



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ - CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JOSÉ DE CARVALHO DANTAS NETO

**O ENSINO DE ZOOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A
APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO: uma revisão bibliográfica**

**TERESINA
2023**

JOSÉ DE CARVALHO DANTAS NETO

**O ENSINO DE ZOOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA
A APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO: uma revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Teresina Central.

Orientadora: Prof^ª. Msc. Leila Soares Silva

**TERESINA
2023**

O ENSINO DE ZOOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO: uma revisão bibliográfica

José de Carvalho Dantas Neto¹
Leia Soares Silva²

RESUMO

O ensino de Zoologia é importante por permitir ao professor trabalhar diversas estratégias didáticas, a fim de proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa. Diante disso, os alunos, quando expostos a problemas desafiadores, podem desenvolver suas habilidades investigativas com uso do raciocínio, reflexão, correção de erros, pesquisa e interpretação de dados. É nesse viés que se instaura a seguinte problemática desta pesquisa: “o ensino por investigação pode contribuir para a aprendizagem de zoologia no ensino médio?”. Este estudo tem por objetivo geral consiste em investigar a contribuição do ensino por investigação, para a melhoria da aprendizagem de Zoologia no ensino médio. Esta pesquisa se trata de um levantamento bibliográfico, de caráter qualitativo, feito a partir de periódicos que foram selecionados e banco de dados. Dentre as principais plataformas de dados, foram selecionadas Google Scholar, Capes e Scielo. A partir do levantamento realizado, ficou evidente a possibilidade de formas diferentes de aplicação do ensino por investigação. Em todas as pesquisas, os objetivos foram claros, visando ir além da exposição oral do conteúdo, integrando aspectos evolutivos no agrupamento de todos os seres vivos observados pelos alunos e fazendo-os despertar habilidades cognitivas pertinentes e essenciais em processos de investigação científica. Como resultado, a partir dos objetivos lançados, verificou-se que o ensino por investigação contribui positivamente para a alfabetização científica e o aprendizado dos alunos.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Aprendizagem de Zoologia; Ensino Médio

ABSTRACT

Teaching Zoology allows the teacher to work on different teaching strategies in order to provide students with meaningful learning. Therefore, students, when exposed to challenging problems, can develop their investigative skills using reasoning, reflection, error correction, research and data interpretation. Therefore, it is in this vein that the following problem of this research arises: “does research-based teaching contribute positively to the teaching and learning of zoology in high school?”, whose general objective is to investigate the contribution of research-based Biology teaching, to improving Zoology learning in high school. This research is a bibliographical survey, of a qualitative nature, carried out from selected periodicals and databases. Google Scholar, Capes and Scielo were selected as the main data platforms. Initially, it was possible to notice a lack of publications relating to research-based teaching in Zoology learning. From the survey carried out, in general, the possibility of different ways of applying research-based teaching became evident. In all research, the objectives were clear, aiming to go beyond the oral exposition of the content, integrating evolutionary aspects in the grouping of all living beings observed by the students and making them awaken relevant and essential cognitive skills in scientific investigation processes. As a result, based on the objectives launched, it was found that research-based teaching contributes positively to scientific literacy and student learning.

Keywords: Teaching by Investigation; Zoology Learning; Teaching

¹ Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação do Piauí-IFPI Campus Teresina Central. E-mail: catce.2020111bio0274@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestre em Educação. Docente pelo IFPI Campus Teresina Central. E-mail: leia.silva@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A importância do ensino de Zoologia na educação básica se encontra na possibilidade que o professor tem de instruir seus alunos na compreensão da diversidade animal, abordando sua evolução genética, anatômica, embrionária e comportamental em diferentes habitats e espécies, bem como discutir ações para sua preservação; e isso é possível dentro e fora da sala de aula, lançando mão de estratégias didáticas diversificadas, das quais destacam-se: jogos didáticos, dinâmicas de grupos, aulas experimentais em laboratório e aula de campo, a fim de proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa.

Esse cenário pactua com o pensamento de Freire (1996, p. 21), ao afirmar que “ensinar não é transmitir o conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou construção”. Desse modo, com o uso de aulas de campo, o professor não mais impõe o conteúdo aos estudantes, mas os proporciona a construir o conhecimento ativamente, sendo então um mediador da aprendizagem, sem deixar de lado os conhecimentos prévios de seus alunos, permitindo que eles tenham uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula, conforme afirma Glória (2019).

Quando os alunos são expostos a problemas desafiadores, podem desenvolver suas habilidades investigativas com uso do raciocínio, reflexão, correção de erros, pesquisa e interpretação de dados. Para tal, o professor deve procurar fazer com que o aluno entenda o porquê daquela investigação, e qual seu sentido.

Essa exposição faz-se necessária, sobretudo, pelo fato do ensino de ciências ainda ser pautado numa metodologia mecanicista, com transmissão de ideias prontas e sistematizadas apenas no livro didático, do professor ao aluno, sem que este se aproprie de fato da linguagem científica e de todo aquele conhecimento construído ao longo de anos, o que vai de encontro com a fala de Azevedo (2013), ao afirmar que as atividades investigativas em sala de aula são meios que o professor pode utilizar para tirar os alunos da passividade e aproximá-los ainda mais do objeto de conhecimento.

Não se trata, no entanto, de o aluno aprender a resolver simples problemas didáticos por si só, mas aprender, em um processo contínuo de formação, a desenvolver habilidades essenciais e humanísticas para compreender e agir no mundo ao seu redor, com senso crítico, autonomia de pensamento, liberdade para se expressar e responsabilidade por seus atos.

Portanto, é nesse viés que se instaura a problemática desta pesquisa, a partir da

seguinte questão norteadora: “o ensino por investigação pode contribuir positivamente para o ensino e aprendizagem de zoologia no ensino médio”? Quanto ao objetivo geral da pesquisa, consiste em analisar a contribuição do ensino de Biologia por investigação, para a melhoria da aprendizagem de Zoologia no ensino médio. De modo específico, buscou-se conhecer os trabalhos acadêmicos que tratam do ensino de Zoologia; evidenciar a importante contribuição do ensino por investigação para aprendizagem de Zoologia e, finalmente, discutir os resultados dos estudos que apontam as contribuições do ensino por investigação para o aprendizado de Zoologia no ensino médio.

Esta pesquisa justifica-se tanto do ponto de vista educacional quanto socioambiental, uma vez que possibilita não só um processo de ensino-aprendizagem de biologia mais crítico e produtivo como sensibiliza e chama a atenção dos estudantes e da comunidade em geral quanto à importância da preservação da fauna. Isso porque mobiliza os alunos a conhecerem os diferentes grupos de vertebrados; como eles se relacionam com seu meio; quais interferências humanas eles sofrem e quais as consequências geradas para ambos. Assim, o modelo de ensino-aprendizagem de biologia proposto por meio de uma aula de campo emprega metodologias centradas no aluno, permitindo que ele tenha contato com o objeto de conhecimento e possibilitando a interpretação dos conteúdos estudados em sala de aula como conteúdos significativamente úteis e que fazem parte do seu cotidiano, sendo, dessa forma, importantes para sua formação humana e suas tomadas de atitudes com relação à vida animal.

Desse modo, os estudantes podem se sentir estimulados a aprender sobre os animais e compreender suas singularidades, desconstruindo o surgimento de estereótipos negativos acerca dos mesmos, muitas vezes em decorrência de um ensino mecanizado e tradicional, o que dificulta a sua vivência com o ser humano e em seu meio. Portanto, é importante, e ao mesmo tempo necessário trabalhar os temas de zoologia em sala de aula de forma inter e multidisciplinar, aliado à educação ambiental, numa perspectiva evolutiva, a fim de que eles se sintam cada vez mais engajados em sua aprendizagem e tenham acesso a bases científicas para questionarem a realidade e superarem crenças do senso comum.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Educação científica como potencializadora na aprendizagem de ciências da natureza

A educação científica configura-se como o meio pelo qual os estudantes e

professores aprendem a desenvolverem maior autonomia na construção do conhecimento científico, o que reflete diretamente na sociedade em todas as suas esferas (Demo, 2010). Ela se encontra na capacidade e na autonomia que os professores e estudantes têm de usar a escola para aprender a fazer ciências, superando o instrucionismo didático tradicional de séculos adotado pelo sistema de ensino e adotando condições estruturais pedagógicas essenciais para formar cidadãos utilizadores e produtores do conhecimento científico (Demo, 2010). Educação científica deve permitir que o cidadão analise situações cotidianas, compreenda problemas ou desafios socioeconômicos e ambientais e tome decisões, considerando conhecimentos técnico-científicos (Trivelato; Tonidandel, 2015).

A escola, como espaço formal, tem como papel fundamental a promoção do conhecimento científico sistematizado para contribuir na formação integral dos estudantes, a partir de um currículo pensado e construído para atender a realidade social e garantir que aprendizagens essenciais sejam alcançadas de forma significativa por eles.

Para isso, Moraes (2021) salienta que a escola deve ir além de apenas ensinar ciência restrita a um componente curricular elaborado de maneira estática, mas proporcionar aos alunos espaços escolares para que eles apliquem os conceitos da ciência, com vista a desenvolver habilidades de criar, recriar, questionar, errar, acertar e prever resultados, corroborando com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, ao mencionar a área de ciências da natureza com o compromisso do letramento científico da população (Brasil, 2018).

Chassot (2003) afirma que a importância e, ao mesmo tempo, a necessidade de se educar os indivíduos cientificamente, se dá pelo fato de podermos garantir melhores condições de vida, através das transformações que fazemos e prevemos no nosso ambiente social. Para o autor, é importante considerar que: “Podemos pensar a escola sendo polo de disseminação de informações privilegiadas” (Chassot, 2003, p. 90), por isso faz-se necessário mudar as concepções de educação, superando a fragmentação do conhecimento e a rigidez dos currículos das instituições de ensino, começando pela gestão escolar aliada ao corpo docente e discente para, então, partir para a comunidade externa e a sociedade em geral, embora, saibamos que se trate de uma realidade alcançável a longo prazo.

Dentre os desafios de se promover uma educação científica de qualidade na escola, Moran (2004) chama atenção para o fato de que os estudantes, muitas vezes, se sentem desmotivados para aprender na escola, entediados pela forma como o professor ministra suas aulas: falando por horas, por meio da rigidez dos horários e da ausência de articulação entre a teoria e prática nos conteúdos. O autor ressalta que essa realidade

acontece porque ainda predomina entre os professores, na sua prática docente, o planejamento didático tradicional, no qual entregam o conteúdo pronto, organizado de forma que o aluno o recebe passivamente, com a função de memorizá-lo, o que, por um lado, facilita a síntese do assunto de forma objetiva e a sua compreensão, enquanto por outro, afasta mais ainda o aluno da prática e do seu protagonismo enquanto aprendiz. Logo, faz-se necessário:

[...] organizar situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e que, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos, e possibilitem definir problemas, levantar hipóteses, analisar e representar resultados: comunicar conclusões e propor intervenções (Brasil, 2018, p. 322).

Com isso, a BNCC afirma que as ciências como componente curricular é um fator que, sendo construído historicamente e socialmente, é voltado para atender as demandas individuais, coletivas, socioambientais e educacionais, a partir da tomada de ações conscientes dos indivíduos a serem formados pela educação básica. Em conformidade com o documento, quando se refere à etapa do ensino médio na área de ciências da natureza, a habilidade 6 da competência 2 define: “discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (Brasil, 2018, p. 557).

Nesse sentido, destaca-se o importante papel da escola na formação integral dos seres humanos para uma sociedade educada cientificamente, a qual só será possível alcançar perante a mediação do professor nos conteúdos escolares e o cumprimento de suas incumbências, sendo dadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, a qual fala em seu artigo 13; inciso III, em “zelar pela aprendizagem dos alunos”. Isto posto, pode-se considerar que o professor de ciências, no exercício de sua profissão, deve dispor de uma visão construtivista sobre sua prática e sobre a aprendizagem de seus alunos. Para isso, as suas estratégias didáticas devem promover o engajamento dos estudantes em práticas e processos investigativos para que os mesmos compreendam o processo científico (Scarpa; Campos, 2018), uma vez que a metodologia por investigação possibilita “articular os três eixos da Alfabetização Científica de forma construtivista” (Scarpa; Campos, 2018, p. 5).

A implementação de metodologias investigativas na sala de aula não é tão simples, pois é preciso se atentar a um conjunto de fatores que envolvem a turma, a escola e os

saberes que serão adquiridos, no entanto, elas são benéficas tanto para a prática docente quanto para o aluno que aprende, pois, em ciências o engajamento dos alunos na pesquisa possibilita que detenha o conhecimento adquirido no processo e no fim, bem como desenvolvam habilidades essenciais para o ser social (Penick, 1998, p. 95 *apud* De Lima e Garcia, 2011).

Assim, a metodologia por investigação pode ser utilizada em todos os conteúdos dentro da Biologia; o que vai diferenciar, porém, é a forma como o professor elabora seu planejamento para utilizá-la e quais objetivos deseja alcançar com os alunos, dentro de um período. Sendo assim, torna-se necessário que o professor desperte a curiosidade dos alunos em suas atividades didático-pedagógicas, demonstrando a prática científica através da investigação, discussões em grupo, resolução de problemas e construção de argumentos, dentre outros (Sasseron, 2015).

2.2 A Zoologia como ciência do reino animal

A Zoologia se configura como o estudo científico da vida animal, que, tendo como base a investigação, recebeu inúmeras modificações ao longo dos séculos, desde mitologias humanas antigas que buscam entender os mistérios da vida animal e sua origem. Os zoólogos, profissionais e estudiosos da vida animal, atualmente confrontam tais mistérios e enigmas com os mais avançados métodos e tecnologias desenvolvidos, com apoio de outras áreas científicas e instrumentos diversos, portanto, a diversidade da vida animal se organiza de modo sistemático (Hickman *et al*, 2016).

É nesse contexto que se compreendem os animais, organismos vivos que formam o reino Animalia e distinguem-se dos outros seres vivos por características genéticas, morfológicas e comportamentais herdadas e até mesmo perdidas durante a evolução. Segundo Hickman *et al* (2016, p. 20), “os animais compreendem um grande e extenso ramo dentre os seres vivos originados nos mares pré-cambrianos, há cerca de 600 milhões de anos”.

A história da diversificação animal na terra foi possível graças à evolução, constituída de processos de mudanças contínuas, as quais são responsáveis por modificarem a vida, dando origem a diversas ramificações na genealogia das espécies, desde milhões de anos até os representantes atuais (Hickman *et al*, 2016).

Brusca, Moore e Schuster (2018, p.32) afirmam que “o reino Animalia, ou Metazoa, geralmente é definido por eucariotos pluricelulares, sexuados e heterotróficos,

que ingerem alimentos e passam pela formação de tecidos embrionários”. São, ainda, descritas cerca de 1.382.402 espécies de metazoários vivos, estimando também que, juntas com as espécies ainda desconhecidas, este número possa variar de 3 até mais de 100 milhões (Brusca, Moore e Schuster, 2018).

Compreende-se, nos dias de hoje, o reino metazoa como um táxon monofilético que se divide em dois grandes grupos de animais: invertebrados e os vertebrados. Denominam-se invertebrados aqueles animais, micro e macroscópicos, que não dispõem de uma espinha dorsal (coluna vertebral) disposta longitudinalmente pelo corpo, e, sendo estes a maioria dentre todo o reino, estima-se a existência de aproximadamente 1.324.402 de espécies descritas e nomeadas, enquanto que os vertebrados se distinguem evolutivamente pela presença da coluna vertebral sustentando e conectando diferentes partes do corpo e estima-se que haja aproximadamente 58.000 espécies descritas e nomeadas (Brusca, Moore e Schuster, 2018).

O subfilo Vertebrata (vertebrados), denominado atualmente de craniata, abrange todos os animais deuterostômios que possuem uma espinha dorsal longitudinal ao longo do corpo, com a presença de uma região óssea encefálica (o crânio), este grupo ainda é dividido em duas superclasses: agnatha, que abrange as lampreias (classe Petromyzontiformes) e os peixes-bruxa (classe Mixyni) e os gnathostomata, o maior representante numérico de todos os vertebrados, dotados de mandíbulas, com nadadeiras pares peitorais anteriores, dorsais e posteriores (Peixes), posteriormente transformada em patas nos vertebrados terrestres-Tetrapodes (Anfíbios, répteis, e mamíferos) e o par peitoral anterior em asas (Aves) (Benedito, 2017).

2.3 Ensino por investigação na promoção da alfabetização científica

O ensino por investigação na sala de aula se configura como uma metodologia que abrange processos semelhantes à uma investigação científica, pois se preocupa em envolver o aluno como principal agente na obtenção do conhecimento, justamente por aliar a teoria aprendida em sala de aula com a prática, consistindo em um método que, de forma geral, torne o estudante protagonista na aprendizagem, aplicando saberes e, finalmente, que ele seja capaz de elaborar soluções diversas para possíveis problemas. Cada vez mais essa metodologia vem ganhando espaço nos currículos, com o objetivo de levar os estudantes a vivenciarem e entenderem como ocorre um processo investigativo pautado nas disciplinas escolares (Grandy e Duschl, 2007 *apud* Sasseron, 2015).

Sasseron (2015) destaca ainda que esse método se destaca por ir além de conceitos

básicos e temas, os quais possuem sua relevância, aliando a intenção do professor em aumentar o engajamento de sua turma com as discussões estabelecidas durante o processo, ao passo que estão em contato com fenômenos naturais, na busca da resolução de algum problema, além do fato de ser uma abordagem didática que se encaixe em qualquer recurso de ensino em diferentes contextos. Para que isso seja possível, é essencial que o professor oriente as situações didáticas de aprendizagem a seus alunos. (Sasseron, 2015).

Carvalho (2011, p. 253) salienta ainda que: “ao ensinarmos Ciências por investigação estamos proporcionando aos alunos oportunidades para olharem os problemas do mundo elaborando estratégias e planos de ação”. Logo, as sequências didáticas e outros planejamentos de ensino baseados no método investigativo também devem criar as condições necessárias para que seja possível a construção do conhecimento científico em sala de aula, se preocupando com questões a serem refletidas durante a participação ativa dos alunos, sendo esse o foco principal do método (Carvalho, 2011).

Vale ressaltar também que a alfabetização científica, segundo Sasseron (2015), revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento. Assim, o ensino por investigação também é concebido como abordagem didática que proporciona ao aluno discutir suas ideias sobre os temas em sala de aula, exercendo a cooperação no trabalho em grupo, ao passo que o mesmo possa construir argumentações, posicionamentos, atitudes e soluções pertinentes na resolução de problemas, baseando-se sempre em aspectos de cunho científico (Sasseron, 2015).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa se trata de um levantamento bibliográfico, de caráter qualitativo, feito a partir de periódicos selecionados e banco de dados, foram utilizados como critérios para o levantamento: ano de publicação, sendo priorizadas as produções mais recentes de, no máximo 6 anos, trabalhos aplicados em campo (sala de aula ou laboratório), com objetivos semelhantes aos desta pesquisa, de caráter qualitativo.

Como principais plataformas de dados, foram selecionadas a *Google Scholar*, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Capes e Scielo, pelo fato de possuírem uma ampla variedade de trabalhos aplicados de forma gratuita, em língua

portuguesa, bem como serem mais acessíveis.

Quanto à abordagem qualitativa, ela se estende à maneira como os dados foram analisados, uma vez o resultado da pesquisa não se limitou aos dados encontrados no levantamento bibliográfico, mas estendeu-se à sua interpretação, conforme registra Godoy (1995):

Apoiado nos resultados brutos, o pesquisador procurará torná-los significativos e válidos. Utilizando técnicas quantitativas e/ ou qualitativas, condensará tais resultados em busca de padrões, tendências ou relações implícitas. Esta interpretação deverá ir além do conteúdo manifesto dos documentos, pois, conforme indicado anteriormente, interessa ao pesquisador o conteúdo latente, o sentido que se encontra por trás do imediatamente apreendido (GODOY, 1995, p. 24).

É importante que o pesquisador se apoie nos dados obtidos em sua pesquisa para ser capaz de interpretá-los sucinta e objetivamente, buscando um sentido final para a consolidação do alcance de seus objetivos. Assim, é possível aliar os referenciais teóricos utilizados com seus dados empíricos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao levantamento feito com base nas publicações apresentadas acima, vale aqui discorrer sobre o objetivo de pesquisa de cada uma delas, bem como os seus resultados para, finalmente, comparar com os objetivos desta pesquisa.

No trabalho de Silva e Silva (2022) têm-se um modelo de dissertação com caráter quantiquantitativo, uma vez que os autores avaliaram e discorreram sobre seus resultados, baseando as etapas de aplicação com seus respectivos autores, bem como quantificar os resultados em forma de gráficos, evidenciando o ensino de zoologia dos cordados, com uso do método investigativo. É importante destacar que os autores tiveram como principais objetivos: desenvolver uma sequência didática com atividades de cunho investigativo, enfatizar a evolução em seus aspectos e conceitos a partir da utilização de cladogramas como integralizador do conteúdo e por fim, avaliar a motivação e o desenvolvimento dos alunos durante, e após a realização da sequência. As sequências didáticas tiveram um total de quatro momentos. O contexto da pesquisa ocorreu, do início ao fim, em sala de aula, presencialmente, em duas turmas da 3ª série do ensino médio.

No trabalho realizado por Silva e Silva (2022), a autora considera importante integrar os principais eixos do conteúdo trabalhado em sala de aula: Evolução, Diversidade Biológica e Sistemática filogenética, de forma que fosse possível que os alunos formassem hipóteses com base nos conhecimentos apreendidos. Foi também destacado pela autora a etapa da problematização, a qual permitiu que os alunos elaborassem questionamentos pertinentes acerca das imagens observadas, com utilização de um vídeo demonstrando a evolução dos animais até o ser humano. Nesse momento, segundo a autora, os alunos demonstraram compreender a evolução como forma Linear, na qual os seres vivos evoluem para adquirirem melhoras.

Após o breve estudo, os alunos finalmente partiram para a etapa investigativa, em que as turmas foram divididas em grupos de trabalho, os quais deveriam construir cladogramas, com base nos conceitos vistos e nas cartas-táxons distribuídas. A partir dessa construção, foi perceptível, segundo a autora, que os alunos apresentaram, ainda, dificuldades na construção do cladograma, principalmente na parte que compreendem os giros filogenéticos, o que dificultou para que os grupos identificassem os graus de parentesco entre alguns grupos dentre os Cordados.

Logo após os processos executados, Silva e Silva (2022) alega ter avaliado quantitativamente o grau de recordação das duas turmas, em forma de perguntas quanto a: qual dos grupos estudados, qual eles conseguiram se lembrar mais e quais características observadas entre eles, poderiam descrever? Para a primeira indagação, o grupo mais recordado foi a classe Mammalia (mamíferos) e para a segunda, a característica mais descrita foi a cauda pós anal. Além dessas, houveram, também, várias outras respostas.

Por fim, a autora também quantificou o nível de satisfação das turmas, utilizando-se de um formulário disponibilizado às turmas. Para isso, foi perguntado, no formulário, o quanto eles consideraram que a aula ficou mais atrativa utilizando o método e o quanto eles conseguiram compreender o conteúdo, com o uso do método investigativo. Vale destacar que nas respostas para ambas as perguntas, de acordo com a autora, para as duas turmas, houve um alto grau de satisfação, enquanto que alguns estudantes descreveram como plenamente satisfeitos, ao passo que outros descreveram como regular. Apesar de haver um alto grau de satisfação entre ambas as turmas, nem todos os alunos consideravam o conteúdo como sendo relevante, já que, segundo Silva e Silva (2022), esses já tinham uma visão do que desejariam fazer em suas futuras profissões.

Apesar de ter saído como esperado, os autores também corroboram que as metodologias ativas não são ainda familiares o suficiente para os alunos na atualidade, o

que é reforçado também pelos discentes, ainda que tal método possa contribuir com a alfabetização científica e abrir portas para a aplicação de diferentes práticas em sala de aula, na promoção do ensino-aprendizagem.

No que se refere ao trabalho elaborado por Dias e Sessa (2017), apresenta caráter qualitativo e visa investigar as interações entre professor-aluno durante uma sequência de aulas com cunho investigativo e, por fim, descrever como o ensino investigativo pode potencializar a aprendizagem de zoologia. O contexto de aplicação da pesquisa ocorreu em uma turma de 2º série do ensino médio. Diante disso, as autoras utilizaram como recurso, além da observação e registro, um formulário com perguntas discursivas, que foi disponibilizado à turma, a fim de verificar os seus conhecimentos prévios e, ao final, fazer uma avaliação acerca das aulas com o uso do método. Vale lembrar que a aplicação da pesquisa também teve como foco promover a utilização do método para potencializar o aprendizado a partir de contextos evolutivos, sendo que os alunos deveriam relembrar conceitos de relações filogenéticas.

Conforme as autoras, a sequência didática elaborada foi dividida em três aulas, a partir das respostas dadas pela turma nas perguntas norteadoras já mencionadas. Dias e Sessa (2017) também consideraram o relato de Costa (2012), em relação aos desafios dos professores ao ensinar zoologia, no que se refere às diferenças entre homoplasias e homologias, ancestralidade comum e a visão adaptacionista.

Diante disso, na primeira aula, ocorreu a transmissão de conteúdo de forma expositiva, com uma introdução ao Filo Arthropoda e suas importâncias. As autoras e o professor da disciplina realizaram ainda uma atividade extracurricular de coleta de artrópodes para a análise em laboratório para, em momentos seguintes, discutirem com a turma abertamente sobre as melhores maneiras de agrupar todos os animais, com algumas possibilidades apresentadas. Para o agrupamento, os alunos, no segundo momento, dividiram-se em grupos no intuito de observarem os 14 animais expostos e selecionarem caracteres que auxiliassem no agrupamento, e ao final, distinguírem a presença e ausência características, consistindo em uma filogenia.

O contexto da aula prática consistiu, segundo as autoras, em elaborar uma solução para o agrupamento dentre os diferentes artrópodes, caracterizando esta etapa, como uma das principais finalidades do processo investigativo: a solução de problemas. A aplicação favoreceu aos alunos discorrerem sobre a importância de conhecer e agrupar os animais, na qual 4 alunos alegaram ser importante para auxiliar na profilaxia, na identificação, proteção dos animais e conhecer o comportamento animal e onde ele vive.

Durante o segundo momento, em laboratório, os alunos também levantaram hipóteses e tiraram suas dúvidas em relação aos conceitos de homologia para comparar suas estruturas, os quais demonstraram, segundo as autoras, que os conhecimentos obtidos têm expressividade tanto na prática quanto na teoria. No último momento da prática, os alunos também demonstraram ser capazes de utilizar o material didático (artrópodes coletados) para formularem hipóteses de parentesco, mesmo desconhecendo os critérios da cladística. Tal habilidade desenvolvida pelos estudantes refere-se aos métodos filogenéticos na elaboração dos graus de parentesco entre os animais.

O trabalho realizado por Daniel e Maia (2022) teve como principal objetivo propor uma sequência didática para o trabalho de zoologia dos invertebrados, enfatizando o parentesco evolutivo entre o grupo dos animais. Constitui-se também como pesquisa qualitativa, tendo sido aplicada em uma turma de 2º série do ensino médio, sendo dividida em 2 aulas, cada uma com 50 minutos, ao longo da semana.

Diante disso, as autoras descrevem a primeira aula como o primeiro momento da sequência, sendo este o momento da problematização de levantamento dos conhecimentos prévios da turma. Para isso, a turma foi indagada com duas perguntas norteadoras, a primeira visava à compreensão dos alunos acerca das características básicas constituintes de todos os animais, e a segunda objetivava saber quais semelhanças morfológicas permitem que os animais sejam classificados no mesmo grupo. Diante disso, percebe-se que é importante considerar a concepção prévia dos alunos, uma vez que podem contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem (Azevedo, 2013). Ainda no terceiro trabalho, no primeiro momento, a turma foi dividida em grupos para observar imagens de animais, retirados e impressos da internet, variando entre vertebrados e invertebrados, a fim de que cada grupo agrupasse os indivíduos de acordo com as características morfológicas observadas e seus conhecimentos prévios, bem como socializarem a forma como o fizeram. Posteriormente, foi ministrada uma aula expositiva e dialogada sobre algumas relações evolutivas e de ancestralidade entre os animais. Ao final da aula, solicitou-se que os alunos fizessem uma leitura sobre os filos do reino Animalia.

No segundo dia de aula, os alunos foram indagados a responderem se existe uma ordem única na evolução das espécies e o que conheciam acerca das características derivadas e específicas de cada grupo. Em seguida, os alunos puderam responder uma atividade com base nas leituras, objetivando responder as indagações feitas, aplicando os conhecimentos. Os autores ainda disponibilizaram um formulário para que os alunos

respondessem em casa

Ao final, foi percebido pelos autores um grande número de características mencionadas pelos alunos, pertencentes e exclusivas dos animais; algumas que se esperava estar presente não estiveram, no entanto, conforme os autores, nenhuma dificuldade maior foi apresentada pelos alunos. Segundo os autores do trabalho, a turma também demonstrou conseguir estabelecer relações filogenéticas e agrupar os animais de acordo com características morfológicas, bem como modos de vida. Posteriormente, é mencionado que o questionário disponibilizado foi respondido, em maior parte, de forma correta, ou seja, após a investigação e construção dos cladogramas, a turma esquematizou adequadamente, demonstrando, assim, que a aplicação investigativa contribuiu positivamente para a compreensão dos grupos animais a partir de uma visão evolutiva.

A partir do levantamento realizado, de forma geral, ficou evidente a possibilidade de formas diferentes de aplicação do ensino por investigação, o qual, por sua vez exige do professor um nível de sistematização e preocupação com aspectos a serem considerados, de acordo com o conteúdo a ser trabalhado (Trivelato e Tonidandel, 2015). Em todas as pesquisas, os objetivos foram claros, visando ir além da exposição oral do conteúdo, integrando aspectos evolutivos no agrupamento de todos os seres vivos observados pelos alunos e fazendo-os despertar habilidades cognitivas pertinentes e essenciais em processos de investigação científica (Trivelato e Tonidandel, 2015).

Dias e Sessa (2017) apontam, na pesquisa realizada a implementação do ensino investigativo através da coleta de artrópodes para uso em laboratório, que tal escolha também se justifica pelas autoras como sendo mais viável para a realização da prática, uma vez que o uso de animais vertebrados exige que sejam seguidos os procedimentos éticos adequados.

Com relação ao planejamento da implementação da sequência investigativa, é importante ressaltar a valorização dos conhecimentos prévios da turma, a fim de que se estabeleça uma aprendizagem significativa ao longo do desenvolvimento da investigação. Diante disso, nos trabalhos pesquisados, foi possível observar que todas os momentos iniciais das sequências investigativas desse levantamento prévio, foi realizado de forma escrita, com uso de recursos digitais ou de forma oral; além do fato de as turmas, de modo geral, terem demonstrado confiança, segundo os autores, em expor o que já conheciam, estando, conforme os mesmos, dados como certo ou errado.

Assim, a implementação de estratégias investigativas em sala de aula constitui-se como método eficaz para promover o protagonismo estudantil na aquisição do conhecimento científico, levando-o a tomar decisões conscientes e desenvolver

habilidades cognitivas pertinentes à cultura científica (Trivelato e Tonidandel, 2015), incluindo a motivação e a vontade de aprender dos alunos, principalmente, na área das ciências biológicas.

Para representar as principais produções acadêmicas publicadas com ênfase na temática já mencionada, segue o quadro abaixo, o qual descreve, de forma sintetizada, o título e o nível de ensino trabalhado.

Quadro 01: Descrição dos trabalhos investigados

Ordem	TÍTULO DO TRABALHO E NATUREZA	AUTORES
PRODUÇÃO 1	Artigo: Ensino de Zoologia em foco: interações e atividades investigativas	DIAS, Maria Gonçalves; SESSA, Patricia. 2017.
PRODUÇÃO 2	Dissertação - Ensino de zoologia dos cordados: uma proposta de sequência didática voltada para o ensino investigativo	SILVA E SILVA, Mariely da. 2022.
PRODUÇÃO 3	Artigo: Ensino de Zoologia - uma proposta de sequência didática com perspectiva investigativa	DANIEL, Emanuelle Mendes de Sousa; MAIA, Allysandra Maria Lima Rodrigues. 2022.

Fonte: autores, 2023

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A princípio, pôde-se perceber uma carência de publicações relativas ao ensino por investigação na aprendizagem de Zoologia, especialmente em relação ao grupo dos vertebrados, principal foco dessa pesquisa. Em relação aos dados encontrados, pode-se considerar que os objetivos da pesquisa foram alcançados, uma vez que foi verificado que o ensino por investigação contribui positivamente para a alfabetização científica e o aprendizado dos alunos. A análise e discussão das atividades realizadas nos trabalhos se deu levando em conta as principais etapas desenvolvidas pelos autores, considerando as vantagens e desvantagens do método, bem como os referenciais teóricos utilizados nesta pesquisa.

O que reforça que ensino por investigação, portanto, configura-se como um método aplicável em diferentes temas da biologia, principalmente na subárea da zoologia, em sala de aula, aliando o protagonismo do estudante em lidar com desafios à

sua capacidade de trabalhar em grupo, enquanto que o professor tem, como mediador da aprendizagem de seus alunos, a chance de contribuir ainda mais para a formação cidadã e científica dos mesmos, ao passo que os desafios da sociedade contemporânea.

Diante do exposto, os autores consideram o método investigativo como vantajoso por oferecer ao aluno mais autonomia e maior grau de liberdade na construção do conhecimento, uma vez que este se configura como mais uma alternativa ao ensino tradicional, porém, o maior desafio, segundo os mesmos seria desmistificar a ideia da evolução linear; na qual os seres vivos partem de um estado mais simples para outro mais complexo, e proporcionar uma aprendizagem a partir da ideia de que a evolução pode gerar adaptações das mais diferentes formas.

Vale ressaltar que o desenvolvimento das atividades investigativas atende ao que se espera na Base Nacional Comum Curricular, a qual preconiza que, durante a etapa do ensino médio, devem ser promovidos desafios contextualizados para despertar a curiosidade dos alunos, a fim de aplicarem os conceitos aprendidos na solução de problemas teóricos e experimentais (Brasil, 2017).

Como toda investigação acadêmico-científica, essa não se dá por encerrada, mas espera-se que possa desencadear mais produções com o objetivo de compreender a eficiência do método investigativo na aprendizagem dos estudantes, futuros formuladores livres de opiniões e cidadãos alfabetizados cientificamente, em qualquer nível de ensino. Também esperamos que esse estudo tenha abrangido a importância de se conhecerem os grupos do reino animal como integrantes da vida, os quais moldam o meio onde vivem, bem como a importância de preservá-los cada vez mais, de forma ética e responsável, contribuindo, dessa maneira, para a construção de uma aprendizagem mais significativa, bem como uma vida mais harmônica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M.C.P.S. et al. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, Ana Maria. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo, Cengagelearning, 2013. Disponível em: issuu.com/cengagebrasil/docs/ensino_de_ciencias. Acesso em 10 Out. 2023.

BENEDITO, Evanilde. **Biologia e Ecologia dos Vertebrados** / Evanilde Benedito (organizadora). - 1. ed. - [Reimpr.] - Rio de Janeiro: Roca, 2017. 259 p.: il. Disponível em: [Biologia e ecologia dos vertebrados \[1 ed.\] 9788527726979 - EBIN.PUB](#). Acesso em: 30 Dez. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 18 Set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.: Presidência da República. 1996. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 17 Set. 2023.

BRUSCA. Robert C; MOORE. Wendy; SHUSTER. Stephen M. **Invertebrados**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2018. Disponível em: doceru.com/doc/15scn0c. Acesso em 17 Out. 2023.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n 22, jan./abr., 2003, p. 89-100. Disponível em: www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWfQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 07 Out. 2023.

COSTA, L.O (2012). **A classificação biológica nas salas de aula: modelo para um jogo didático**. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ. 2012. Disponível: www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/6410/leandro_costa_mp_2012.pdf;jSESSIONID=E71B588E2CBA153E5252872009B6B88E?sequence=1. Acesso em: 2 Nov. 2023.

DANIEL. Emanuelle Mendes de Sousa; MAIA. Allyssandra Maria Lima Rodrigues. **Ensino de zoologia - uma proposta de sequência didática com perspectiva investigativa**. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, fev/2023, p. 1-10. Disponível em: www.researchgate.net/publication/368610361_Ensino_de_zoologia_uma_proposta_de_sequencia_didatica_com_perspectiva_investigativa. Acesso em 01 Nov. 2023.

DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio**. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011. DOI: 10.22456/2595-4377.22262. Disponível em: seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262. Acesso em: 20 Out. 2023.

DEMO, P. Educação científica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 36, n. 1, p. 15-25, 19 ago. 2010. Disponível em: www.bts.senac.br/bts/article/view/224/207. Acesso em: 30 Dez. 2023.

DIAS. Márcia Gonçalves; SESSA. Patrícia. **Ensino de zoologia em foco: interações e atividades investigativas**. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE

INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. 2017, Sevilla. p.1-6. Disponível em: core.ac.uk/download/pdf/141513196.pdf. Acesso em: 2 Out. 2023.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf. Acesso em: 25 Set. 2023.

GLÓRIA, Isabela Acássia de Souza. **Aula prática como ferramenta pedagógica para aprendizagem significativa no ensino de Biologia**. Parintins. Editora: Universidade do Estado do Amazonas, 2019. Disponível em: repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/1729. Acesso em: 17 Set. 2023.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, EAESP, FGV, São Paulo, 1995. Disponível em:

HICKMAN JR., Cleveland P. *et al.* **Princípios integrados de Zoologia**. 16 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016. Disponível em doceru.com/doc/8ce550x. Acesso em: 17 Out. 2023.

MORAES, A. S.; COSTA, E. F. L. B. **Importância da educação científica na formação docente e para o ensino de ciências**: algumas reflexões pertinentes. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, v. 1, n. 20, p. 1- 21, mar. 2021. Disponível em: www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/10532/pdf. Acesso em: 07 Out. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, 2015, v.17 n. especial. p. 49-67, nov. Disponível em: www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTMq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 20 Nov. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. **Potencialidades no ensino de Biologia por investigação**. São Paulo. Instituto dos Estudos Avançados de São Paulo. 02 set. 2018. Disponível em: doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003. Acesso em: 20 Set. 2023.

SILVA E SILVA, Mariely da. **Ensino de zoologia dos cordados**: uma proposta de sequência didática voltada para o ensino investigativo. Florianópolis. Programa de geração automática da biblioteca universitária da UFSC. Data de publicação: 2022. Disponível em: repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/243857/PROFBIO0043D.pdf?sequence=-1. Acesso em: 3 Nov. 2023.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores de sequências para o ensino de biologia. Belo Horizonte: **Revista ensaio**, v.17 n. especial. nov 2015. Disponível em: www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 01 Out. 2023.