias (Botucatu)*, 1(2), p. 34-51. Recuperado de https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/departamentos/educacao/morcegos_realidade_fantais_concepcao_criancas.pdf
- Schneider, M. C., & Santos-Burgoa, C. (1994). Tratamiento contra la rabia humana: un poco de su historia. *Rev. Saúde Pública*, 28(6), 454-463. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101994000600010>
- Silva, A. M. da, Bernarde, P. S., & Abreu, L. C. de. (2015). Acidentes com animais peçonhentos no Brasil por sexo e idade. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 25(1), 54-62. <http://dx.doi.org/10.7322/JHGD.96768>
- Silva, E. A., Gonçalves, E. F. B., Sartoris, G., Pires, I. M., Dini, K. V. A. B., Mello, M. H. S. H. de, Silva, M. M. S., Dal Bom, M. G., Garcia, N. O., & Bonini, R. K. (n. d.). *Animais sinantrópicos: manual do educador*. São Paulo, SP: Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo. Recuperado de http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Sinantropicos_1253903561.pdf
- Silva, J. E. P., Barros, A. de L., & Silva-Forsberg, M. C. (2017). Concepções de estudantes de escolas no entorno do parque estadual Samaúma sobre sapos, rãs e pererecas: desconstruindo mitos e ajudando na conservação. In Anais do XI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Recuperado de <https://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0741-1.pdf>
- Silva, R. R., & Corraza-Nunes, M. J. (2011). Viabilidade da criação de lepidópteros como recurso didático nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In Anais do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, SP. Recuperado de http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1003-1.pdf
- Silva, S. G. da, Manfrinato, M. H. V., & Anacleto, T. C. da S. (2013). Morcegos: percepção dos alunos do Ensino Fundamental 3º e 4º ciclos e práticas de Educação Ambiental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(4), 859-877. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400006>
- Souza, J. F. de J., & Shimizu, H. E. (2013). Representação social acerca dos animais e bioética de proteção: subsídios à construção da educação humanitária. *Revista Bioética*, 21(3), 546-56. Recuperado de https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/858/938

Sousa, V. F. da S., Oliveira, T. C. de S., Silva, A. B. da, Santos, D. B., & Auricchio, P. (2017). Percepção ambiental de alunos da educação básica sobre a fauna sinantrópica do ambiente escolar. *Educação Ambiental em Ação*, (61). Recuperado de <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2936>

Vázquez, S. A. (2011) *Filosofia da práxis* (2a ed.). São Paulo, SP: Expressão Popular.

Vygotski, L. S. (1991). *A formação social da mente* (4a ed.). São Paulo, SP: Martins Fontes.

Vigotski, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, SP: Martins Fontes.

Recebido em: 03.12.2020

Aceito em: 05.08.2021