

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Natália Bueno Pereira

**PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA E OS
POSSÍVEIS RUMOS PARA UMA PRÁTICA DIFERENTE DO
TRADICIONAL**

São Paulo

2012

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Natália Bueno Pereira

**PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA E OS
POSSÍVEIS RUMOS PARA UMA PRÁTICA DIFERENTE DO
TRADICIONAL**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mônica Ponz Louro

São Paulo

2012

“Nada em biologia faz sentido, exceto à luz da Evolução.”
(Theodosius Dobzansky)

“É comum os alunos indagarem para que serve o que estão aprendendo. Professores tem que se desdobrar para conseguir motivar os alunos. Tudo isso porque a escola é vista como preparação para a vida e não como a própria vida.”
(Luiz Carlos de Freitas)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Mônica Ponz Louro por toda a paciência, tempo e atenção que dedicou para a elaboração desse TCC.

Agradeço também a todos os professores do curso de Licenciatura que me forneceram essa excelente formação que ajudou a refletir sobre questões que antes eu não pensaria.

Agradeço à minha família que sempre me apoiou nas minhas decisões e me ajudou durante todo esse trajeto.

Agradeço aos meus amigos, muito queridos que me deram forças durante todo esse caminho.

Entre eles, agradeço especialmente àqueles que me acompanharam de perto nesse trajeto árduo, mas compensador do curso de Licenciatura, Bárbara, Giselle, Maiara e Luiz Augusto. Tivemos momentos de muita dedicação, noites sem dormir, mas também de descontração, divertimento e ajuda mútua, crescemos muito juntos durante esses anos. E àqueles que me ajudaram na revisão desse trabalho, Karen e Alvaro.

RESUMO

O ensino de Zoologia vem sendo tratado de forma fragmentada e descontextualizada, enfocando e priorizando a memorização de nomes e características. No entanto, diversos temas nessa área poderiam ser abordados de modo mais integrado como relacionar o estudo dos animais à evolução, ou ao comportamento do animal, aos ambientes em que eles vivem. Vários enfoques poderiam ser tomados de acordo com o objetivo do professor. Por isso, o objetivo geral desse trabalho foi promover um levantamento bibliográfico sobre o ensino de zoologia de modo diferente do tradicional. Secundariamente, tentou-se identificar quais são os rumos das novas práticas do ensino de zoologia e analisar quais os avanços tendo em vista uma proposta de ensino diferente do tradicional. Para tanto, foram levantados artigos científicos de revistas com classificação A e B WebQualis do portal da CAPES, anais disponíveis na internet do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências e do Encontro Regional Sul de ensino de Biologia, além de pesquisa através do Google acadêmico com a palavra chave ensino de Zoologia. Foram selecionados catorze artigos referentes a propostas metodológicas e apresentados conforme a observação de alguns itens nos artigos. Para a análise foram criadas três categorias: Jogos e o Ensino de Zoologia, Atividades Práticas e Propostas Teóricas para o Ensino de Zoologia. Pode-se observar que grande parte dos artigos trazia um enfoque filogenético sobre o ensino de Zoologia e que apesar de se proporem como diferentes do tradicional, alguns apresentaram elementos desse tipo de abordagem. Sendo levada em consideração a abrangência da pesquisa, a quantidade de artigos sobre metodologias para abordagem da Zoologia foi muito baixa o que poderia indicar uma lacuna. Pode-se observar que grande parte dos artigos trazia um enfoque filogenético sobre o ensino de Zoologia e que apesar de se proporem como diferentes do tradicional, alguns apresentaram elementos desse tipo de abordagem. Com essa exposição espera-se que os professores possam ver possibilidades para o ensino, refletir sobre quais estariam mais ligadas aos seus objetivos na tentativa de avanço para que o ensino de Zoologia não seja mais tratado com um enfoque na memorização de conteúdos.

Palavras-chave: Zoologia, ensino, filogenia, evolução, diferente do tradicional

ABSTRACT

The teaching of zoology is being treated in a fragmented and decontextualized, focusing and prioritizing the memorization of names and characteristics. However, several topics in this area could be approached in a more integrated form as to relate the study of animal to evolution or the behavior of the animal, to the environments where they live. Several perspectives could be taken in agreement with the objective of the teacher. For this reason, the general objective of this work was to promote a bibliographical survey about the teaching of zoology differently from the traditional way. Secondly, try to identify which are the directions of the new practices of teaching zoology and analyze which advancements in view of a different proposal from traditional teaching. For that were surveyed scientific journal articles rated A and B WebQualis of the CAPES portal, proceedings available on the internet of the National Meeting in Science Research and the Southern Regional Meeting of teaching biology, besides research via Google Scholar with the keyword "teaching zoology". Fourteen articles were selected referring to methodological proposals and presented as the observation of some items in the articles. For the analysis were created three categories: Games and the Teaching of Zoology, Practical Activities and Theoretical Proposals for Teaching Zoology. Considering the scope of the research, the number of articles on methodologies for addressing zoology was very low which could indicate a gap. It was observed that most of the articles carried a phylogenetic focus on teaching zoology and despite seeing themselves as different from the traditional, presented some elements of this approach. With this exposure is expected that teachers can see possibilities for teaching, think about what would be more related to their goals in an attempt to advance the education of Zoology no longer be treated with a focus on memorization of content.

Keywords: zoology, education, phylogeny, evolution, different from the traditional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 O ensino tradicional e o construtivismo.....	10
2.2 O ensino de Zoologia.....	13
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Jogos e o ensino de Zoologia.....	22
4.2 Atividades práticas.....	28
4.3 Propostas para o ensino de Zoologia.....	31
4.4 Visão geral sobre os artigos.....	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

O ensino dos reinos dentro de zoologia costuma ser abordado na escola, ainda, de modo tradicional, o que faz com que a curiosidade já presente nos alunos sobre diversos organismos seja desestimulada ou perdida.

A observação do encaminhamento de um estudo de memorização das características dos animais em cada Filo, em um estágio de licenciatura, deixou claro este fato. Na maior parte das aulas, os alunos liam em voz alta, o conteúdo de uma tabela de um cursinho pré-vestibular com as características de cada reino.

Como não apenas nessa escola, o ensino, de zoologia e de biologia de modo geral, ainda é fragmentado e descontextualizado. No entanto, diversos temas nessas áreas poderiam ser abordados de modo mais integrado como relacionar o estudo dos animais à evolução, ou ao comportamento do animal, aos ambientes em que ele vive. Vários enfoques poderiam ser tomados de acordo com o objetivo do professor.

Assim, essa pesquisa teve como objetivo geral promover um levantamento bibliográfico sobre o ensino de zoologia de modo diferente do tradicional. E objetivos secundários: identificar quais são os rumos das novas práticas do ensino de zoologia e analisar quais os avanços tendo em vista uma proposta de ensino diferente do tradicional.

O trabalho foi organizado em quatro partes: referencial teórico, procedimentos metodológicos, resultados e discussão e considerações finais.

No referencial teórico é dado um panorama geral sobre as características do ensino tradicional e do construtivismo, sobre o ensino de Zoologia atual e suas maiores dificuldades, e por fim, sobre conceitos de filogenia.

Em seguida, são descritos os procedimentos para a coleta e análise de dados. Nesta parte, foram evidenciados os principais pontos levados em conta nos artigos pesquisados e como se analisou os possíveis avanços para uma perspectiva diferente do tradicional.

Logo depois são apresentados os resultados do trabalho, separando-se esses em categorias por uma questão de organização, juntamente com a discussão.

Por fim, serão colocadas as considerações finais a respeito dos resultados obtidos nesse trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino tradicional e o construtivismo

Tendo em vista analisar os avanços das práticas levantadas para algo diferente do ensino tradicional, faz-se necessário caracterizar esse tipo de ensino. Vários autores se referem ao modelo tradicional de ensino, apesar de não usarem as mesmas denominações, que tem essencialmente características semelhantes em suas concepções. Este é abordado por Becker (1994) com a denominação de pedagogia diretiva, Pozo e Echeverria (2001) com a teoria implícita direta, Mizukami (2010) com a abordagem tradicional e, por fim, Mauri (2010) na concepção de conhecer as respostas corretas.

Na pedagogia diretiva de Becker (1994), o professor é superior ao aluno, ele tem o monopólio da palavra. O aluno só aprende se o professor ensina, o professor acredita na transmissão do conhecimento e que o aluno a cada novo conteúdo é uma tábua rasa, portanto a cada novo conteúdo tem que ensinar tudo. Nessa pedagogia, as aulas são sempre as mesmas, nada de novo acontece e a criatividade, crítica e curiosidade são reprimidas, isso faz com que o ensino e a aprendizagem fiquem em polos diferentes e não relacionados, o ensino se concentra no professor e a aprendizagem no aluno.

Para Mizukami (2010), a abordagem de ensino-aprendizagem tradicional também é centrada no professor que tem como papel garantir que o conhecimento seja conseguido independentemente do interesse e vontade do aluno. As metodologias mais comuns envolvem demonstrações e aulas expositivas nas quais o professor apresenta o conteúdo pronto enquanto o aluno escuta. Há uma visão individualista do processo educacional, não possibilitando, na maioria das vezes, trabalhos de cooperação nos quais o futuro cidadão possa experimentar a convergência de esforços.

Além disso, a tendência é a de tratar todos igualmente com os mesmos livros, adquirindo o mesmo conhecimento e 'aprendendo' todos no mesmo ritmo. A motivação para a realização do trabalho escolar é extrínseca e dependerá de características pessoais do professor para manter o aluno interessado e atento. O papel do aluno na elaboração e aquisição do conhecimento é insignificante, basicamente de memorizar. Nessa abordagem o

conhecimento é o acúmulo de informações, transmitidas pelo professor de modo mais conservado possível. Nessa abordagem a educação é igual a um produto, já que os modelos a serem alcançados já estão pré-estabelecidos, daí ausência na ênfase no processo. Trata-se da transmissão de ideias selecionadas e organizadas logicamente (MIZUKAMI, 2010).

A questão da transmissão também é comum na teoria implícita direta de Pozo e Echeverría (2001), nela a aprendizagem é um reflexo fiel do seu mundo como na abordagem tradicional de Mizukami (2010). Para essa teoria pode ser usada a metáfora dos tijolos, em que o aluno a cada aula aprende um conhecimento que é representado por um tijolo, à medida que o tempo passa vai se formando uma parede de tijolos, um acúmulo de conhecimento como também visto na abordagem tradicional.

Mauri (2010) caracteriza o professor como aquele que verifica as respostas corretas dos alunos, dando assim reforços positivos ou negativos, o aluno como nas outras abordagens é visto como receptor passivo de reforços. A tarefa do professor seria de aumentar o número correto de respostas, em um processo no qual a relevância do conteúdo raramente é discutida.

Em resumo, no ensino tradicional a importância se dá mais pela variedade e quantidade de conceitos que com a formação do pensamento reflexivo. Há assim uma redução do ensino a um processo de pura receptividade de informação.

Durante este trabalho a referência ao ensino tradicional se dará as várias características dessas abordagens, tendo em vista que todas têm fatores característicos do ensino tradicional, o ensino por transmissão, a passividade do aluno e o acúmulo de conhecimentos prontos, acabados.

A concepção construtivista não é uma teoria, mas um referencial explicativo que integra contribuições diversas cujo denominador comum é um acordo dos princípios construtivistas. Não é livro de receitas, mas um conjunto articulado de princípios em que é possível diagnosticar, julgar e tomar decisões fundamentais sobre o ensino. Cada professor o interpretará de acordo com sua bagagem prévia, lhe dando um significado, para em um grau concreto torná-lo significativo e funcional em seu desempenho profissional (SOLÉ; COLL, 2010).

Para Solé e Coll (2010), os conhecimentos prévios são ferramentas para o aluno na construção do conhecimento. Na medida em que podem ser modificados, interpretados de uma nova forma para construção de um conhecimento novo. Esse processo é contínuo, pois o conhecimento construído poderá servir de base para a construção de um conhecimento novo.

Na concepção de construção do conhecimento de Mauri (2010), a aprendizagem se dá quando o aluno consegue elaborar uma representação pessoal do conteúdo, objeto da aprendizagem, a qual também é atribuída um grau de significado, e só o próprio aluno pode realizar. O aluno torna-se então, um membro ativo do processo, assim o foco está na atuação do aluno sobre o conteúdo.

Mauri (2010) relata que para isso também é necessário entender a aprendizagem como um processo e como processo também precisa ser ensinado, assim o professor também ensina o aluno a aprender. Nela é papel do professor propiciar situações contextualizadas para que os alunos consigam desenvolver sua atividade mental (estabelecendo relações com algo que já vivenciaram de ordem cultural ou pessoal) e atingir esse nível de representação pessoal de modo cumprir os objetivos educacionais, nesse aspecto a mediação é essencial. Para isso, o professor precisa se assegurar de que o conteúdo é relevante com valor não só particular, mas também sociocultural.

A abordagem cognitivista de Mizukami (2010) aborda também aspectos de uma construção de conhecimento e se assemelha a concepção de construção de Mauri (2010) por ter um contexto social e coletivo no conteúdo, levando-o para além da relevância somente particular, a diferença é na ênfase para a solução de problemas. Na abordagem cognitivista, a construção é contínua, podendo sofrer processos de assimilação, acomodação e equilíbrio durante toda vida, sempre em um ciclo sem fim que se dá pela relação forte entre sujeito e objeto o que também aparece na pedagogia relacional de Becker (1994).

A teoria relacional de Becker (1994) envolve a problematização, pois é a partir dela que o aluno aprenderá, tendo o contato com o material, o explorando, o colocando na problemática proposta pelo professor e a partir de então elaborando uma representação que depois será levada a uma discussão

em classe. Pode-se observar que a cognitivista não trata de representações pessoais, apenas a relacional e nisso se assemelha a concepção de construção de conhecimento de Mauri (2010) que também contem esse nível de representação pessoal.

Além disso, na teoria relacional de Becker (1994) a construção se dá a medida que a há acomodação do conteúdo e depois a apropriação por parte do aluno de suas ações vindos como resultados da discussão de questões do professor e de outros alunos, a epistemologia é, então, relacional. Por isso, o conhecimento construído durante toda a vida, vai contribuir aqui para a construção desse novo conhecimento.

A abordagem sociocultural de Mizukami (2010) tem Paulo Freire como representante, ela acredita em um sujeito transformador, capaz de agir sobre o contexto que está inserido, pois está ciente do seu papel na sociedade, a epistemologia é interacionista, veja que aqui como na construção de conhecimento de Mauri (2006) há uma importância sociocultural sobre a educação. Para tanto a função da educação passa a de diminuir as diferenças sociais, se utilizando para isso de valorização da linguagem e cultura na sala, além de situações problematizadoras. É importante ressaltar que esse processo de tomada de consciência tem caráter contínuo, progressivo e inacabado.

Em resumo, são pontos importantes do referencial construtivista: a posição do aluno como membro ativo do processo, a relevância do conteúdo, o papel de mediador do professor entre o aluno com a proposição de situações contextualizadas ou de problematizações para construção do conhecimento, e por fim o nível de representação pessoal do aluno.

2.2 O Ensino de Zoologia

A temática de zoologia (estudo dos animais) é abordada na educação básica dentro das disciplinas de Ciências e Biologia. Segundo Amorim (2005), a zoologia é frequentemente vista como “ultrapassada” em sua abordagem mais morfológica. No entanto, muito dessa visão se deve ao modo como é abordada nas aulas, pois o ensino de Zoologia continua constituído apenas

pela apresentação de grupos taxonômicos e pelos conjuntos de características dos indivíduos.

Santos e Térán (2009) apontam ainda diversos tipos de problemas no ensino de zoologia como o uso exclusivo do livro didático; a falta de recursos didáticos alternativos; a exposição oral como único recurso metodológico; o tempo reduzido para o planejamento e execução de atividades acadêmicas em sala de aula, laboratórios e espaços não-formais; e a formação inicial do professor deficiente em relação à realidade de ensino. Outros pontos levantados se referem ao conhecimento reduzido dos professores sobre os táxons zoológicos e o processo de sistematização filogenética; e a limitação da contextualização, prejudicando o acesso ao conhecimento.

A questão da limitação da contextualização da zoologia também é abordada em Brasil (1998, p.35):

Os estudos zoológicos (ou botânicos), para citar outro exemplo, privilegiam a classificação, a anatomia e a fisiologia comparadas. Os animais (e os vegetais) são abstraídos de seus ambientes e as interações que estabelecem com outros seres vivos, geralmente, são ignoradas. Discute-se a evolução anatômica dos aparelhos captadores de oxigênio (pulmões, brânquias), ou filtradores do sangue (rins, nefrídios), desconsiderando o ambiente em que essa evolução se deu. Trabalham-se as características dos grandes grupos de seres vivos, sem situá-los nos ambientes reais, sem determinar onde vivem, com quem efetivamente estabelecem relações, sem, portanto, tratar de questões essenciais como distribuição da vida na Terra, uso sustentável da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas, desafios da sustentabilidade nacional. Com isso, deixam de ser desenvolvidos saberes práticos importantes para o estudante exercer sua cidadania.

Para Krasilchik (2005), a observação dos organismos em seus habitats, de seus hábitos alimentares e de seu comportamento é um componente importante, e atualmente, negligenciado nos programas de Biologia. Assim, as características dos animais são estudadas sem serem colocadas em um ambiente e a perspectiva de interação entre os animais muitas vezes não existe na sala de aula, ou está fragmentada do estudo das características. Isso se deve ao caráter do ensino brasileiro que na maioria dos casos não se integra com outros temas na mesma disciplina e ainda menos com outras (HENRIQUE, 2011). A falta desse tipo de integração traz perdas quanto à

oportunidade de aprendizagem mais significativa e da compreensão do mundo como um todo dinâmico.

Além disso, segundo Razera, Boccardo e Silva (2007), as visões utilitarista e antropocêntrica, as quais foram construídas ao longo do tempo, estão implícitas no ensino de Zoologia na caracterização dos animais. Essas visões dificultam o entendimento do homem como mais um animal dentre tantos outros existentes. No entanto as visões são de difícil abandono, ainda mais quando a escola não se posiciona para romper esse ciclo.

Krasilchik (2005) propõe, como uma das mudanças necessárias no ensino, a presença de um enfoque naturalístico – biodiversidade, que aborde os significados ético, econômico e científico do estudo da diversidade biológica, como a observação e a sistematização do observado, e uma atividade científica relevante que se consolida nos sistemas de classificação e na taxonomia.

O ensino de zoologia poderia ser facilmente atrelado à filogenia para proporcionar um ensino mais contextualizado. Porém Amorim (2005) descreve que nesse caso existem dificuldades por haver a convivência entre dois paradigmas antagônicos: o sistema idealista-essencialista das classificações tradicionais e o modelo filogenético-evolutivo de Darwin e Wallace.

O idealismo envolve a concepção platônica de que os indivíduos de uma mesma espécie são cópias imperfeitas de um mesmo tipo ideal (perfeito e imutável). Portanto, nunca haveria qualquer direção de mudanças na natureza das espécies porque as imperfeições nas inúmeras cópias seriam variações de um mesmo tema, o que compõe uma ideia de inalterabilidade das espécies. Outra ideia presente é a de que não há conexão histórica entre essas espécies, pois os indivíduos são apenas cópias dos tipos ideais (AMORIM, 2005).

A outra parte do sistema idealista-essencialista, o essencialismo parte das ideias de Aristóteles nas quais as semelhanças entre as espécies tem origem em essências compartilhadas. Estas essências seriam atemporais, ou seja, tanto ela quanto a espécie que a possui seriam fixas. Já as diferenças entre espécies seriam resultado de combinações diferentes de essências e da existência de essências próprias a cada espécie. O compartilhamento de essências entre as espécies permitiu que fossem criados agrupamentos

definidos por listas de características compartilhadas que seriam a base do ensino atual de Zoologia (AMORIM, 2005).

O modelo de Darwin derrubou alguns conceitos do sistema idealista-essencialista como o fixismo das espécies e a ausência de conexão direta entre as espécies. Nesse modelo as espécies se alteram direcionalmente ao longo do tempo pela sobrevivência diferencial dos indivíduos e pela existência de uma variabilidade herdável presente nas espécies. Além disso, um aspecto extremamente importante foi o conceito de que as espécies teriam uma conexão histórica. Sua importância está centrada na possibilidade a partir desse momento de representar a história da diversidade o que levou com o tempo a filogenia, representação das espécies ancestrais em diferentes níveis até chegar às espécies atuais. No entanto, Darwin não propõe um método que permitisse descobrir ou recuperar a filogenia, este esperou 100 anos para ser lançado por Willi Hennig (AMORIM, 2005).

Segundo Santos e Calor (2007), Hennig propôs que os organismos se relacionavam geneologicamente uns com os outros devido à descendência com modificação a partir de ancestrais comuns. Para ele não era possível saber as relações de ancestral-descendentes, apenas podia se conhecer as relações colaterais de parentesco entre grupos irmãos (quando dois grupos compartilham um ancestral comum, que é 'ausente' para um terceiro grupo).

Assim propôs que apenas os grupos monofiléticos são naturais, pois são os únicos que carregam a informação completa da história de uma dada linhagem. O conceito de grupo monofilético é aquele no qual estão inclusos todos os descendentes de um ancestral comum que compartilham características exclusivas resultantes do processo evolutivo. Para tanto, a reconstrução das relações de parentesco depende da análise de caracteres derivados (apomorfias), essas são sempre homologias, atributos semelhantes que surgiram em um ancestral comum de grupos geneologicamente relacionados e que se modificam com o passar das gerações (SANTOS, 2008; SANTOS & CALOR, 2008).

Amorim (2005) aponta a ausência de um método filogenético, e de uma conexão entre a filogenia reconstruída e a classificação proposta como o principal fato que levou ao convívio pacífico dos dois paradigmas antagônicos citados anteriormente, sendo o resultado colhido no ensino.

A zoologia é um tema que gera várias possibilidades de interação com outros temas dentro da biologia como evolução, adaptação aos ambientes, comportamento animal, interações ecológicas. Muito da dificuldade de fazer relações se dá pelo pouco conhecimento dos professores sobre táxons zoológicos e sistemática filogenética, e sobre as temáticas emergentes zoológicas contemporâneas (SANTOS; TÉRAN, 2009). Porém para Amorim (2005) não se deve levantar queixa contra os professores que ensinam com a abordagem tradicional, pois em sua formação receberam conceitos, conteúdos e metodologias nos quais o paradigma essencialista estava permeado.

No entanto, nos cursos de formação de professores acontece um movimento para propostas de ensino diferente do método tradicional. Assim, o objetivo geral desse trabalho é promover um levantamento bibliográfico sobre o ensino de zoologia e filogenia de modo diferente do tradicional. E os objetivos secundários são identificar quais são os rumos das novas práticas do ensino de zoologia e analisar quais os avanços tendo em vista uma proposta de ensino diferente do tradicional.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa bibliográfica abrangeu trabalhos relacionados às revistas dos estratos A1, A2, B1 e B2 na classificação WebQualis do portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) com acesso disponibilizado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; e os anais disponíveis na internet dos encontros ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências) e Encontro regional sul de ensino de biologia. Outras consultas foram realizadas através da ferramenta de busca Google Acadêmico com as palavras: ensino de zoologia.

A pesquisa das revistas abrangeu trabalhos publicados nos últimos 10 anos. A busca foi realizada, lendo-se os títulos de cada artigo nas edições dos periódicos citados anteriormente, quando o título não foi suficiente, o resumo do artigo foi lido. Todos os artigos relacionados ao ensino de zoologia foram salvos. Posteriormente, foi realizada uma seleção desses artigos para a análise apenas aqueles que continham propostas metodológicas.

Em seguida, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos selecionados a partir da qual foram elaboradas fichas de leitura. A análise foi realizada tendo os seguintes aspectos: objetivos, proposta metodológica, público alvo e método de avaliação.

Como se considera importante que as propostas sejam diferentes do ensino tradicional foi verificada a existência de alguns elementos de outras propostas de ensino como levantamento de conhecimentos prévios, participação do aluno, relevância do conteúdo, etc.

Após esses procedimentos foram criadas categorias para a classificação dos trabalhos por temática principal dos artigos. Foram elas: jogos e o ensino de Zoologia, atividades práticas e propostas para o ensino de Zoologia. Abaixo segue a descrição de cada categoria:

- 1) Jogos e o ensino de Zoologia: trabalhos sobre aspectos lúdicos associados ao ensino ou sobre a elaboração e utilização de algum tipo de matéria de apoio.
- 2) Atividades práticas: experiências de execução de uma sequência de aulas.

3) Propostas para o ensino de Zoologia: artigos que propuseram uma nova visão para o conteúdo zoológico, de unificação tendo como base algum tema central que permeasse todo o curso.

Para os resultados e discussão foram destacados dos artigos os objetivos, a proposta metodológica, o público alvo e o método de avaliação. E foram destacadas as contribuições de cada artigo tendo em vista uma proposta diferente do tradicional e, quando existiam, quais eram os pontos que ainda se relacionavam a esse tipo de ensino.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado foram encontrados catorze artigos referentes a propostas metodológicas para o ensino de zoologia, sendo sete focados em filogenia, três em um Filo específico da Zoologia, dois em evolução, um em nomenclatura zoológica e um, em comportamento animal (Quadro 1).

A tabela 1 traz informações gerais sobre os artigos e a subdivisão dos artigos nas categorias criadas.

Dentre os artigos, é notável a grande maioria focar uma abordagem filogenética como se pode observar na tabela 1. Sobre o grau de escolaridade o resultado foi equivalente, pois o ensino Médio só apresentou um artigo a mais do que aqueles voltados para o ensino Fundamental.

Sobre os instrumentos de coleta de dados às perguntas orais sobre as impressões dos alunos e o questionário se mostraram mais frequentes.

Quadro 1: Informações sobre os artigos de propostas metodológicas para o ensino de zoologia encontrados em pesquisa bibliográfica.

Nome da Revista	Ano	Título do Trabalho	Autores
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2012	Comportamento animal no ensino de Biologia: possibilidades e alternativas a partir da análise de livros didáticos de ensino médio	FARIAS, J.G.; BESSA, E.; ARNT, A.M.
Congresso Internacional de Educação	2011	Contribuições de um jogo didático para o ensino de Zoologia nas aulas de Biologia	ASSIS, T.R. et al.
ENPEC	2011	O ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma de ensino fundamental	OLIVEIRA, D. B. G. et al.
Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia	2011	Ensino de nomenclatura zoológica: a utilização de um folder com termos gregos e latinos	RIGOLON, R.G. et al.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2011	Análise dos efeitos do jogo Clipsitacédeos (Clipbirds) sobre a aprendizagem de estudantes de ensino médio acerca da evolução	VARGENS, M.M.F.; EL-HANI, C.N.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2010	A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia	SANTOS, A.B.; GUIMARÃES, C.R.P.
Revista Iberoamericana de Educación	2009	Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre insetos	BOCCARDO, L.; RAZERA, J.C.C.
Ciência & Ambiente	2008	Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica	AMORIM, D.S.
Cadernos de Cultura e Ciência	2008	A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade	FERREIRA, F. S. et al
Papéis Avulsos de Zoologia	2008	<i>Using the local basis of phylogenetics as the framework for teaching biology</i>	SANTOS, C.M.; CALOR, A.R.
Revista Solta a Voz	2007	Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais	LOPES, W.R.; FERREIRA, M.J.M.; STEVAUX, M.N.
Ciência & Ensino	2007a	Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I	SANTOS, C.M.D.; CALOR, A. R.
Ciência & Ensino	2007b	Ensino de Biologia utilizando a estrutura conceitual de sistemática filogenética – II	SANTOS, C. M. D.; CALOR, A.R.
ENDIPE	2004	Uma proposta de ensino de zoologia baseada na sistemática filogenética	GUIMARÃES, M. A.

Tabela 1: Informações gerais sobre os artigos analisados.

Autores	Categorias	Temática	Escolaridade	Instrumento de coleta de dados
FERREIRA, F. S. et al	Atividades práticas	Filogenia	Ensino Médio	Perguntas orais sobre as impressões ao final do processo
GUIMARÃES, M. A.	Atividades práticas	Classificação	Ensino Médio	Não explicitado
LOPES, W.R.; FERREIRA, M.J.M.; STEVAUX, M.N.	Atividades práticas	Filogenia	Ensino Médio	Questionário; Painéis
OLIVEIRA, D. B. G. et al	Atividades práticas	Filogenia	Ensino Fundamental	Perguntas orais durante as aulas
ASSIS, T.R. et al	Jogos e ensino de zoologia	Filo Chordata	Ensino Médio	Questões de múltipla escolha
BOCCARDO, L.; RAZERA, J.C.C.	Jogos e ensino de zoologia	Insetos	Ensino Fundamental	Perguntas orais sobre as impressões ao final do processo
RIGOLON, R.G. et al	Jogos e ensino de zoologia	Nomenclatura zoológica	Ensino Fundamental	Notas nas provas
SANTOS, A.B.; GUIMARÃES, C.R.P.	Jogos e ensino de zoologia	Filo Echinodermata	Ensino Fundamental	Questionário
VARGENS, M.M.F.; EL-HANI, C.N.	Jogos e ensino de zoologia	Especiação	Ensino Médio	Questões de múltipla escolha
AMORIM, D.S.	Propostas para o ensino de Zoologia	Filogenia	Ensino Fundamental	-
FARIAS, J.G.; BESSA, E.; ARNT, A.M.	Propostas para o ensino de Zoologia	Comportamento animal	Ambos	-
SANTOS, C. M. D.; CALOR, A.R.	Propostas para o ensino de Zoologia	Filogenia	Ambos	-
SANTOS, C.M.; CALOR, A.R.	Propostas para o ensino de Zoologia	Filogenia	Ambos	-
SANTOS, C.M.D.; CALOR, A. R.	Propostas para o ensino de Zoologia	Filogenia	Ambos	-

4.1. Jogos e o ensino de Zoologia

Dos artigos analisados, cinco eram sobre a utilização de jogos como facilitadores do ensino de Zoologia.

Entre eles, o de Assis et al (2011) teve o objetivo de mostrar a eficiência da prática docente por meio de um jogo didático chamado “É o bicho!”, que abordava o Filo Chordata e seus três subfilos, compreendendo os Urochordata, Cephalocordata e Vertebrata, dentre estes, as classes dos peixes, répteis, aves e mamíferos. Esse jogo foi aplicado em alunos do 1º ano do ensino médio de um colégio particular no Paraná.

O jogo consistia em cartas sobre um animal específico contendo uma foto do animal e 11 informações sobre ele, são elas: presença ou ausência da notocorda, fendas branquiais e tubo nervoso dorsal, a constituição do sistema esquelético, o tipo de hábitat, locomoção e revestimento, o hábito alimentar, o desenvolvimento embrionário e alguma particularidade. Para jogar eram necessárias duplas, sendo um aluno contra o outro. Cada um recebia 28 cartas que eram iguais as do colega e devia escolher uma, a qual o colega deveria adivinhar, fazendo perguntas nas quais as respostas fossem ‘sim’ ou ‘não’ sobre as características. Quem acertasse mais animais em um determinado tempo ganhava.

O aprendizado dos alunos foi verificado por meio da aplicação de um questionário com questões de múltipla escolha. Esta ocorreu em dois momentos, um anterior ao jogo e outro posterior. Os resultados foram de aumento de acertos após o jogo.

O artigo de Assis et al (2011) traz de diferente do tradicional uma proposta de aula mais prática na qual os alunos participariam mais, havendo maior interação entre eles. No entanto, o caráter de memorização ainda está presente, no jogo não há nenhuma questão problematizadora sobre a qual os alunos tenham que refletir, as informações já são fornecidas nas cartas. Os conhecimentos prévios não são levantados.

Já o artigo de Boccardo e Razera (2009) mostra a experiência de aplicação de um jogo sobre insetos. O artigo não traz seu objetivo evidenciado, mas parece incentivar a elaboração de jogos como método alternativo para a prática didática, alertando para a importância da intencionalidade e do planejamento desses e sobre os cuidados necessários para os perigos advindos do caráter competitivo que certos jogos podem incitar.

O jogo proposto foi elaborado com base nos conhecimentos prévios dos alunos, de modo a atingir as lacunas conceituais desses e proporcionar

oportunidades para um contato com o conhecimento científico sobre insetos. Não são colocadas as regras do jogo, apenas é descrito que o tabuleiro, com a simulação de um ambiente no centro onde seriam colocadas pequenas figuras de insetos, tinha uma trilha colorida, dados, cartas com tarefas a cumprir dependendo da posição de parada.

A avaliação realizada foi apenas sobre o desenvolvimento da atividade com as impressões gerais dos alunos, pois no espaço do artigo não caberiam as avaliações, análises ou discussões que seguiram a atividade.

O artigo de Boccardo e Razera (2009) traz contribuições na medida em que levanta os conhecimentos prévios para a elaboração do material o que faz supor que haveria mais situações problematizadoras nesse jogo. E enfatiza a importância da adequação das propostas de jogos a cada realidade das escolas e aos objetivos dos professores.

O artigo de Santos e Guimarães (2010) teve como objetivo a criação de um jogo como recurso didático alternativo no ensino de ciências (zoologia), avaliação de sua eficiência no processo de ensino-aprendizagem, e a identificação da possível interferência das variáveis (gênero e idade) nesse processo.

O jogo foi aplicado em alunos da 6ª série do ensino fundamental de uma escola estadual em Sergipe. Antes da aplicação, foi ministrada uma aula expositiva dialogada sobre o Filo Echinodermata, que era o tema do jogo, e foi escolhido devido à proximidade da cidade ao mar, onde estes organismos vivem e sendo assim, eles estariam mais próximos da realidade dos alunos.

O jogo era composto por um tabuleiro com o fundo do mar e um caminho a ser percorrido pelos alunos, o caminho tinha casas com cores diferentes nas quais havia cartões com perguntas sobre o conteúdo para os alunos. A partir dessas questões os alunos demonstravam o seu conhecimento ou não sobre o assunto e as dúvidas eram esclarecidas e debatidas em conjunto. Quem errava, voltava uma casa.

Para avaliação do aprendizado foi aplicado um questionário sete dias antes e sete dias depois da aplicação do jogo. Segundo as autoras: “as questões visavam analisar o aprendizado de estudantes sobre o conteúdo enfatizando questões morfológicas e fisiológicas, bem como, caracteres gerais dos animais em estudo como a classificação zoológica, representantes do

grupo e hábitos alimentares”. As autoras colocam que, observando as notas de modo global, houve aumento de acertos no pós-teste, mas não discriminam de quanto é esse aumento. Além disso, apontam que o melhor desempenho foi de indivíduos do sexo feminino.

A experiência de Santos e Guimarães (2010) mostra uma contribuição ao tentar aproximar o tema da realidade local, no entanto o ensino parece ainda tradicional, há a presença de testes, e apesar do aluno realizar uma atividade, esta parece ser bem próxima da concepção de respostas corretas de Mauri (2010) apenas “disfarçada” pelo contexto do jogo.

Outro artigo que relata a experiência de aplicação de um jogo é o de Vargens e El-Hani (2011) o qual o objetivo foi investigar empiricamente a eficácia de um jogo educativo elaborado com a finalidade de contribuir para o ensino e aprendizagem de evolução, analisar as dificuldades de compreensão conceitual relativa à evolução que seriam porventura apresentadas pelos estudantes e dar continuidade aos testes do questionário CINS (Conceptual Inventory of Natural Selection), particularmente no contexto brasileiro, de modo a contribuir para o aperfeiçoamento da própria ferramenta de coleta de dados.

O jogo foi aplicado no 2º ano do ensino médio em uma escola pública de Salvador. Inicialmente, foi dada uma aula introdutória sobre o contexto darwiniano com destaque para seleção natural como um dos principais mecanismos do processo evolutivo. Em seguida, foram propostas duas atividades sendo uma o jogo e outra a confecção de um cartaz (grupo controle). Este último foi orientado para representarem, em uma cartolina, como quisessem (desenho, esquema, etc.) os conceitos aprendidos na aula, sendo dito que poderiam usar o exemplo dos bicos dos pássaros, apresentado na aula, para organizar os conceitos. Já o grupo do jogo recebia um kit com o jogo e as instruções para jogá-lo, sendo que o professor não interferisse.

No caso do jogo dos clipsitacídeos a situação apresentada é de uma população de pássaros que é separada por um evento geológico, tornando-se duas populações de ‘pássaros’ que sofrem sucessivas modificações na disponibilidade de alimentos (sementes maiores e menores, mais ou menos disponíveis para cada população) e, com isso, diferentes tamanhos de bico deverão, em princípio, ser favorecidos nas duas populações. Cada jogador seria um pássaro com uma variação do tamanho de bico, o bico era

representado com um clipe com o qual eles deveriam pegar as sementes e colocá-las em um recipiente. Ao fim de cada rodada, a quantidade de sementes remetia a um valor de calorias que diria se o pássaro sobreviveu e se conseguiu se reproduzir.

A avaliação do aprendizado se deu pela aplicação do questionário CINS, com 12 perguntas de múltipla escolha, antes da aula introdutória e após as atividades (jogo e cartaz). A diferença entre escores foi positiva para a maioria dos alunos, apenas seis tiveram escores negativos. E não houve diferença entre o grupo cartaz e do jogo.

O jogo contém muitas questões sobre evolução que podem ser exploradas como da relação do bico dos pássaros com os tipos de sementes. No entanto, a parte de avaliação do trabalho não abrangeu essas discussões. O professor não deveria intervir, no caso do jogo havia uma instrução no final para discussão dos resultados que foi ignorada pelos alunos, para não haver diferenças entre os grupos.

Do questionário aplicado uma das questões do instrumento original através da pergunta ('O que levou as populações de pássaros com formas e tamanhos diferentes de bicos a tornarem-se espécies distintas distribuídas nas várias ilhas?') foi retirada, segundo os autores, por representar exatamente o cenário do jogo, sendo assim os alunos que jogaram "teriam vantagem" ao respondê-la.

A questão que melhor poderia expressar se houve entendimento dos alunos sobre a relação do jogo com o conteúdo foi retirada. O artigo de Vargens e El-Hani (2011) tenta a sua medida ser empírico quando na verdade talvez fosse mais interessante verificar o jogo como ferramenta didática já em um contexto no qual o professor pudesse interferir com um papel mediador.

Vargnes e El-Hani (2011, p.157) colocam que:

O experimento tinha a intenção de minimizar ao máximo a interferência nos diferentes grupos, de modo que não podíamos minimizar intervir e estimular os estudantes para que as discussões fossem mais aprofundadas. Entretanto, em sala de aula, a postura do professor deve ser oposta. A inclusão de atividades não convencionais, como os jogos didáticos, deve ser vista e planejada como atividade vinculada ao ensino do conteúdo, e não como algo 'extra', que irá 'tomar' o (pouco) tempo disponível para esta tarefa. Para isto, é necessário considerar, ainda na elaboração da intervenção didática, quais conteúdos

abordados podem ser divididos entre aulas expositivas e a utilização de um jogo, por exemplo.

Uma análise desse trecho tendo como base um referencial construtivista talvez argumentasse que para testar a eficácia do jogo em contexto escolar (objetivo do estudo), essa só poderia ocorrer com a presença do professor porque ele é essencial nesse processo, para propor situações em que fossem desestabilizadas as ideias dos alunos e que estes discutissem para assim construir um novo conhecimento. Sendo assim, o experimento deveria ter interferência, assim como eles propõem que deva acontecer na sala de aula.

O trabalho de Rigolon (2011) teve como objetivo elaborar um folder com a tradução escrita e iconográfica dos principais termos gregos e latinos utilizados na nomenclatura zoológica; conhecer a opinião dos alunos sobre a utilização dessa ferramenta pedagógica e se ela influenciaria no seu desempenho; e comparar as notas bimestrais dos alunos pesquisados com as notas dos anos anteriores nos quais não foram utilizados os folders.

A metodologia abrangeu o desenvolvimento de um folder como um dicionário, constando 44 radicais latinos e gregos ordenados alfabeticamente. Cada radical mostrava o significado em português, a palavra original no grego ou latim e uma figura ilustrativa (foto ou desenho caricato). No total teve 10 páginas no formato paisagem. A intenção do autor era de que o aluno entenda os radicais como sinônimos de palavras em português e, quando observar esses radicais em algum nome zoológico, compreenda a função deles na formação da palavra.

Para avaliar o uso do folder, foram comparadas as notas com turmas anteriores na qual ele não foi usado. O resultado foi positivo, no ano em que o folder foi utilizado todos os alunos obtiveram nota superior à média de 60 pontos. Os alunos aprovaram o uso do folder, indicaram que deveria ser utilizado em outros conteúdos de Biologia, entenderam a importância do uso do latim e viram relação do uso do folder com a nota na prova.

Rigolon (2011) traz uma proposta para o uso do *folder* como facilitador no aprendizado da nomenclatura zoológica, a pesquisa traz contribuições na medida em que acolhe a ideia de que um maior entendimento do aluno sobre o porquê do uso desses radicais e esclarecimento sobre seus significados. No entanto, parece que continua muito vinculada ao contexto de auxílio de

memorização e não traz proposições efetivas para mudança do ensino de zoologia como enciclopédico e fragmentado.

4.2 Atividades práticas

Dos artigos analisados, quatro corresponderam a categoria de atividades práticas.

Guimarães (2004) elaborou uma atividade com o ensino médio (3º ano), na qual, anteriormente se discutiu acerca da natureza das classificações para ficar claro aos estudantes que classificar é rotina. Depois, fizeram uma atividade de classificação de organismos hipotéticos, identificando as autapomorfias, unindo os pares para assim construir um cladograma. No intuito de entender os atributos comuns às espécies. Também foi construído o cladograma através de uma matriz de caracteres em um programa específico. O autor relata que os alunos não tiveram dificuldades em compreender os conceitos utilizados na atividade, mas não explicita como definiu isso.

Guimarães (2004) traz uma atividade que inclui uma situação problematizadora que é realizar uma classificação de organismos hipotéticos e com isso faz com que o papel do aluno seja mais ativo. No entanto, há de se discutir a relevância de utilizar organismos hipotéticos para essa atividade, pois nessa perspectiva seu papel se limita ao entendimento dos alunos de como realizar uma classificação e construir um cladograma. Há de se levar em consideração também que esse fator pode ter ocorrido por ser apenas um exemplo de atividade dentro de todo um contexto sobre a história da sistemática filogenética e de das poucas experiências no ensino. Como o artigo não explicita seu objetivo não se pode concluir se a ideia era expor a atividade ou fazer um panorama sobre o uso da sistemática filogenética no ensino.

Oliveira et al (2011) relata uma intervenção de 27 aulas com alunos do 7º ano do ensino fundamental em uma escola na Bahia. Antes da intervenção foi realizado o levantamento de conhecimentos prévios através de uma atividade na qual os alunos deveriam classificar fotos de animais vertebrados e invertebrados. Aparecem categorias baseadas em morfologia externa, utilidade ou nocividade para o homem, racionalidade e, ser vertebrado ou invertebrado.

Na intervenção, solicitou-se que os alunos apontassem os caracteres novos (apomorfias) e compartilhados (sinapomorfias) para cada um dos grupos estudados.

As estratégias foram diversas, como aulas expositivas dialogadas, trabalhos em grupo, aulas práticas com visualização do animal fixado seguido de construção de esquemas desses animais e apresentação e discussão de documentários. Além disso, ao longo das aulas estava fixada na parede uma árvore filogenética dos invertebrados que era retomada em diversos momentos do curso. Os temas trabalhados foram: a) simetria, desenvolvimento embrionário e esqueleto. b) classificação e filogenia dos animais; c) filos Porifera e Cnidaria; d) Filos Platyhelminthes e Nematoda; e) Filos Annelida e Mollusca; f) Filo Arthropoda e g) Filo Echinodermata.

No decorrer das aulas, foi pedido para os alunos apontassem os caracteres novos (apomorfias) e os compartilhados (sinapomorfias) para cada um dos grupos estudados. No trabalho os alunos conseguiram compreender multicelularidade como caractere compartilhado por todos os grupos e também outras sinapomorfias. No entanto, algumas dificuldades foram encontradas como em associar certas características aos grupos animais. Sendo justificada por alguns pressupostos colocados pela autora que são: grande quantidade de termos novos abordados em um tempo relativamente curto, alguns dos animais abordados não eram tão familiares aos estudantes e a dificuldade devido às formas de classificação tradicional.

O trabalho de Oliveira et. al (2011) traz contribuições na medida em que utiliza estratégias didáticas diversas o que segundo Freitas (2003) é bom para tentar atingir a diversidade de alunos. O método para avaliação da compreensão do tema trabalhado parece ser um pouco fraco na medida em que foram só realizadas perguntas sobre as sinapomorfias e apomorfias, pois não sabe-se em qual momento da sequência foram realizadas, e se anteriormente haviam sido citadas pelo professor, podendo ser, novamente, um caso apenas de memorização.

No trabalho de Ferreira et al (2008), o objetivo foi de analisar como seria o trabalho em sala de aula para abordar a Sistemática Filogenética no ensino de Zoologia e Botânica nas aulas de Biologia do ensino médio. A aplicação foi realizada no 2º ano do ensino médio em duas escolas no Ceará.

A sequência de aulas teve três etapas. A primeira consistiu em uma explicação sobre os princípios da Sistemática Filogenética de acordo com os livros didáticos adotados na escola, os alunos tiveram dificuldade quanto à terminologia. Na segunda etapa, foi pedido para os alunos realizarem uma classificação intuitiva através da semelhança entre organismos e as classificações obtidas refletiram as classificações tradicionais. E por fim, na terceira, foram comparados os modelos feitos pelos alunos com os da sistemática filogenética, para cada sinapomorfia foi comentado o seu valor adaptativo.

Para os alunos: o estudo da diversidade pela sistemática Filogenética se tornou mais interessante e dinâmico; através de poucas características poderia se estudar um Reino em pouco tempo, mas com um nível de aprendizado maior; é mais atrativo porque abordou o conhecimento em um enfoque evolutivo e não obriga o aluno a memorizar termos científicos e características de cada grupo. Não foi realizada nenhuma atividade de avaliação.

O artigo de Ferreira et al (2008) é outro que traz a elaboração de uma classificação dos organismos por parte dos alunos, o que indica uma participação mais ativa por parte destes. Para a análise da atividade foram coletadas somente as impressões dos alunos, que são um dado interessante, mas talvez fosse mais significativo se essa análise fosse acompanhada de algum tipo de atividade como a resolução de um problema na perspectiva filogenética ou alguma atividade de representação pessoal do conteúdo.

Lopes, Ferreira e Stevaux (2007) aplicaram uma proposta pedagógica para o ensino da filogenia de animais, objetivo do trabalho era exatamente criar, experimentar e avaliar aplicação de uma nova metodologia em turmas do 2º e 3º anos do ensino médio. O desafio dos autores era fazer com que o aluno perceba-se a dinâmica do universo biológico, a coesão e a ordem deste sistema por laços de consanguinidade e as transformações que geraram e geram a diversidade de seus componentes.

A metodologia teve cinco etapas. A primeira consistiu em um questionário com 195 participantes para levantar as concepções sobre a importância do conhecimento da diversidade animal, incluindo duas questões avaliativas. Posteriormente, foi elaborado o plano do curso que teve como objetivo geral entender a diversidade zoológica dentro de sua história evolutiva

e perseguindo a transformação de caracteres e identificar as formas de sistematização e os critérios adotados para sua utilização.

O plano de curso continha aulas em que os alunos faziam uma classificação intuitiva, estabelecendo critérios, seguida por uma discussão sobre a melhor forma de classificar; elaboração de uma matriz de caracteres, sendo que os estados primitivos e derivados de características homólogas foram tratados e apresentados pelo professor, dentro da discussão da classe; elaboração de uma hipótese filogenética; atividade prática em grupos no laboratório com artrópodes; e aula expositiva com apresentação da filogenia dos animais.

Para avaliação do aprendizado foram apresentados painéis em uma Feira de ciências sobre a filogenia dos grupos zoológicos e da filogenia geral dos animais dentro de uma escala de tempo geológico. Foram avaliadas a apresentação, organização, elaboração e exposição oral e escrita de ideias, sendo o desempenho médio acima de 80%.

O artigo de Lopes, Ferreira e Stevaux (2007) tem como ponto positivo a exposição dos objetivos para o plano de curso, pois este é o objetivo do que se pretende que aluno aprenda ao final do processo. Portanto, os objetivos precisam estar claros no momento em que se aplica a atividade. Outro ponto a favor é que a avaliação consistiu na apresentação de um painel que é uma forma de representação pessoal, só que no caso foi coletiva, forma que Mauri (2010) acredita representar que o aluno aprendeu.

4.3 Propostas para o ensino de Zoologia

Dos artigos selecionados cinco deles abordavam propostas para uma nova organização junto ao ensino de zoologia. Dos cinco artigos, três são dos autores Santos e Calor, sendo dois publicados em uma mesma revista em edições separadas como continuação e outro em outra revista. Como as ideias apresentadas eram essencialmente as mesmas, optou-se por falar dos três artigos ao mesmo tempo.

Santos e Calor (2007a, 2007b e 2008) propõem um ensino de biologia baseado na sistemática filogenética, o qual teria o objetivo de facilitar a compreensão da biodiversidade por meio de uma estrutura evolutiva, fornecida

por árvores filogenéticas e não por compêndios de nomes de espécies, além disso, busca fugir do conhecimento do senso comum para isso os cladogramas devem ser derivados de estudos científicos prévios que contenham evidências que os sustentam, as quais podem ser discutidas com os alunos.

Outro objetivo geral da proposta é apresentar a ciência como um processo dinâmico em busca do conhecimento e como transitória, além de fundamentada em métodos delimitados e conhecimentos prévios (SANTOS; CALOR, 2008).

O objetivo de seu artigo foi mostrar o potencial da filogenia como ferramenta de inserção de conceitos evolutivos nas aulas de Biologia sem a complexidade matemática dos algoritmos para construção da árvore, mas ainda extremamente ligada a lógica básica da metodologia filogenética. Os autores advertem que a intenção não é dar uma receita pronta, mas mostrar uma alternativa para enfrentar alguns dos problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de evolução.

Nessa proposta a abordagem deve ser centrada na homologia e na estrutura hierárquica. Na homologia para superar a limitação do nosso vocabulário que usa uma mesma palavra para descrever estruturas com funções similares que tem origens evolutivas completamente diferentes ou mesmo nenhuma relação biológica. Para eles, o reconhecimento da estrutura histórica da biodiversidade, leva a compreensão do que significa homologia (todo organismo é historicamente conectado e tem algum tipo de caractere homólogo). E em um segundo momento na estrutura hierárquica para explicar a evolução divergente, a origem de espécies. Para esses autores trabalhar a árvore evolutiva dos animais não seria suficiente, pois seria necessário um arcabouço conceitual anterior.

Assim, os autores sugerem utilizar as relações familiares dos alunos para ilustrar as ideias de modificações e a partir disso apresentar e discutir conceitos como ancestralidade comum, grupos irmão e variação intrínseca. Em níveis superiores depois introduzir a sistemática filogenética como método para reconstrução das relações evolutivas entre grupos biológicos baseado no teste de hipóteses de homologia. Assim seria possível discutir o caráter transitório e não conclusivo da ciência e introduzir o aluno no mundo científico e proporcionar ferramentas para ele melhor entender a realidade que o cerca.

Nesse contexto, para os autores, o papel do professor é indispensável para desestabilizar as “verdades” trazidas pelos alunos, levando-os a raciocinar cientificamente, via contraposição de hipóteses e levantamento de evidências. Já os alunos devem ser sujeitos críticos das informações recebidas e não receptores passíveis do conhecimento. Para isso são necessárias atividades nas quais se exercite a resolução de problemas evolutivos reais e se trabalhe o estudo das aplicações da evolução.

Pode ser observado que a proposta de Santos e Calor (2007a, 2007b e 2008) para o ensino se baseia no referencial explicativo construtivista, propondo a resolução de problemas, o papel do professor como mediador questionando os conhecimentos prévios do aluno, e etc.

Na proposta de Amorim (2008), aponta o convívio de dois paradigmas antagônicos no ensino: o processo evolutivo como de origem da diversidade e o essencialista-idealista quanto à natureza das espécies e organização da natureza biológica. Sua proposta é uma alternativa metodológica centrada sobre uma abordagem estritamente evolutiva, mais especificamente na filogenia. O autor considera a Zoologia e Botânica como delimitações do ordenamento para a diversidade biológica conhecida, que estão, portanto dentro da Sistemática que não se apoia apenas na morfologia, mas sobre uma base de dados que contem aspectos morfológicos, moleculares, fisiológicos, histoquímicos, comportamentais, etc.

Para esse autor, a dinâmica da aula deve se basear na indução da compreensão dos alunos, usando para isso questionamentos sobre as concepções dos alunos e uma visão estrutural dos organismos. Nessa proposta a abordagem pretende consolidar a noção de ordem subjacente à diversidade. As aulas são então construídas a partir dos conhecimentos dos alunos, tendo a ressalva do cuidado para serem ultrapassadas as ideias de senso comum.

Sobre a ancestralidade, para o autor, esse conceito tem a capacidade de superar o essencialismo e o idealismo, portanto o professor deve sempre tê-lo em mente enquanto desenvolve as aulas. Faz a ressalva de que este conceito deve ser uma decorrência e não uma premissa para a compreensão do assunto pelos alunos. Como a prática foi intencionada para alunos na 6ª série, Amorim aconselha não entrar no conceito de homologia, apenas se for

perguntado. Para essa série ele também indica que não sejam abordados muitos nomes novos como o nome em latim dos filos.

A prática consistiu de duas fases. A primeira de levantamento do conhecimento das espécies pelos alunos (anotando os nomes dos animais na lousa) e a segunda sobre o conhecimento de como são as espécies. A segunda parte começa com uma pergunta “As espécies são muito diferentes entre si?”, respondida inicialmente como “sim”, segue então uma exposição de representantes de vários grupos em uma ordem que corresponde a uma filogenia aceita, indicando o plano básico dos filos, sendo feitas perguntas direcionadoras durante a atividade. A pergunta do começo da aula é repetida e é respondida com mais cautela dessa vez, permitindo a discussão do conceito de unidade na diversidade.

Amorim (2008) coloca que essa seria uma aula de exposição inicial da ordenação dos grupos dos animais e que o mesmo sistema deve ser aplicado aos demais grupos de organismos. Podendo se fazer conexão com outros conteúdos como genética, ecologia, fisiologia. Para o autor é universo a ser explorado e que depende da criação de um material específico.

A proposta de Amorim *op.cit.* também aparenta ser baseada em um referencial construtivista contendo com o professor com o papel de desestabilizar o conhecimento do aluno para trabalhar a superação das ideias de senso comum.

Farias, Bessa e Arnt (2012) partem da análise da presença de conteúdos sobre comportamento animal nos livros de Biologia para a proposta da inserção desse tema para tornar o ensino mais significativo. Para esses autores, uma maneira de buscar significado para o cotidiano dos alunos, é inserir discussões sobre o comportamento de animais. Ele pode ser utilizado como subsidio para explicar diversos conteúdos, podendo instigar a curiosidade dos alunos sobre os mecanismos e adaptações envolvidas nos diferentes comportamentos que os animais apresentam. Para então, compreender como os animais utilizam e convivem no meio, e como o usam para sobreviver. O que poderia levar a discussões sobre preservação e conservação dos animais.

A intenção da proposta é contribuir para unificar os conteúdos presentes nos livros didáticos, tornando-os mais vinculados a questões sociais e contemporâneas.

A proposta de Farias, Bessa e Arnt (2010) traz contribuições no sentido de trazer a ideia de pensar no para quê ensinar esse conteúdo e qual sua relevância no contexto atual, colocando a possibilidade de discussões sobre preservação e conservação de animais. No entanto, como o artigo só traz uma justificativa para inserção do tema, e não sobre como abordá-lo, não se pode identificar o rumo, ainda que claramente se coloque contra a fragmentação, propondo uma unificação o que já é animador.

4.4 Uma visão geral sobre os artigos

Sendo levado em consideração que foram levantados dez anos de publicações de periódicos, anais de congressos e com uso de uma ferramenta de busca, a quantidade de artigos sobre metodologias para abordagem da Zoologia foi muito baixa. O que poderia indicar uma lacuna, no entanto deve se levar em consideração que podem estar sendo aplicadas metodologias novas as quais somente não foram divulgadas por falta de tempo do professor ou mesmo a falta de visão do ambiente escolar como alvo de pesquisa.

Sobre as propostas que se referem aos jogos houve variedade de temáticas. Em uma visão geral pode-se observar que alguns (RIGOLON, 2001; ASSIS et al., 2011) parecem ser um instrumento diferenciado para auxiliar na memorização. Outro (VARGENS; EL- HANI, 2011) tenta testar a eficácia do jogo em um contexto sem a presença do professor o que seria de certo modo vazio porque a utilização do jogo só se justifica em um contexto de intencionalidade do ensino, e para isso o papel do professor com a mediação durante a atividade é fundamental. Outro (SANTOS; GUIMARÃES, 2010) que aproxima o tema da realidade local, mas ainda está muito próximo a concepção de respostas corretas de Mauri (2010). E por fim, um (BOCCARDO; RAZERA, 2009) que não se aprofunda no contexto do jogo, mas traz argumentos para a elaboração do mesmo a partir das dificuldades presentes nos conhecimentos prévios dos alunos.

Apesar dos pontos apresentados, considera-se que o jogo é uma alternativa de ferramenta didática que pode trazer contribuições para um ensino mais significativo, mas para isso precisa ser pensado como atividade vinculada ao conteúdo, que está ali para cumprir um papel dentro do objetivo que o professor tem com seus alunos. Para tanto, precisa ser uma atividade planejada e com intencionalidade como bem argumentam Boccardo e Razera (2009) e Vargens e El-Hani (2011) em seus artigos.

Sobre os artigos relacionados às atividades práticas, pode-se notar que eles trazem como modo de levantar os conhecimentos ou iniciar as atividades, a realização de uma atividade no qual os alunos fazem uma classificação intuitiva que geralmente se assemelha à classificação tradicional. Para então, de modo geral trazer uma exposição da classificação filogenética. O que se assemelha as propostas de Amorim (2008). Todos esses artigos apresentaram referências a esse autor durante o texto, sendo que um deles explicitou que iria testar o modelo proposto por Amorim em um livro de 1999.

Portanto, é possível observar que esse autor possui bastante influência quando se trata da abordagem filogenética, até mesmo porque ele é o autor do livro Fundamentos de sistemática filogenética (2002), e que é utilizado em diversos cursos. Entretanto, pode-se observar que houve algumas diferenças na prática das atividades, isso se deve tanto a interpretação que o professor faz de um referencial como do contexto da sala de aula.

Todos os artigos trazem relatos de contribuições positivas do ensino com essa perspectiva. Foi curioso observar que apenas um dos artigos trouxe os objetivos do plano de curso e de cada atividade de forma explícita. Os outros apresentaram em seus referenciais as ideias sobre o que pretendiam com o curso, mas é importante quando se considera que o ensino é uma atividade intencional, pensar nos objetivos de cada aula que juntos fariam com que o objetivo do curso fosse cumprido.

As propostas teóricas encontradas para o ensino de Zoologia tiveram dois caminhos: um para um enfoque filogenético e outro para o enfoque no comportamento animal. Ambas as proposições trazem esses tópicos como temas unificadores, partindo para uma visão de um ensino menos fragmentado o que é positivo.

Dentre a vertente da filogenia, temos dois trabalhos de distintas autorias, Amorim e, Santos e Calor. Amorim (2008) propõe um enfoque na filogenia para consolidar a noção de ordem subadjacente à diversidade, centrada na ancestralidade para superar o essencialismo e idealismo. Já Santos e Calor (2007a, 2007b e 2008) propõem um enfoque filogenético centrado em homologia e estrutura hierárquica. Esse enfoque teria como vantagem facilitar compreensão de biodiversidade, fugir do conhecimento do senso comum baseando os cladogramas em estudos científicos e abordar a ciência como processo dinâmico.

Na vertente para a utilização do comportamento animal, defendida por como centralizador, os argumentos são de que o tema pode instigar a curiosidade dos alunos sobre os mecanismos e adaptações envolvidas nos diferentes comportamentos que os animais apresentam. E ajudar na compreensão de como os animais utilizam e convivem no meio, e como o usam para sobreviver. O tema poderia levar a discussões sobre preservação e conservação dos animais. Portanto, unificaria os conteúdos presentes nos livros didáticos, tornando-os mais vinculados a questões sociais e contemporâneas.

É importante salientar que esse trabalho não tem como objetivo avaliar qual vertente é melhor, até mesmo porque a escolha de um determinado enfoque leva em conta uma situação particular de escolha do professor do que ele considera mais importante para um aluno de ensino médio aprender. Como diria Sacristán (1998), o currículo é uma seleção limitada de cultura e para Krasilchik (2005), ele é um caminho a seguir, uma declaração de intenção.

A ideia por traz de ambas as colocações é que o currículo é determinado, é subjetivo, pois ele depende da intenção, do que seria importante em uma seleção, ou seja, como ambos colocam está extremamente conectado com o objetivo e expectativas que se tem sobre os alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou as atuais metodologias e propostas de metodologias para o ensino de Zoologia na escola básica. Através desse levantamento observou-se que o rumo mais presente para esse ensino tem em vista um enfoque filogenético.

Esse enfoque apresentou tanto exposições teóricas, que estão bastante ligadas a um referencial explicativo para o ensino construtivista, como atividades práticas em ensino fundamental e médio, que em alguns casos ainda estão vinculadas a alguns aspectos do ensino tradicional. Como Amorim (2005) argumenta não se deve levantar queixa contra os professores que ensinam com a abordagem tradicional, pois em sua formação receberam conceitos, conteúdos e metodologias nos quais o paradigma essencialista estava permeado.

Além disso, muitos professores têm dificuldades para o entendimento dessa proposta, vendo como se fosse um livro de receitas quando na verdade ela é um referencial de como se acredita que o aluno aprenda e como se entende o papel do professor nesse processo que deve ser usado para pensar sobre a prática, julgar e tomar decisões fundamentais sobre o ensino. Como diria Solé e Coll (2010) cada professor o interpretará de acordo com sua bagagem prévia, lhe dando um significado, para em um grau concreto torná-lo significativo e funcional em seu desempenho profissional.

A dificuldade para a mudança também pode estar relacionada ao fato de que uma abordagem diferente do tradicional dá trabalho, tem que se pensar em qual o seu objetivo com aluno no curso e em cada aula, como se fará com que esse aluno atinja o objetivo, como adaptar esse planejamento com o curso em execução de acordo as dificuldades dos alunos e como realmente avaliar que o aluno aprendeu, tendo em vista que essa avaliação tem que ser pensada para ver se houve essa construção de um conhecimento novo, sendo para isso diferente do tradicional (sem perguntar apenas o que é e para explicar de acordo com o livro), para estar condizente com a prática.

A intenção com essa última exposição não é desestimular, no sentido de que seria impossível a realização dessa prática, mas é mostrar que se o objetivo é que haja essa mudança o professor tem que sempre procurar refletir

sobre a sua prática. Como discutido durante o curso de Licenciatura da UPM, dificilmente quando finalizarmos o curso e nos profissionalizarmos, aplicaremos práticas inteiramente construtivistas, pois o que mais acontece é ainda nos apoiarmos naquele ensino tradicional que vivenciamos como alunos.. No entanto, por essa formação diferenciada a percepção é que durante essa prática isso nos incomode e de forma gradativa, esse ensino vá se modificando.

As contribuições desse trabalho são as de mostrar que são poucos os artigos que falam sobre o ensino de Zoologia, aqueles que falam estão na maioria ligados a um enfoque filogenético. Com essa exposição espera-se que os professores possam ver possibilidades para o ensino, refletir sobre quais estariam mais ligadas aos seus objetivos na tentativa de avanço para que o ensino de Zoologia não seja mais tratado com um enfoque tão memorístico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. S. Paradigmas, espécies ancestrais e o ensino de Zoologia e Botânica. Metodologia de ensino de disciplinas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias do ensino médio: Física, Química e Biologia. *Teia do Saber*, 2005.

AMORIM, D.S. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2002.

AMORIM, D.S. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. *Ciência & Ambiente*, v.1, n.36, p.125-150, 2008.

ASSIS, T.R. *et al* Contribuições de um jogo didático para o ensino de Zoologia nas aulas de Biologia. In: *Congresso Internacional de Educação*, 3, 2011, Ponta Grossa.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. *Educação e Realidade*, v.19, n. 1, p.89-96, 1994.

BOCCARDO, L.; RAZERA, J.C.C. Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre insetos. *Revista Iberoamerica de Educación*, v.50, n.7, p. 1-3, 2009.

BRASIL. MEC. *PCN+ Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

FARIAS, J.G.; BESSA, E.; ARNT, A.M. Comportamento animal no ensino de Biologia: possibilidades e alternativas a partir da análise de livros didáticos de ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.11, n.2, p. 365-384, 2012.

FERREIRA, F. S. *et al* A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. *Cadernos de Cultura e Ciência*, v.2, n.1, p.58-66, 2008.

FREITAS, L. C. A lógica da escola. In: FREITAS, L.C. *Ciclos, seriação e avaliação*. São Paulo: Moderna, 2003. p.7-39.

GUIMARÃES, M.A. Uma proposta de ensino de Zoologia baseada na sistemática filogenética. In: *ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DO ENSINO (ENDIPE)*, 12., 2004, Curitiba.

HERINQUE, R. S. Evolução humana: o que pensam os estudantes ingressantes em um curso de Ciências Biológicas sobre o assunto?. 2011. 74p. *Trabalho de Conclusão de Curso* (Graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. Perspectivas para o ensino de Biologia. In: KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2005. p.183-194.

KRASILCHIK, M. Planejamento curricular. In: KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª Ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2005, p. 41-53.

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.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C., MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. e ZABALA, A. *O construtivismo em sala de aula*. São Paulo: Editora Ática. 2010. p.79-121

MIZUKAMI, M.G.N. *Ensino: As abordagens do processo. Temas básicos de Educação e Ensino*. São Paulo: EPU, 2010.

OLIVEIRA, D.B. *et al* O ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS (ENPEC)*, 8., 2011, Campinas.

POZO, J.I. e ECHEVIRRÍA, M.del..P.P. As concepções dos professores sobre a aprendizagem. Rumo a uma nova cultura educacional. *Pátio Revista Pedagógica*, n. 6, p 19-23, 2001.

RAZERA, J. C. C.; BOCCARDO, L.; SILVA, P. S. Nós, a escola e o planeta dos animais úteis e nocivos. *Ciência & Ensino*, v.2, n.1, 2007.

RIGOLON, R. G. *et al* Ensino de Nomenclatura Zoológica: a utilização de um folder com termos gregos e latinos. In: *ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (ETEBIO-SUL)*, 5., 2011, Londrina.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. G e GÓMEZ, A. I. P. *Compreender e transformar o ensino*. 4ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998, p. 119 -148.

SANTOS, A.B.; GUIMARÃES, C.R.P. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.5, n.2, p.52-57, 2010.

SANTOS, C.M.D. Os dinossauros de Hennig: sobre a importância do monofiletismo para a sistemática biológica. *Revista Latino-Americana de Filosofia e História da Ciência*, v.6, n.2, p. 179-200, 2008.

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

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

SANTOS, C.M.D.; CALOR, A.R. Using the logical basis of phylogenetics as the framework for teaching biology. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.48, n.18, p. 199-211, 2008.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de Zoologia no 7º ano do ensino fundamental. In: *VIII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática*, 2009, Boa Vista.

SOLÉ, I; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C., MARTÍN, E., MAURI. T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. e ZABALA, A. *O construtivismo em sala de aula*. São Paulo: Editora Ática. 2010. p.9-28.

VARGENS, M.M.F.; EL-HANI, C.N. Análise do jogo Clipsitacídeos (Clipbirds) sobre a aprendizagem de estudantes do ensino médio acerca da evolução. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.11, n.1, 2011.