

# **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA SOBRE A RELAÇÃO ENTRE DIVERSIDADE ANIMAL E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**

Cadidja Coutinho (PPG Educação em Ciências: Química da vida e Saúde - UFSM)  
Marlise Ladvoocat Bartholomei-Santos (Departamento de Biologia - UFSM)

## **RESUMO**

Este trabalho avalia as concepções de professores de ciências e biologia sobre a inserção de uma abordagem evolutiva no ensino de zoologia, baseado na sistemática filogenética. A pesquisa foi desenvolvida com docentes da educação básica do município Santiago/ RS. Os dados foram coletados por meio de um questionário analisado através do método de discurso coletivo, identificando as ideias centrais das respostas dos participantes. Em suma, os discursos coletivos dos indivíduos analisados mostraram que o ensino do Reino Animalia constitui uma descrição da morfologia e fisiologia dos grupos, com caráter fragmentado e inviabilizando a compreensão dos alunos. O uso de uma nova metodologia, sistemática filogenética, no ensino de zoologia pode facilitar esse processo de ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Sistemática, Professores, Ensino, Diversidade Animal.

## **INTRODUÇÃO**

A diversidade e a complexidade de formas, comportamentos e relações existentes no mundo natural contribuíram desde muito para a formulação de algumas das grandes questões da humanidade: Como explicar a diversidade biológica do presente e do passado? (MORIN, 2008)

Diversos debates foram e ainda estão sendo travados sobre este assunto, tanto no campo das diferenças e semelhanças comportamentais como morfológicas. Segundo Santos (2002) a teoria da evolução biológica é chave para a compreensão do processo de diversificação dos seres vivos. Sua relevância certamente ultrapassa os limites da escola e da comunidade científica.

Ainda em relação ao ensino dos seres vivos, em especial o ensino da diversidade animal, Amorim e seus colaboradores (2001) apontam que a abordagem da zoologia na educação básica é difícil tanto para alunos como para professores, os quais costumam liquidar a matéria e passar para assuntos “mais interessantes”. A causa disso parece ser um descompasso entre o que é aceito pela comunidade científica e o que é ensinado nas escolas.

Os conteúdos de biologia como um todo e os relacionados com os grupos animais em particular seguem um pensamento essencialista e tipológico (AMORIM *et al.*, 2001).

Diante disso, como professores podem atuar frente a estes embates? O que fazer para que os alunos da educação básica consigam entender de forma mais significativa e correta ligação entre zoologia e evolução?

Uma forma de sanar essa lacuna seria o ensino de zoologia através de um enfoque filogenético. A sistemática filogenética se constitui como ferramenta possível de ser usada para a análise do padrão evolutivo, de como a diversidade animal se conecta ao longo de sua história.

A sistemática é a ciência da biodiversidade. É a base de toda a biologia e de como a biodiversidade se organiza (MALLET e WILMOTT, 2003). Dessa forma, são problemas da sistemática: (1) procurar descrever a biodiversidade; (2) tentar encontrar algum tipo de ordem existente (se houver alguma) subjacente à diversidade; (3) compreender os processos que são responsáveis pela geração dessa diversidade (...); e (4) apresentar um sistema geral de referência sobre a diversidade biológica (AMORIM, 1997).

Diante dessas premissas, o presente trabalho tem como objetivo investigar se os professores de ciências e/ou biologia da educação básica do município de Santiago/RS, reconhecem e trabalham as relações evolutivas entre os grupos animais ou se o ensino da disciplina é fragmentado e restrito. Do mesmo modo, investigar as concepções dos professores a respeito dos conceitos, ideias e importância do conhecimento da sistemática filogenética e da diversidade animal no entendimento de Zoologia.

## **METODOLOGIA**

O enfoque dessa pesquisa é de caráter quali-quantitativo. Os métodos quantitativos e qualitativos não se excluem, e embora apresentem diferenças quanto à forma e à ênfase, os métodos qualitativos contribuem para melhor compreensão dos fenômenos (NEVES, 1996). As investigações qualitativas, por sua diversidade e flexibilidade, não apresentam regras rígidas. Segundo Ludke e André (1986) a pesquisa qualitativa possui o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento principal. A pesquisa qualitativa, ainda, supõe o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, através do trabalho intensivo de campo. Os dados quantitativos foram considerados, na análise das respostas apresentadas pelos professores.

Participaram da pesquisa 08 professores de ciências e/ou biologia da educação básica, pertencentes a escolas públicas e particulares do município de Santiago, Rio Grande do Sul, cidade vinculada à Associação Internacional das Cidades Educadoras (AICE). O número de

participantes foi determinado a partir da disponibilidade e do interesse dos professores em compartilhar da iniciativa. Além disso, o trabalho considerou que a maioria dos profissionais da área atua em mais de uma escola do município, respondendo assim, uma única vez ao questionário.

Do mesmo modo, a escolha da cidade para aplicação do questionário foi baseada na proposta elaborada pela Associação Internacional das Cidades Educadoras que afirma que os municípios pertencentes à AICE devem exercer com eficácia as competências que lhes cabem em matéria de educação. Qualquer que seja o alcance destas competências, elas devem prever uma política educativa ampla, com caráter transversal e inovador, compreendendo todas as modalidades de educação. Assim, o município foi selecionado por valorizar ações e projetos que potencializam as transformações da cidade num grande espaço educador.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário contendo questões referentes a dados sociodemográficos e questões referentes ao ensino de zoologia. A discriminação das questões é apresentada na seção de análise e discussão dos dados.

Referente aos critérios éticos, os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo o sigilo das informações e o seu anonimato, conforme orientações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006).

Para análise de dados dessa pesquisa escolhemos a técnica denominada Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefèvre e Lefèvre (2003). O DSC tem a função de reconstruir, com pedaços de discursos individuais, como em um quebra-cabeça, tantos discursos-síntese quantos se julgue necessário para expressar uma dada figura, ou seja, um dado pensar ou representação social sobre um fenômeno (LEFÈVRE, 2000).

O discurso do sujeito coletivo (DSC) é produzido a partir de trechos de expressões dos indivíduos de uma coletividade. Esse discurso, ao integrar vários discursos individuais, transmuta-se num único discurso e descreve significativamente as representações do coletivo investigado. Pode-se encontrar mais de um discurso coletivo ou discurso-síntese para um determinado tema.

A construção de um ou vários discursos-síntese é possível mediante definição e identificação de ideias centrais (IC) e expressões-chave nas falas individuais do grupo analisado. As expressões-chave são constituídas por transcrições literais de partes dos depoimentos dos sujeitos analisados e são organizadas em grupos de acordo com a ideia central que exprimem. Cada ideia central permite traduzir o essencial de um conteúdo

discursivo (expressões-chave semelhantes), explicitado pelos sujeitos em seus depoimentos (LEFÈVRE E LEFÈVRE, 2003).

É possível construir, durante a análise, quantas ideias centrais se julguem necessárias. Com a matéria-prima das expressões-chave, constroem-se os DSCs, que visam tornar clara a representação do grupo investigado. Os vários discursos revelam, como um mapa, as diferentes faces do imaginário do grupo em relação ao tema pesquisado, ou seja, as diferentes faces de sua representação social (LEFÈVRE E LEFÈVRE, 2003).

## **RESULTADOS**

Os resultados aqui apresentados apontam questões referentes às características pessoais dos professores e relacionadas ao entendimento sobre evolução e diversidade animal.

As particularidades da amostra revelam que os participantes são do gênero feminino, e a maioria deles encontra-se na faixa etária de 30 a 39 anos (62,5%), seguido de 37,5% que estão na faixa etária de 20 a 29 anos. O perfil dos professores analisados mostra que estes apresentam uma formação acadêmica qualificada, sendo que 87,5% deles possuem especialização.

Quanto à situação funcional destes professores, constatamos que os 08 entrevistados atuam em sala de aula, sendo 05 (62,5%) deles apenas em escola pública e 03 (37,5%) em escola pública e particular. Ainda constatamos que 04 lecionam em ensino fundamental apenas e 04 no ensino fundamental e médio.

Quanto ao entendimento de questões relacionadas à evolução e diversidade animal apresentamos os discursos coletivos dos participantes. Estes discursos estão representados por meio de uma ideia central (IC) e respectivo percentual. Em alguns casos, um mesmo participante aderiu a mais de uma IC.

Representações sociais dos professores quanto à abordagem do tema diversidade animal e evolução:

Para a pergunta I: Quais os conteúdos devem ser abordados no ensino de zoologia?

DSC I.1 - Reino Animalia e evolução dos filos (37,5%) – o ensino de zoologia deve abordar os conteúdos referentes à evolução dos filos pertencentes aos invertebrados e vertebrados.

DSC I.2 - Anatomia e fisiologia comparada (62,5%) – a zoologia serve para explicar as características morfológicas e fisiológicas dos grupos de animais.

DSC I.3 - Classificação taxonômica e interação ecológica (25%) – o ensino de zoologia serve para distribuir os animais em grupos hierárquicos e mostrar as relações estabelecidas entre os grupos.

DSC I.4 - Importância ecológica, econômica e científica (12,5%) – a zoologia deve mostrar a relação entre os animais e sua contribuição para pesquisa e aquisições financeiras; e relação entre animais e a vivência do aluno.

Para a pergunta II: Quais são os objetivos inclusos no ensino de zoologia?

DSC II.1 - Conhecer o Reino Animalia (62,5%)- O ensino de zoologia tem o papel de buscar explicações e responder perguntas para entender os diferentes grupos animais.

DSC II.2 - Descrever a relação entre as espécies e a dinâmica ecológica (62,5%)- ampliar os conhecimentos sobre a biodiversidade e tudo o que nos cerca.

DSC II.3 - Classificar a diversidade animal (37,5%) – desenvolver um sistema voltado a organizar e compreender os representantes de cada grupo animal.

DSC II.4 - Compreender aspectos evolutivos (37,5%)- descobrir as relações de parentesco evolutivo entre os grupos.

DSC II.5 - Conhecer características compartilhadas com Seres Humanos (25%)- o ensino de zoologia deve ser capaz de descrever estruturas herdadas e compartilhadas entre as espécies animais, principalmente com a espécie humana.

DSC II.6 - Memorizar estruturas (12,5%) – o ensino de zoologia tem como papel a identificação das estruturas corporais dos animais.

Para a pergunta III: Para você o que significa filogenia?

DSC III.1 - Parentesco evolutivo entre os grupos (37,5%)- designa as relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.

DSC III.2 - Evolução das espécies (25%)- fornece informações sobre os processos de evolução e adaptação dos seres vivos.

DSC III.3 - Processo de sucessão (25%) – reconstrói a história evolutiva de uma estrutura biológica, determinando as condições mais antigas e as mais recentes.

DSC III.4 - Hipóteses de relações evolutivas (25%)- permite formular hipóteses explícitas e testáveis das relações de parentesco entre os seres vivos.

Para a pergunta IV: Para você qual a importância da sistemática filogenética?

DSC IV.1 - Permitir a compreensão do processo evolutivo (62,5%)- seleção e adaptação dos organismos.

DSC IV.2 - Permitir a determinação das relações de parentesco (37,5%)- fornece informações sobre a ancestralidade dos indivíduos.

DSC IV.3 - Fornecer um processo de classificação (25%) – categorizar os indivíduos conforme uma hierarquia.

DSC IV.4 - Conhecer a diversidade biológica (12,5%) – descrição dos grupos de seres vivos existentes.

Para a pergunta V: Para você o que é Evolução Biológica?

DSC V.1 - Processo de transformações (50%)- designa as modificações químicas, físicas e biológicas dos seres vivos ao longo do tempo.

DSC V.2 - Processo de sucessão/etapas/mudanças (87,5%)- alteração de características dos seres vivos através do tempo refletindo o grau de parentesco entre os grupos.

Para a pergunta VI: Como você faz a conciliação entre zoologia e evolução em sala de aula?

DSC VI.1 - Seguindo uma ordem (12,5%)- do organismo mais simples ao mais complexo

DSC VI.2 - Caracterizando os filós (25%)- informações caracteres que permanecem ou se modificam ao longo do tempo.

DSC VI.3 - Recursos áudio e visuais (25%) – reconstruir a história evolutiva através de imagens, documentários e relatos.

DSC VI.4 - Utilizando cladogramas (12,5%)- representações gráficas em forma de árvore nas quais são mostradas as relações entre os grupos de seres vivos considerados.

Para a pergunta VII: Quais as dificuldades encontradas?

DSC VII.1 - Falta de material didático disponível (62,5%)- textos e atividades sobre o assunto nos livros didáticos e sites especializados.

DSC VII.2 - Dificuldade de interpretação (37,5%)- a transmissão do conteúdo não é significativamente compreendida pelos alunos.

DSC VII.3 - Dificuldade de interpretação (12,5) – o professor pode não tem o embasamento teórico e prático para contextualizar o assunto.

DSC VII.4 - Disponibilidade de tempo (hora/aula) (12,5%)- a extensa grade de conteúdos não permite a explanação do assunto.

## **DISCUSSÃO**

A análise dos resultados, que emergiu da leitura dos questionários aplicados aos professores, apresentada através de discursos coletivos dos participantes a respeito do entendimento sobre a relação entre evolução e da diversidade animal, mostrou diferentes ideias centrais sobre o assunto.

Quanto aos conteúdos que devem ser abordados no ensino de zoologia, a maioria dos professores investigados considerou o estudo dos animais como uma forma de descrever

caracteres morfológicos e fisiológicos dos grupos pertencentes ao Reino Animalia e pontuar a evolução dessas características nos diferentes grupos (SADAVA, 2009; STORER, 2003). É interessante notar, nas respostas às questões I e II, que apenas dois DSCs (I.1 e II.4, respectivamente), envolvendo cada um 37,5% dos participantes, envolvem diretamente a evolução, apesar de outros DSCs incluírem o tema de forma indireta. Apenas um participante (12,5% - DSC II.6) apresenta a visão de zoologia como memorização de estruturas.

Nesse contexto, é preciso considerar também que a zoologia é uma área de grande relevância para as Ciências da Vida, que lida com uma enorme diversidade de formas e, certamente é uma das partes mais extensas, dentre os conteúdos da Biologia abordados no ensino fundamental e médio (ARAÚJO-de-ALMENDA *et al.*, 2007). Em termos simplórios a zoologia pode ser dividida em dois grupos: Invertebrados e Vertebrados. O primeiro apresenta maior biodiversidade, e por consequência o maior aporte de informações a serem assimiladas pelos alunos. O segundo, que é relacionado a uma quantidade menor de conteúdos que o primeiro, trata dos animais com os quais o homem tem maior vivência (MENDES *et al.*, 2001).

Os dois grupos do Reino Animalia se revelam como um desafio para o professor para que o ensino não se restrinja somente aos conteúdos referentes à morfologia interna e externa, pelo contrário, os objetivos do ensino de zoologia, assim como visualizado nos DSCs I.1 a I.4, devem possibilitar aos alunos maior aproximação, vivência e aplicação dos conceitos aprendidos (relações filogenéticas, importância ecológica, habitat, nicho, interações com o homem, etc.), contribuindo para que possam formar um painel amplo e interessante sobre a vida na Terra (BRASIL, 1998).

Em relação à visão dos professores sobre o significado e a relevância das filogenias, as ideias centrais dos discursos estão relacionadas ao conceito de parentesco entre os grupos, determinado por uma história evolutiva e sucessão de características. Entretanto, apenas o DSC III.4, com 25% de adesão, descreve filogenias como hipóteses de relações evolutivas. Esta percepção é importante, pois está indiretamente relacionada à compreensão da natureza da ciência.

A concepção dos professores precisa estar aliada à ideia de que as filogenias não representam cenários conclusivos sobre a história evolutiva dos organismos estudados, e sim hipóteses transitórias sobre as relações de parentesco, baseadas em conjuntos particulares de dados. Ao apresentar o conhecimento científico como dinâmico e não hermético, a abordagem filogenética traz a discussão sobre a filosofia das ciências para a sala de aula, especialmente

sobre conceitos relacionados à natureza transitória das teorias e a importância do espírito crítico em relação a métodos e hipóteses.

Dessa forma, um cladograma dos animais, como afirma uma parcela dos investigados, auxilia na exposição do que muda e do que se mantém conservado na embriologia desses organismos ou na sua estrutura morfológica geral. Todos os principais caracteres derivados – que são em um primeiro momento, evidências para a construção das filogenias usadas nas aulas –, podem ser utilizados para a compreensão da evolução (AMORIM, 2002; DE PINNA, 2001; MELLO e RUSSO, 2011). Assim, a “árvore da vida” funciona como um guia para a preparação e apresentação dos conteúdos, associando o reconhecimento da diversidade biológica ao processo evolutivo que afeta todos os aspectos do mundo natural (SANTOS e CALOR, 2007a).

Além disso, a filogenia deve orientar o professor antes e durante as aulas e permitir ao aluno visualizar as relações entre as espécies sob a luz de uma estrutura conceitual evolutiva, assim como a transformação de estruturas ao longo do tempo. A adoção de aspectos da sistemática filogenética contraria a forma tradicional do ensino de biologia, baseada na segmentação de uma área do conhecimento em um grande número de disciplinas diferentes e aparentemente desconexas. Dividir a biologia em subtópicos prejudica o ensino e dificulta o aprendizado. A abordagem filogenética não considera a evolução como mais uma disciplina entre outras, mas como o princípio unificador do mundo natural biológico (SANTOS e CALOR, 2007b).

Ao questionar o significado de evolução biológica, os DSCs permitem supor uma definição baseada em ideias de transformação e/ou modificação de características.

As respostas estão de acordo com a definição da biologia atual, que entende o termo “evolução” em um sentido particular, não possuindo no núcleo de sua definição componentes progressivos, apesar de alguns biólogos entenderem que existe um aumento de complexidade que pode ser associado a um progresso evolutivo (MEGLHIORATTI et al., 2009). Deve-se salientar que nos dois DSCs identificados nenhum dos professores associou a evolução à genética, o que pode ser um reflexo de uma visão não-integrada da biologia.

Alguns autores que pesquisaram as concepções dos professores sobre evolucionismo (CHAVES, 1993; CICILLINI, 1997; OLEQUES et al., 2011) e a construção desse conhecimento em sala de aula (CICILLINI, 1997) indicam que o ensino de Biologia realizado na educação básica ocorre de maneira fragmentada e que o conceito de evolução biológica é visto como um “capítulo à parte” do conhecimento biológico. Em relação ao conteúdo histórico da Biologia, e particularmente ao conceito de evolução biológica, algumas pesquisas

(BIZZO, 1991; CICILLINI, 1997) demonstram que o conceito de evolução fica restrito ao pensamento de Darwin e Lamarck.

Outro aspecto que pode ser inferido, e que tem relação com a utilização de contextos evolutivos, é a percepção dos professores sobre a conciliação entre zoologia e evolução. Foi possível observar que uma parcela significativa dos professores afirma seguir uma ordem ou utilizar um método de caracterização dos grupos (DSCs VI.1 a VI.2), e uma pequena amostra (12,5%) baseia-se no método de sistemática filogenética (DSC VI.4).

No entanto esses dados não condizem com as reflexões apresentadas pelos mesmos professores quando questionados sobre quais conteúdos devem ser abordados no ensino de zoologia. Também não estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) que afirmam que a história dos seres vivos deve ser abordada com o intuito de permitir aos estudantes o entendimento das relações de parentesco entre os organismos e que estes, por sua vez, são produto de um longo processo de evolução.

A principal dificuldade apontada pelos participantes (62,5%) para o ensino de zoologia sob a luz da evolução é a falta de material didático disponível (DSC VII.1). Atualmente, com o grande crescimento da pesquisa em ensino de ciências no Brasil, muitas publicações com sugestões de metodologias para o ensino de evolução estão disponíveis (SANTOS e GRECA, 2008). Entretanto, parece que conhecimento produzido nas universidades muitas vezes não alcança o seu público alvo (KRASILCHIK, 2000; MOREIRA, 2012; NARDI, 2012). Uma possível explicação é a falta de conhecimento por parte dos professores da existência dessas publicações ou de como acessá-las. Vários sites confiáveis sobre esses temas também estão disponíveis, entretanto quase todos em língua inglesa, o que pode dificultar o acesso de alguns professores.

A variedade de animais identificados e os aspectos moleculares já estudados formam uma complexa rede de saberes que são difíceis de serem assimilados e compreendidos, por docentes e discentes. A teoria evolutiva, através da sistemática filogenética, é uma forma de articular essa gama de informações, contextualizando a diversidade biológica.

Acredita-se que ao ensinar Zoologia num enfoque filogenético, seja possível diminuir a memorização, mostrando ao estudante que algumas características dos animais se modificaram e esses grupos compartilham caracteres. A partir disso, o aluno poderá reconstruir as relações de parentesco entre os invertebrados e vertebrados, por meio da elaboração de cladogramas, os quais podem ser definidos como uma representação do conhecimento atual das relações de parentesco de um grupo, obtido utilizando o método de análise filogenética (AMORIM, 2002).

Porém, no cenário atual da escola brasileira, citam-se alguns problemas relacionados ao professor que interferem na qualidade do Ensino de Zoologia, como também afirmam os professores dessa pesquisa. Entre eles estão a prevalência de ideias criacionistas e concepções religiosas que se misturam com os conhecimentos científicos; a formação inicial deficitária do professorado que não fornece suporte adequado para trabalhar o assunto; o desinteresse na socialização de conhecimentos científicos e na ausência de utilização de recursos didáticos; o ensino livresco, além da desvalorização profissional reforçada pelos baixos salários, pelo número elevado de estudantes em sala de aula e pela carga horária excessiva (OLIVEIRA et al., 2011).

Mesmo com esses contratempos enfrentados, existe uma possibilidade de ensinar zoologia na escola fundamental e média numa perspectiva evolutiva. O trabalho na educação básica nessa perspectiva filogenética abre caminhos para uma discussão mais aprofundada, reflexão e formação crítica dos alunos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho teve como finalidade identificar as concepções sobre a relação entre zoologia e evolução no ensino de ciências e biologia na educação básica. Os dados coletados nos mostram que o ensino de zoologia, conteúdos e objetivos, é considerado pela maioria dos professores um processo de descrição sobre anatomia e fisiologia dos grupos. Isso revela a fragmentação do ensino com conotação memorialística e destituída de abordagem histórica, o que faz com que os alunos não consigam estabelecer conexões entre os conceitos estudados. É necessário que os alunos possam reconhecer não só morfo/fisiologicamente os grupos, mas também a relação biológica entre eles. Dessa forma, o grande desafio para os professores é o de permitir ao aluno perceber a dinâmica do universo biológico, a coesão e a ordem deste sistema por laços de ancestralidade comum, além de as transformações que geraram e geram a diversidade de seus componentes. O uso de uma nova abordagem de ensino de Zoologia para alunos de ensino fundamental e médio, a sistemática filogenética, tem muito a contribuir nesse sentido.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMORIM, D. S. Elementos Básicos de Sistemática Filogenética. Ribeirão Preto: Editora Holos e Sociedade Brasileira de Entomologia, 1997.

AMORIM, D. S. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e botânica no 2º grau. In: Barbieri, M. R.; Sicca, N. A. L.; Carvalho, C. P. (Orgs). Título do livro. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2001.

AMORIM, D. S. Fundamentos de sistemática filogenética. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2002.

ARAÚJO-de-ALMENDA, E. A sistemática Zoológica ensinada sem o uso das categorias taxonômicas. Araújo-de-Almenda, E. (org.) Ensino se zoologia: ensaios didáticos. João Pessoa, RN: Editora Universitária, 2007.

BIZZO, N. M. V. Metodologia do ensino de ciências: a aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências no 1º grau. In: PICONEZ, S. B. A prática de ensino e o estágio supervisionado. Campinas: Papirus, 1991.

CHAVES, S. N. Evolução de ideias e ideias de evolução: A evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de Biologia do ensino secundário. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, SP, 1993.

CICILLINI, G. A. A. Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau: análise da concepção de Evolução nos livros didáticos (pp.1-143). Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

DE PINNA, M. Entendendo Darwin. Pesquisa FAPESP, v. 157, p. 38-39, 2009.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva, v.14(1), p.85-93, 2000.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). Caxias do Sul: EDUSC, 2003.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C.; Teixeira, J. J. V. (Org.). O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul: EDUCS, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALLET, J.; WILMOTT, K. Taxonomy: renaissance or Tower of Babel. Trends in Ecology and Evolution, v. 18(2), p. 57-59. 2003.

MEGHLIORATTI, F. A.; BRANDO, F. R.; ANDRADE, M. A. B.; CALDEIRA, A. M. A. A integração conceitual no ensino de Biologia uma proposta hierárquica de organização do conhecimento biológico. In: Caldeira, A. M. A.; Araujo, E. S. N. N. (Org.) Introdução à didática da Biologia. São Paulo. Escrituras Editora, p. 187-205, 2009.

MELLO, B.; RUSSO, C. A. M. Informação biológica, sistemática, filogenias e previsibilidade. Revista Genética na Escola, v. 06 (01), p. 42-44, 2011.

Mendes, L. H. C.; Eloi, F. J.; Oliveira, C. A.; Peixoto, R. A. S. e Kamagawa, A. I. (2001). A aplicação de metodologias práticas no ensino de zoologia para alunos de escolas públicas do município de João Pessoa – PB. XII Encontro de Iniciação à Docência. UFPB-PRG

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2006.

MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências e de Matemática: resenhas e reflexões. Revista Brasileira Estudos pedagógicos, Brasília, v. 93, n. 234, [número especial], p. 486-501, 2012.

MORIN, E. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 14. Ed. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2008.

NARDI, R. A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil, o ensino de ciências e as licenciaturas na área: encontros e desencontros. *Tecné , Episteme y Didaxis*, n. 30, p. 53–67, 2011.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI – SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução Biológica: percepção de professores de biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, D. B. G. DE; SOUZA, L. B. M. L. DE; LUZ, C. F. S.; SOUZA, A. L. S.; BITENCOURT, I. M.; SANTOS, M. C. dos. O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. Associação Brasileira de pesquisa e educação em ciências – ABRAPEC, 2011. Disponível em: [adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0083-1.pdf](http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0083-1.pdf). Acesso em: 29/10/12.

SADAVA, D. Vida: a ciência da biologia. 8.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, S. Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano da sala de aula. Annablume, 2002.

Disponível em: [http://books.google.com/books?id=Krf4c6Fb90YC&pg=PA9&lr=lang\\_pt&hl=ptBR&source=gbs\\_toc\\_r&cad=0\\_0#PPA7,M1](http://books.google.com/books?id=Krf4c6Fb90YC&pg=PA9&lr=lang_pt&hl=ptBR&source=gbs_toc_r&cad=0_0#PPA7,M1) Acesso em: 14 de agosto de 2012.

SANTOS, C. M. D. E CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética-I. *Ciência & Ensino*, v.1, n.1, 2007a.

SANTOS, C. M. D. E CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética-II. *Ciência & Ensino*, v.2, n.1, 2007b.

SANTOS, F. M. T DOS.; GRECA, I. M. A Pesquisa Em Ensino de Ciências no Brasil e Suas Metodologias. Ijuí: Editora Unijuí, p.432, 2008.

STORER, T. I. Zoologia Geral. 6. ed. São Paulo: Cia Nacional, 2003.