

Contribuições da Filogenética para um ensino crítico da Zoologia

Phylogenetic contributions to critical education in Zoology

André Luís Franco da Rocha

Universidade Federal de Santa Catarina
Rocha_alf@yahoo.com

Leandro Duso

Universidade Federal de Santa Catarina
leandroduso@yahoo.com.br

Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli

Universidade Federal de Santa Catarina
sylviarpm@gmail.com

Resumo

Buscando a contextualização do ensino de Ciências centrado nas relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade e comprometido com a justiça social, esse trabalho teórico em Educação em Ciências intenta trazer algumas reflexões acerca do papel da Zoologia na escola, bem como a importância de uma abordagem filogenética associada a um currículo crítico. Assim, propõe ressignificar a Zoologia escolar para além de um conteúdo estanque, fragmentado e descontextualizado da realidade discente, de forma a fomentar maiores discussões acerca da diversidade animal e seu papel enquanto instrumento de reflexão crítica transformadora dos sujeitos sobre a realidade.

Palavras chave: filogenética, ensino de zoologia, pedagogia crítica, cts ampliada.

Abstract

Seeking the contextualization of science teaching with the relations between Science/Technology/Society and committed to social justice, this theoretical work in Science Education intends to bring some reflections on the power of Zoology at the school as well as the importance of a phylogenetic associated with a critical curriculum. Thus, we sought to reframe the Zoology school beyond a tight content, decontextualized and fragmented student's reality, in order to encourage further discussion about animal diversity and its role as an empowerment tool for an reflective, critical and transformative subject of transforming reality.

Key words: phylogenetic, zoology teaching, critical pedagogy, sts

Contribuições da Filogenética para um ensino crítico da zoologia

Introdução

No Brasil, já na década de 1970, existia uma preocupação e uma intencionalidade em incorporar ao currículo, temáticas referentes às implicações da Ciência na sociedade (SANTOS, W, 2008). Essa preocupação tem sua gênese em meados do século XX, quando em países capitalistas centrais cresce um sentimento de insatisfação quanto ao desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, que não contribuía efetivamente para um bem-estar social. De acordo com Auler e Delizoicov (2006), por volta de 1960 a 1970 a degradação ambiental somada ao grande desenvolvimento científico da época tornaram a ciência e a tecnologia o alvo de um olhar mais crítico. Assim, Ciência e Tecnologia (CT) deixam o estado de desenvolvimento constantemente positivo e sua suposta neutralidade para um estado em constante debate quanto à real eficiência desse modelo no desenvolvimento humano. Logo, o objetivo inicial da introdução de temáticas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação básica seria promover uma educação científica e tecnológica que auxilie o cidadão a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões na Sociedade, quanto ao uso e reconhecimento da Ciência e da Tecnologia em sua vida (SANTOS, W, 2007). Espera-se assim, com o emprego de temáticas CTS no ensino, ampliar a capacidade de participação democrática das camadas sociais distintas à elite tecnocrata dominante, nas questões sociocientíficas relevantes a toda a sociedade.

Os valores, como a solidariedade, a fraternidade, a reciprocidade, a generosidade e a consciência do compromisso social relacionam-se a um constante questionamento problematizador da ordem capitalista, contrastando com a atual exaltação dos valores econômicos em detrimento aos demais (SANTOS, W, 2007). Entretanto, mesmo estando estas discussões presentes na esfera da pesquisa educacional internacional e nacional, nas salas de aula, o ensino de Ciências é trabalhado de forma dogmática e descontextualizada a realidade brasileira. Desta forma, os alunos acabam por não ter acesso às condições necessárias para identificar a relação entre o seu cotidiano e o que estudam em Ciências, e assim, vêem a disciplina como um amontoado de nomes que devem ser memorizados (KRASILCHICK, 2008). A Zoologia, [...] *como sendo a classificação dos seres vivos* [...] (BRASIL, 1998, p. 27), em especial, corrobora essa afirmação, pois é um dos conteúdos programáticos de Ciências e Biologia com maior número de nomes e conceitos a serem memorizados (AMORIM, et al. 2001;). Logo, a classificação animal fundamenta-se no currículo básico, enquanto um conhecimento científico tradicional e historicamente construído, que deve ser ensinado pelo seu caráter introdutório aos demais conceitos biológicos (ROCHA, SILVA, URSO-GUIMARAES, 2010). Este objetivo é ilusório, uma vez que é impossível esperar que o aluno compreenda toda a diversidade biológica até então catalogada e em processo de constante reclassificação (AMORIM, et al., 2001). Assim, o discente não participa da construção do currículo, muito menos das aulas que lhe são impostas (ROCHA, SILVA, URSO-GUIMARAES, 2010). Em relação aos conceitos zoológicos, particularmente do sexto ao nono ano, persiste a tendência de abordá-los de forma estanque e fragmentada. De acordo com Krasilchick (2008) no modelo tradicional de ensino sobre a classificação e caracterização da vida observa-se, a substituição da zoologia por uma biologia

geral, relacionada a ecologia, biologia molecular, genética de populações e evolução, relegando aspectos morfofisiológicos específicos em sequência filogenética¹

Mesmo com as atuais renovações curriculares propostas por projetos governamentais como o *Projeto São Paulo faz Escola*, para a rede estadual daquele estado, além de diversos projetos municipais, a abordagem zoológica tem um caráter muito mais ecológico do que sistemático, não existindo questionamentos ou objetivos relacionados frente à origem e à história evolutiva responsável pela diversidade dos animais (LOPES, FERREIRA, STEVAUX, 2007), bem como uma discussão sobre as consequências das representações antropocêntricas e utilitaristas da natureza no cotidiano discente (RAZERA; BOCCARDO; SILVA, 2007)².

Nesse contexto, o aluno não é sujeito do conhecimento e sim um objeto em que o docente deve depositar seu conhecimento, e o discente deve absorvê-lo como uma esponja, permanecendo um agente passivo e alienado à sua realidade (FREIRE, 2005). Assim, o ensino da área privilegia práticas pedagógicas que não contemplam as proposições contemporâneas para o processo de ensino-aprendizagem determinadas pelos PCN/MEC (BRASIL, 1998). Como consequência, a construção do conhecimento muitas vezes ocorre de maneira fragmentada, enfatizando avaliações e provas e relegando aspectos relacionados à aquisição de conhecimentos significativos social e cientificamente. O resultado é que dificilmente se apreende algo, e as informações são esquecidas com grande facilidade devido à grande quantidade de nomes a serem memorizados (AMORIM, et al. 2001). É importante ressaltar que o conhecimento significativo, necessariamente deve levar em conta o discente como detentor de um conhecimento prévio que deve ser problematizado na construção dos conhecimentos social e cientificamente relevantes. O conteúdo passa a ser significativo para os alunos por ter sido, em colaboração dialógica entre discente-docente, construído, conquistado a partir de suas questões e necessidades pessoais (GALVÃO, 1995), auxiliando no desenvolvimento crítico de sua autonomia.

De acordo com Santos (2007), por tradicionalismo ou por uma ação ingênua e em nome de um ensino dito mais problematizador, muitos professores, ao tentar aproximar a realidade aos conteúdos escolares, confundem a contextualização com a abordagem de situações do cotidiano, como se fossem sinônimos. Logo, descreve-se nominalmente o fenômeno do cotidiano com uma linguagem científica, mas não se reflete sobre as condições sociais e/ou naturais que determinam sua existência. Ao determinar o ensino aprendizagem somente sobre a construção dos conceitos científicos, sem relacioná-los a contextos sociopolíticos mais amplos, reduz-se e muito a percepção sobre a realidade. Tal defasagem acaba por contribuir para a manutenção do *status quo* na desigualdade social, uma vez que ao não problematizar a ideologia dominante preserva-se um estado de opressão sobre o homem, que não possuindo meios de questionar-se, também não possui meios de transformar sua condição de opressão (FREIRE, 2005). De acordo com Delizoicov e Auler (2006), um emprego da abordagem CTS que não possibilite a desmitificação ideológica acaba por não questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Dessa forma contribui-se para uma visão reducionista que nega a potencialidade humana em *ser mais*, que de acordo com Freire (2005) representa um movimento humanizador que se faz na busca em comunhão ética e sociopolítica, pelo se fazer sujeito na transformação da realidade sócio-histórica a que estamos condicionados.

¹ A Sistemática Filogenética ou Cladística busca descrever a biodiversidade; encontrar seus padrões; compreender os processos subjacentes e apresentar um sistema de classificação geral de referência a partir das relações de parentesco entre os grupos animais e do histórico evolutivo de suas características morfológicas, ecológicas e moleculares (FERREIRA, BRITO, RIBEIRO, et al., 2008).

² O utilitarismo aplicado ao ensino de Zoologia se dá na concepção filosófica à ideia de Descartes (1596-1650) em que o animal é concebido simbolicamente como uma máquina, negando-lhes a racionalidade e a existência de emoções.

Acreditamos que é possível aproximar a teoria crítica freireana com os pressupostos CTS, que de acordo com Delizoicov e Auler (2006) emprega a perspectiva CTS ampliada. Tal definição aponta a superação de construções sócio-históricas pouco consistentes – tais como a marginalização do ser humano, o processo de coisificação deste, a divisão desigual do trabalho, do lucro e da exploração ambiental – buscando assim, a democratização das decisões quanto às temáticas de CT. Na teoria crítica, parte-se do diálogo problematizador como pressuposto filosófico no reconhecimento e na constituição democrática do mundo, (FREIRE, 2005) enquanto práxis – reflexão-ação - fundada na ética humanizadora capaz de gerir novas percepções e ações sobre o papel da Ciência e da Tecnologia em nossa sociedade.

A importância da Zoologia em um currículo crítico

A inserção da Zoologia no currículo do Ensino básico não se fundamenta unicamente enquanto produto científico historicamente construído e que por isso deve ser lecionado. Em uma perspectiva crítica desveladora, a representação da natureza, vinculada a um modelo linear e tecnocrata de produção e desenvolvimento humano deve ser minimamente questionado, sendo necessário ressignificar as relações econômicas, culturais e sociais atreladas não só aos conceitos biológicos acadêmicos, mas à sua aplicabilidade na busca pela equidade da realidade social e material em que o discente se encontra imerso (DELIZOICOV, AULER, 2006). Logo, é interessante repensar a classificação animal dentro do contexto educacional e trazer uma visão mais crítica para a sala de aula, no sentido de entender de fato as especificidades presentes nas relações entre os seres humanos e os demais animais no e com o mundo. Busca-se desmitificar essas relações e possibilitar uma análise dos organismos vivos a partir da sua inconclusão histórico-evolutiva, ou seja, sua Filogenia, sendo esta um conjunto de hipóteses sobre a gênese e possíveis relações evolutivas dos organismos vivos, reduzindo assim uma visão utilitarista e antropocêntrica da Natureza.

Entender as problemáticas intrínsecas à Zoologia pode ajudar o professor a compreender os motivos pelos quais esse conhecimento deve compor o currículo escolar, sendo esta uma ação epistemologicamente consciente. Ao questionar o utilitarismo, buscamos problematizar o desenvolvimento animal vinculado unicamente às necessidades humanas, caracterizando assim, o processo de desenvolvimento evolutivo que gerou as especificidades de cada agrupamento animal. Nesse sentido, em uma abordagem crítica faz-se essencial construir a compreensão desmitificadora do que é um animal para compreendermos o que é um ser humano e suas especificidades, sociais, culturais, tecnológicas, políticas e econômicas. Assim, de fato podemos fundamentar nossa busca emancipadora da humanidade e seu atual estado de opressão, bem como problematizar as relações entre ser humano e ambiente. De acordo com a pedagogia libertadora de Paulo Freire (2005), nunca será demasiado falar a respeito dos seres humanos, que dentre os seres “inconclusos” são os únicos capazes de ter a si mesmos como objeto de sua consciência. De acordo com Freire, o animal é um ser *inconcluso* assim como o homem, diferenciando-se deste na medida em que não pode separar-se de sua atividade, ou seja, não pode exercer um ato reflexivo sobre sua ação. Sua existência não se vincula a uma práxis, estando preso a um eterno presente. Logo, com exceção do ser humano, os animais de forma geral não são capazes de viabilizar uma transformação de seu mundo, pois não podem nutrir-se criativamente de condições e objetivos que visem melhorar suas condições de vida. A inconclusão de ambos, ser humano e animais, se dá na medida em que todos estão em um processo de constante transformação. O animal, por estar unicamente aderido à sua atividade, não possui meios reflexivos, somente instintivos. Logo, sua mudança se dá unicamente enquanto processo de transição da espécie, que é a representação de uma unidade taxonômica transitória na história evolutiva dos organismos vivos. Já o ser humano,

enquanto animal, também se encontra nesse processo evolutivo, embora, diferentemente dos demais animais, seja capaz de se distanciar de sua atividade possibilitando uma capacidade reflexiva sobre o mundo em que vive. O ser humano transforma seu mundo na medida em que cria sua história a partir do produto dialético provido do diálogo entre o concreto, objeto presente no mundo, e suas representações abstratas (FREIRE, 2005).

Ontem e hoje, “[...] os homens, ao contrario dos animais, não somente vivem, mas existem, e sua existência é histórica.” (FREIRE, 2005, p.103), e é nessa historicidade que se firma a esperança da mudança das condições de opressão do homem e sua representação reducionista da natureza para uma igualdade crítica. Há aqui a fundamentação do *ser mais*, conceito ontológico importante na perspectiva crítica, pois este fundamenta a possibilidade de mudança real de um estado de opressão, se contrapondo ao determinismo presente nas atuais relações de dominação entre os homens e mulheres no e sobre o mundo. É importante ressaltar que a perspectiva crítica não faz uma valorização ou sobreposição do homem em detrimento dos demais animais, por sua capacidade de transformar o mundo que o circunda, pois esta não o descaracteriza enquanto animal, ainda dependente do mundo em que vive. Há aqui apenas o reconhecimento de uma idiosincrasia presente na espécie humana em meio a muitas outras inerentes às demais espécies. Faz-se aqui uma essencial diferença entre existir e viver. Todos os animais incluindo o homem vivem, mas somente o homem tem consciência de sua existência. Essa característica foi e é determinante para o desenvolvimento da espécie humana, sendo essencial resgatá-la a partir de um processo de conscientização a respeito das potencialidades transformadoras da humanidade, inclusive sobre nossa própria condição de opressão.

Em uma nova proposição crítica para o ensino de Zoologia busca-se o processo de reflexão sobre a ação curricular, determinando quais conceitos zoológicos devem fazer parte do programa escolar e também qual a sequência em que estes conteúdos devem ser apresentados (DELIZOICOV, 1991). Utilizando a Filogenética como ferramenta lógico-evolutiva, presente em um currículo crítico, procura-se fomentar a compreensão do desenvolvimento evolutivo animal desmitificando o utilitarismo e o antropocentrismo presente nas relações entre homem e mundo, bem como a potencialidade desveladora sobre a Ciência enquanto um produto neutro, anistórico e determinante às ações humanas. Nessa perspectiva, diferentemente de uma concepção bancária de educação, o conteúdo científico seria uma ferramenta dentro do processo e não o destino final do ensino-aprendizagem.

A filogenética a serviço da conscientização

Dentro da área específica de ensino de zoologia, Amorim (2001) descreve um ensino de animais ainda fortemente vinculado às visões e conceitos propostos por Lineu, Aristóteles e Platão, estando este distante das atuais discussões científicas da área. A Zoologia, enquanto área de pesquisa, provém de estudos naturalistas dos séculos XVIII e XIX, sob uma perspectiva Aristotélica essencialista, fortemente baseada na metafísica grega, em que se buscava na prática uma comparação, classificação e generalização dos organismos aceitando nesses processos a existência de uma verdade metafísica natural intrínseca a tais animais, uma essência que deveria ser investigada e catalogada (ZARUR, 1994)

No Brasil, a pesquisa zoológica do período naturalista seguia sempre os moldes do sistema europeu de classificação Lineana, que dentro do contexto de pesquisa zoológica nacional atingiu sua autonomia com a escola de Manguinhos. A criação dessa escola em 1908 foi um marco na história da Ciência e no ensino do país, pois esta detinha objetivos fortemente nacionalistas ligados ao crescente sanitarismo público da época (ZARUR, 1994).

O ensino de zoologia vinculado ao sanitarismo era bem aceito porque até os anos 1970 acreditava-se que o maior problema nacional era o conceito de miséria que estava associado às condições de moradia, educação e principalmente de saúde pública. Manguinhos foi uma escola de pesquisa ligada aos estudos de grupos de animais relacionados a doenças neotropicais que afligiam o contexto nacional, mudando a concepção de futuro da população brasileira, uma vez que esses estudos tinham uma forte influência na qualidade de vida das comunidades rurais que compunham quase que a totalidade da população nacional (ZARUR, 1994). Essa cultura sanitarista cria na escola uma demanda terapêutica sobre as questões de saúde pública recaindo sobre o ensino de animais a responsabilidade de orientação quanto as doenças e suas profilaxias, reforçando uma visão escolar utilitarista e antropocêntrica da zoologia. Essa associação somado aos ideais positivistas da época constituíram hoje uma forma comum de se ensinar a Zoologia fortemente vinculada a uma representação da natureza baseada em compêndios de nomes e conceitos a serem assimilados de forma a prescrever acriticamente comportamentos em relação a vida animal e a saúde humana.

Nesse sentido, concordamos com Amorim (2011) ao apontar que no atual ensino de Zoologia na escola, o aluno, além de se preocupar em compreender um conceito zoológico, deve memorizar todo um arcabouço conceitual envolvendo os grupos e suas características isoladamente de forma dogmática e descontextualizada. Assim, “[...] *não faz sentido discutir o compartilhamento de características a não ser por motivos lógicos.*” (AMORIM, et al. 2001, p.41-42). Sendo essa lógica obtida com a utilização da Filogenética na representação do processo histórico evolutivo da vida como o critério fundamental para sua classificação. Entretanto, foi só com a obra de Willi Hennig, *Fundamentos de uma Teoria da Sistemática Filogenética*, e com o Programa Nacional de Zoologia (PNZ), instituído em 1978, que no Brasil foi introduzido no ensino superior de Zoologia os conceitos da Filogenética ou Cladística, embora ainda hoje estejam distantes das práticas presentes nas salas de aula do ensino básico. Nessa perspectiva “*Hennig considerava que o objetivo da sistemática era a criação de um sistema geral de referência que refletisse diretamente os resultados do processo evolutivo.*” (SANTOS. C.M.D., 2008, p.190). É importante ressaltar que na filogenética ao introduzir a percepção do elemento tempo, os cientistas apenas podem dar indícios de como se deu o desenvolvimento histórico evolutivo e as relações de parentesco entre as espécies de animais, abrindo espaço para distintas representações do processo evolutivo, o que no ensino da área, para além de estar em consonância com os PCN (BRASIL, 1998) no eixo Vida e Ambiente ampliando o conhecimento sobre a diversidade e dinâmica da vida em diferentes espaços e tempos, a discussão filogenética poderia representar um fértil campo de possibilidades quanto ao diálogo problematizador sobre a neutralidade da Ciência e as representações de natureza antropocêntricas e utilitaristas. O ensino de Zoologia baseado na Filogenética diferentemente de uma abordagem tradicional lineana sustenta o conceito zoológico sem privilegiar uma carga conceitual acessória ao conteúdo, representada pelo excesso de nomes a serem memorizados. Assim, focam-se em características morfofisiológicas chave ao processo histórico evolutivo de cada grupo animal buscando contar a história evolutiva a partir de representações gráficas denominadas árvores filogenéticas, estas, possibilitam a construção de um panorama geral relacionando todos os agrupamentos animais não pelo seu grau de importância aos seres humanos, mas pelo seu processo histórico de desenvolvimento evolutivo.

Obviamente que somente a filogenética não garante um posicionamento dialógico, para tal, deve haver uma postura pedagógica emancipatória e assim criar a possibilidade de uma abordagem zoológica mais crítica. Se todos os agentes do processo pedagógico tiverem voz, de forma a possibilitar ao discente e ao docente, questionamentos frente à fidedignidade das

representações zoológicas aplicadas à suas vivências, podemos desmitificar a Ciência como um corpo de conhecimento anistórico e desconexo às subjetividades de sua produção.

Em uma perspectiva crítica comprometida com a emancipação, o uso de uma metodologia problematizadora dos conceitos zoológicos é privilegiada, sendo necessário repensar o currículo da área e suas contribuições para desmitificar o determinismo presente no ensino tradicional. O ensino crítico de Zoologia deve problematizar não somente os modelos utilitaristas e antropocêntricos de natureza, mas ser capaz de levantar temáticas geradoras de questionamentos e de ações frente às questões políticas e sócio ambientais relacionadas à realidade discente. Devido à complexa realidade docente de salas superlotadas e muitas vezes de precárias condições físicas, devido ao pouco reconhecimento tanto profissional quanto social da docência, o Professor, mesmo progressista, encontra dificuldades em ser coerente frente à construção curricular libertadora. No entanto, de acordo com Auler, Delizoicov e Pernambuco (2011), o uso dos três momentos pedagógicos (*Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento*), são um interessante instrumento de programação e planejamento de aulas comprometidas com a transformação das situações opressoras. Somente após um processo de pesquisa sobre tais situações, suas causas e sua dinâmica de funcionamento que no ato pedagógico podemos de fato problematizar a situação e o tema que emerge dela, buscando uma contextualização e posicionamento discente, mesmo que ainda ingênuo e de senso comum.

Posteriormente, munidos das concepções discentes a respeito do tema problematizado, o professor pode de fato organizar o conjunto de conhecimentos científicos necessários que possibilitariam ao aluno reinterpretar e avaliar suas concepções primeiras sobre a temática desmitificando-as e aprofundando seus conhecimentos sobre dada realidade. Com a posterior instrumentalização científica, o aluno pode buscar propor novas possibilidades de ação efetiva e transformadora sobre a situação problema problematizada, evidenciando os avanços tanto na aquisição conceitual como a relação entre os conhecimentos científicos e seu cotidiano. Pensando em um contexto escolar periférico aos grandes centros urbanos, podem emergir inúmeras temáticas ou situações opressoras que agreguem aos contextos políticos, sociais e econômicos aos conceitos zoológicos, como por exemplo, a obrigatoriedade em conviver com animais nocivos devido ao precário acesso ao saneamento básico; as relações entre a origem e exploração dos animais e seus produtos pela indústria e o acesso a tais produtos; As relações entre ambiente a as ações humanas, como transgenia; poluição e domesticação bem como seus efeitos desiguais nas camadas sociais. Nesse sentido, a construção curricular crítico libertadora, baseada na busca problematizadora de temas presentes na realidade local do aluno (FREIRE, 2005), tornam o currículo um potencial instrumento de busca pela justiça social.

Considerações finais

Para um ensino crítico da Zoologia é necessário que o professor seja um agente reflexivo e transformador capaz de planejar criticamente seu programa curricular considerando o processo histórico evolutivo animal a partir de um caráter dialógico problematizador, sob temáticas que agreguem temas sociocientíficos relevantes à comunidade específica em que atua. A partir dessa proposição não se pretende revolucionar a prática docente, mas trazer um significado concreto junto ao conteúdo de Zoologia, contribuindo para um ensino que possibilite a problematização das questões zoológicas e seus efeitos nas representações de natureza. Nesse sentido, concordamos com Moreira (2000), que sustenta que mesmo uma reforma curricular não sendo o principal motor da justiça social, ao menos em uma perspectiva crítica, é ela que pode tornar a escola um ambiente mais problematizador, democrático e igualitário.

Referências

- AMORIM, D. S.; MONTAGNINI, D. L.; CORREA, R. J.; CASTILHO, M. S. M.; NOLL, F. B. *Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia*. Ribeirão Preto. Editora Holos. 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 5, n. 2, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- DELIZOICOV, D. Conhecimento, Tensões e Transições. Tese de Doutorado – IFUSP/FEUSP, São Paulo, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FERREIRA, S. F.; BRITO, S. V.; RIBEIRO, S. C. et al. A Zoologia e a Botânica no ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. *Cad. Cult. Ciência*. v.2 n.1- p.58-66. 2008.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 46 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GALVÃO, I. Henri Wallon: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. *Petrópolis, Vozes*. 1995. 97 -114 p.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4.ª ed. rev. E ampl. 2ª reimpr. – São Paulo: EDUSP, 2008.
- LOPES, W. R.; FERREIRA, M. J. M.; STEVAUX, M. N. Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais. *Revista Solta a Voz*. v.18. n.2. p.263-286. 2007.
- MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: Limites e avanços. *Educação e Sociedade*, ano XXI, n. 73, Dez. 2000.
- NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergencia*, septiembre-diciembre, año/vol. 13, n. 042. Universidad Autónoma Del Estado de México, 2006.
- RAZERA, J. C. C.; BOCCARDO, L.; SILVA, P. S. Nós, a Escola e o Planeta dos animais nocivos. *Ciência & Ensino*, vol.2, n.1, dezembro de 2007.
- ROCHA; SILVA, F. G.; URSO-GUIMARÃES, M. V. A prática na construção dos conteúdos de Zoologia a partir de uma perspectiva da realidade do discente. XVIII congresso de Iniciação Científica e Tecnológica. UFSCar, 2010.
- SANTOS, C. M. D. Os dinossauros de Hennig: sobre a importância do monofiletismo para a sistemática biológica. *Scientia y studia*. São Paulo. v. 6. n. 2. p. 179-200. 2008.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Rev. Ciência & Ensino*, vol. 1, n. especial, Nov. 2007.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a função do Ensino de CTS. *Alexandria Revista de educação em Ciências e Tecnologia*, v. 1, p. 109-131, mar. 2008.
- ZARUR, G. C. L. A arena científica. Cap VI. *A Zoologia no Brasil: A tradição naturalista, escolas e paradigmas*. Ed. Autores Associados. Flacso 1ªed. 1994.