

Ensino de Zoologia por desafios de observação: O método científico como instrumento de aprendizagem

Teaching of Zoology by observation challenges: The Scientific method as a learning instrument

Kerolen Rosa das Neves¹
Lavínia Schwantes²

Resumo

Neste artigo, temos o intuito de apresentar uma abordagem metodológica aplicada ao ensino de Zoologia: *os desafios de observação*. Baseamos nossa proposta na união de duas estratégias didáticas: *-educar pela pesquisa-* e, análise dos *-casos investigativos-*. Em seguida, descrevemos um protocolo explicando como proceder para aplicação dessa metodologia. Neste processo, abordamos o método científico no espaço escolar, o qual permitiu aos estudantes vivenciarem e engajarem-se nas práticas sociais da cultura científica. Durante sua aplicação percebemos que os estudantes passaram a desenvolver a autonomia, a reflexão, a liberdade de expressão e o raciocínio científico. Além disso, essa abordagem favorece a interdisciplinaridade e a contextualização, valorizando a fauna brasileira.

Palavras-chave: Protocolo - Metodológico; Casos - Investigativos; Educar pela pesquisa; Ensino por Investigação; Práticas - Epistêmicas.

Abstract

In this article, we intend to present a methodological approach applied to the teaching of Zoology: *the observation challenges*. We base our proposal on the union of two didactic strategies: educate by research and investigative cases. Next, we describe a protocol explaining how to proceed to apply this methodology. We approach the scientific method in the school space allowing students to experience and engage in the social practices of scientific culture. During its application we realized that students began to develop autonomy, reflection, freedom of expression and scientific reasoning. In addition, this approach favors interdisciplinarity and contextualization, valuing the brazilian fauna.

Keywords: Protocol - methodological; Case - Research; Educate by research; Teaching by research; Epistemic - Practices.

¹ Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura - Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Carreiros, Rio Grande, RS - Brasil. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Mossoró, RN - Brasil. **E-mail:** kerolendasneves@gmail.com

² Doutora em Educação em Ciências - Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Carreiros, Rio Grande, RS - Brasil. Professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Carreiros, Rio Grande, RS - Brasil. **E-mail:** laviniasch@gmail.com

Submetido em: 02/03/2019 - **Aceito em:** 18/05/2019

1 Introdução

Ainda hoje, o principal material de ensino utilizado nas escolas é o livro didático, no qual existem poucas referências acerca dos animais presentes nos diferentes biomas brasileiros (SILVA JÚNIOR; SASSON, 2002; AMABIS; MARTHO, 2005; OLIVEIRA, 2017). Ao contrário disso, alguns livros, comumente, apresentam animais até mesmo de outros países. O enfoque no que diz respeito ao ensino de Zoologia é centrado na descrição de características dos grupos taxonômicos e pauta-se em uma visão antropocêntrica (SILVA *et al.*, 2000). Além disso, muitas vezes, apresentam características equivocadas a respeito da evolução dos animais no planeta terra – com a ideia de que sempre há melhoramento nas espécies –, passando a posicionar o ser humano como um animal superior e utilizador de todos os demais organismos (SILVA *et al.*, 2010). Entre as limitações presentes nos livros didáticos disponibilizados para Rede Pública de Ensino, tanto Estadual quanto Municipal, podemos destacar: (1) falta de atualização de conteúdos; (2) poucas atividades práticas e; (3) falta de abordagem contextualizada. Sendo assim, a aprendizagem, quando baseada somente nos livros didáticos, auxilia a manutenção de um ensino de Zoologia pautado na memorização de conceitos, sem um significado evolutivo e com o estudo de animais isolados do ambiente em que vivem.

Uma das falhas apontadas por professores da Rede Pública de Ensino, que desencadeia a dependência do livro didático em sala de aula, é o baixo número de produtos gerados pela pesquisa na área da educação os quais visem desenvolver ferramentas, recursos e metodologias que auxiliem os professores (LIMA; VASCONCELOS, 2006). No entanto, algumas propostas voltadas ao ensino de Zoologia têm sido sugeridas (FERREIRA *et al.*, 2008; LOPES *et al.*, 2007; DIAS; SESSA, 2017), mas consideramos que também apresentam limitações. Elencamos aqui algumas dessas limitações: (1) as aulas teóricas foram apresentadas antes das aulas práticas, restringindo, assim, a autonomia e capacidade dos estudantes de buscarem suas próprias conclusões sobre a teoria presente nos conteúdos abordados; (2) não foram feitas, às devidas relações com a Anatomia, Ecologia e Evolução dos animais, refletindo, desta forma, a compartimentalização existente no ensino; (3) além disso, alguns autores não apresentaram resultados e discussões aprofundadas sobre a aprendizagem dos estudantes.

O ensino pela pesquisa é baseado no currículo reconstrutivo e visa fornecer possibilidades para que os estudantes cheguem a suas próprias conclusões a partir de suas construções, (re) construções, significações e (res) significações (BACHELARD, 1996; FREIRE, 1996; DEMO, 1997; KELLY; LICONA, 2018). Dessa forma, permite a inclusão de

itens que favorecem o processo de ensino e aprendizagem. Partimos do princípio de que o livro didático é o guia dos professores, acreditamos na importância da utilização de diferentes recursos didáticos, em uma aprendizagem baseada na pesquisa em sala de aula, bem como em um ensino contextualizado e interdisciplinar. Consideramos que divulgar e ampliar o número de materiais disponíveis aos docentes é essencial para futuras melhorias na qualidade da educação. Assim, temos o intuito de descrever e avaliar uma abordagem metodológica aplicada ao ensino de Zoologia: *os desafios de observação*. Sendo assim, o presente artigo visa responder a uma questão principal: quais os resultados da utilização de uma metodologia diferente da usual no ensino de Zoologia?

2 Um Breve Histórico do Ensino pela Pesquisa

Rowan (1981) foi o primeiro a propor a pesquisa em sala de aula como um ciclo dialético composto de três momentos: questionamento, construção de argumentos e comunicação. Demo (1997), em sua obra “Educar pela Pesquisa”, salientou a importância da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem, trazendo-a como uma maneira própria de aprender, na qual o estudante passa de espectador a parceiro de trabalho do professor, tornando-se sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, o professor passa de transmissor a orientador e mediador da turma, estimulando o questionamento (re) construtivo. Para Freire (1996) aprender, ensinar e pesquisar tem uma ligação direta e constitui-se de dois momentos: aquele em que se aprende o conhecimento já existente e aquele em que se trabalha a produção de novos conhecimentos.

Waterman e colaboradores (1998) descreveram o chamado “caso investigativo”, sendo esse uma metodologia baseada em narrativas sobre pessoas que enfrentam problemáticas no dia a dia que, direta ou indiretamente, têm relações com a Biologia. Os estudantes procuram, então, em grupos ou individualmente, compreender os fatos, coletar dados para sustentar suas conclusões e responder à problemática, depois expõem a seus colegas suas conclusões sobre o caso investigativo. Atualmente, alguns pesquisadores ressaltam que o ensino por investigação permite aos sujeitos estabelecer relações entre a natureza e a sociedade (MORTIMER; SCOTT, 2002; SANTOS, 2007; SASSERON; CARVALHO, 2011), assim, possibilitando o exercício da cidadania, da autonomia, da criatividade e do raciocínio científico (DEMO, 1997; SANTOS, 2007).

Nessa perspectiva, é necessário que os estudantes vivenciem a ciência e se engajem nas práticas epistêmicas, ou seja, práticas sociais da cultura científica (DUSCHL, 2008; KELLY; LICONA, 2018). Cabendo ao professor (a) estimular o raciocínio científico por meio de um ensino baseado no desenvolvimento das habilidades de argumentar, de construir e desconstruir ideias já postuladas (LONGARAY *et al.*, 2014; KELLY; LICONA, 2018). No entanto, até mesmo no ensino superior esse tipo de abordagem metodológica está longe de ser uma realidade para a grande maioria dos docentes (HENDGES; SANTOS, 2011). Nesse sentido, Freire (1992, p. 192) argumenta que “*toda a docência implica pesquisa e toda pesquisa verdadeira implica docência*”. Consoante, Pavão e Freitas (2008a, p.15, grifos nossos) afirmam “*que os professores devem utilizar procedimentos próprios do método científico nas aulas como “observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar e criar”*”.

3 Procedimento Metodológico

Descrição da proposta

Inicialmente, a criação dos *desafios de observação* deve ter sua base teórica fundamentada no Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada instituição de ensino, bem como nos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Sendo assim, baseamos nossa proposta em uma adaptação do *-educar pela pesquisa-* (DEMO, 1997) e dos *-casos investigativos-* (WATERMAN, 1998), e aplicamos ao ensino de Zoologia de vertebrados. Diferente de outras propostas investigativas que são baseadas em experimentos, nossos desafios podem ser respondidos apenas com a observação e análise dos estudantes.

Pautamos nosso enfoque nas adaptações evolutivas dos animais relacionadas à sua morfologia (Anatomia) e as relações com o ambiente em que vivem (Ecologia). Sendo assim, os *desafios de observação* constituem-se de curtas histórias com um caso investigativo na qual os estudantes, reunidos em grupos, têm de analisar animais para solucioná-lo. Dependendo da escola e da disponibilidade de exemplares animais conservados em álcool ou resina, recomendamos a utilização de imagens com os animais presentes nos *desafios de observação*. Desenvolvemos um protocolo para aplicação desse procedimento metodológico no ensino de Zoologia (Quadro 1 e 2), com o intuito de favorecer a interdisciplinaridade, apresentamos também quais áreas do ensino de Biologia que é possível abordar por *desafio de observação* (Quadro 3).

Quadro 1: Protocolo dos *desafios de observação* para o professor (a)

Cabe ao professor (a):

1. **Formular perguntas:** Reconhecer assuntos em potencial que sejam atrativos; reconhecer assuntos em que a contextualização e a interdisciplinaridade possam ser exploradas, assim, formular perguntas específicas. Elencar uma pergunta unificadora que possa ser aplicada a todos os grupos taxonômicos estudados. Sendo assim, é possível desenvolver uma linha de raciocínio científico e, auxiliar os estudantes a estabelecer relações entre os diferentes grupos taxonômicos (Quadro 3).
2. **Criar um caso investigativo:** Criar uma breve história que possa ser solucionada a partir da observação do grupo taxonômico, nesse caso, dos animais.
3. **Conduzir para a resolução do caso investigativo:** Encaminhar à turma a possíveis resoluções, estimular o questionamento (re) construtivo, mediar os debates e orientar quando necessário.
4. **Possibilitar a apresentação dos resultados:** Disponibilizar um espaço para apresentação das conclusões acerca do *desafio de observação*. Criar um clima democrático, onde a liberdade de expressão é exigida e estimular a integração dos grupos de estudantes.
5. **Explorar os resultados:** Utilizar os resultados apresentados pela turma para conduzir suas aulas expositivas (Quadro 3).

Fonte: Adaptado de DEMO, 1997 e WATERMAN, 1998.

Quadro 2: Protocolo dos *desafios de observação* para o estudante

Cabe ao estudante:

1. **Identificar** a situação-problema presente nos *desafios de observação*.
2. **Observar e analisar** os animais disponibilizados pelo professor (a).
3. **Debater e argumentar** sobre os *desafios de observação* com os colegas do seu grupo suas opiniões.
4. **Formular hipóteses\ respostas** para situação-problema.
5. **Identificar** lacunas e **criar** novas perguntas baseadas em suas análises.
6. **Registrar** suas conclusões no caderno.
7. **Concluir** seus achados da investigação e **apresentar** para turma.

Fonte: Adaptado de DEMO, 1997 e WATERMAN, 1998.

Quadro 3- Áreas que podem ser abordadas

O que é possível o professor (a) explorar a partir de cada desafio?
<ol style="list-style-type: none">1. Com base na resolução do caso investigativo: pode-se abordar a Ecologia e Anatomia das espécies.2. Com base nas atividades presentes ao final de cada <i>desafio de observação</i>: pode-se abordar as adaptações evolutivas dos grupos em estudo. Por exemplo, ao explorar as perguntas presentes ao final de cada <i>desafio de observação</i>:<ul style="list-style-type: none">• O que caracteriza esse grupo taxonômico? Deve-se destacar às homologies presentes.• Elenque características comuns entre os grupos estudados (pergunta unificadora)? Pode-se abordar analogias, homologies, grupo monofilético e sinapomorfias.3. Após a conclusão do estudo, nesse caso, dos vertebrados é possível propor a construção de um cladograma baseado em homologies e sinapomorfias.

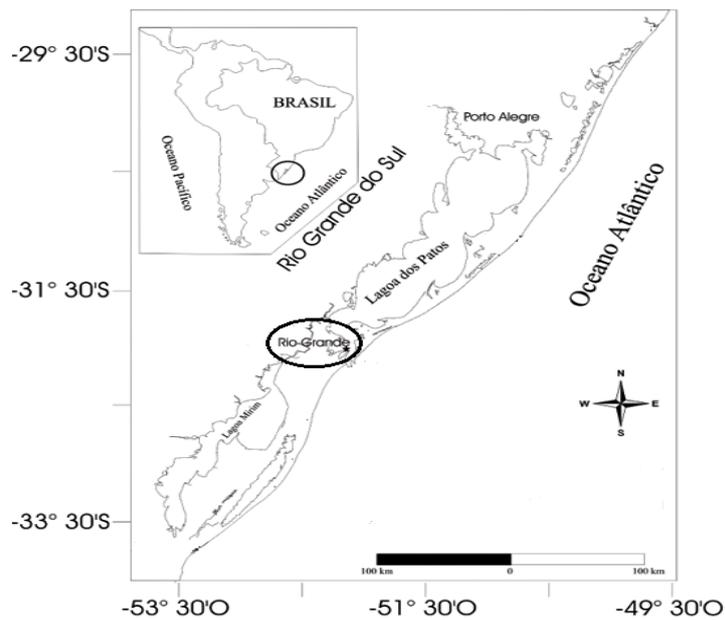
Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir desse protocolo, os desafios de observação foram criados e os exemplos podem ser visualizados nos quadros a seguir.

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AO ENSINO DE ZOOLOGIA

A metodologia foi aplicada em uma turma com 23 estudantes, do 7º ano, do Ensino Fundamental, durante as aulas práticas de Ciências em, uma escola localizada às margens da Lagoa dos Patos, no município de Rio Grande, RS, Brasil (Figura 1). A cidade do Rio Grande é reconhecida por ter importantes áreas de preservação da biodiversidade, dos ecossistemas aquáticos e do bioma pampa (GARCIA *et al.*, 2006). Sendo assim, apresenta muitas potencialidades a serem exploradas no ensino de Zoologia a partir dos seus diversos ambientes e das suas singularidades.

Figura 1: Mapa com a localização geográfica da cidade do Rio Grande, RS, Brasil.



Fonte: Adaptado de ABREUL; CALLIARILL, 2005.

Os exemplares animais utilizados nas aulas práticas, conservados em álcool ou em resina, foram emprestados da coleção Zoológica do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM, vinculado a Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Formulamos e aplicamos cinco *desafios de observação* diferentes baseados na Ecologia, Anatomia e nas adaptações evolutivas para cada um dos cinco grupos taxonômicos estudados (peixes ósseos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) por aula prática, com o intuito de não repeti-los aos estudantes. Apontaremos aqui, como exemplo, um *desafio de observação* para peixes ósseos (Quadro 4), um sobre os anfíbios (Quadro 5), um para os répteis (Quadro 6), um sobre as aves (Quadro 7) e um para os mamíferos (Quadro 8).

Quadro 4: Exemplo desafio de observação dos peixes ósseos.**Desafio peixes**

Ricardo ligou a TV antes de ir para escola. No anúncio do jornal foi notificado que banhistas tinham sido atingidos por Bagres em praias do litoral de São Paulo. O jornalista comentou que esses peixes “farejam” o ambiente e as suas presas e que, na maioria dos incidentes, os animais estavam mortos quando atingiram os banhistas.

Ricardo começou a imaginar como isso poderia ter acontecido, mas não conseguiu chegar a uma conclusão.

Atividades:

1. Vocês possuem duas espécies de peixes diferentes na bandeja. Com seu grupo, a partir da observação, identifique qual é a espécie referente ao anúncio. Quais características esses peixes possuem em comum? Qual seria o possível habitat deles? Ajudem Ricardo a chegar a uma conclusão.
2. O que caracteriza esse grupo taxonômico?

Grupo: Actinopterygii

Nome científico: *Genidens barbatus* e *Mugil liza*

Nome popular: Bagre e Tainha.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 5: Exemplo desafio de observação dos anfíbios.**Desafio anfíbios**

Maria Vitória: Ana tu sabias que os anfíbios mudam ao longo da vida e que podemos descobrir onde vivem, como vivem e do que se alimentam só olhando para eles.

Ana: Capaz, Maria Vitória, como assim? Não acredito que possa ser verdade.

Atividades:

1. Vocês concordam com a Maria Vitória? Comparem e observem os 4 exemplares de anfíbios em sua bandeja, elenquem as diferenças e semelhanças entre eles. A partir de suas observações e análises proponha uma explicação.
2. Registrem em seus cadernos o que caracteriza esse grupo. Baseados em suas observações e anotações, elenquem características comuns entre os peixes ósseos e os anfíbios.

Grupo: Amphibia

Nome científico: *Rhinella fernandezae*

Nome popular: Sapinho de jardim

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 6: Exemplo desafio de observação dos répteis.**Desafio répteis**

Bruna: Olhem o que eu encontrei lá nas dunas da praia.

Gabriel: Eu acho que é um plástico.

Guilherme: Na verdade, parece uma cobra, vamos mostrar ao vô.

Chegando em casa...

As crianças não tiveram coragem de perguntar, pois Sr. Roberto (vô) tinha acabado de matar uma Cobra-verde no seu jardim. Segundo ele, todas as serpentes são perigosas e podem causar sérias lesões aos seres humanos.

Atividades:

1. Será que Sr. Roberto está correto? Antes de responder, criem argumentos com seu grupo. Vocês possuem imagens de uma Cobra-verde e de uma Cruzeiroira, além de um vestígio animal. Observem e comparem essas imagens, tentem distinguir características entre essas serpentes e propor uma explicação ao Sr. Roberto, a Bruna, ao Gabriel e ao Guilherme.
2. Baseado em suas observações e nas discussões, registrem em seu caderno o que caracteriza esse grupo. Logo após, elenquem características comuns entre os grupos taxonômicos que estudamos até aqui.

Grupo: Reptilia

Nome científico: *Liophis poecilogyrus*, *Bothrops alternatus*

Nome popular: Cobra-verde e Cruzeiroira

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 7: Exemplo desafio de observação das aves.**Desafio aves**

A professora falava sobre como as aves conquistaram diferentes ambientes, quando Liane pediu para ir ao banheiro. Ao retornar, a professora dizia que os gaviões e os pinguins possuem bico e patas adaptadas.

Liane perdeu a explicação e ficou se perguntando:

O bico deles é diferente, por quê? Qual seria a função dessas patas diferentes?

Atividades:

1. Com seu grupo, analisem as imagens de um gavião e de um pinguim e criem possíveis respostas para as dúvidas da Liane.
2. Baseados em suas observações e nas discussões, registrem em seu caderno o que caracteriza essa classe. Logo após, elenquem características comuns entre as classes que estudamos até aqui.

Grupo: Aves

Nome científico: *Milvago chimango* e *Spheniscus magellanicus*

Nome popular: Gavião-chimango e Pinguim de Magalhães

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 8: Exemplo desafio de observação da classe dos mamíferos.**Desafio mamíferos**

A família de Joana foi viajar para o Uruguai. No caminho, passaram pela Estação Ecológica do Taim e observaram grupos de capivaras com filhotes.

Então, Joana perguntou:

- Mãe, o que a Capivara é? É um rato gigante? Por que alguns animais têm muitos filhotes de uma só vez, enquanto outros têm só um ou dois?

Atividades:

1. Com seu grupo, a partir das imagens, comparem e observem o corpo de uma Capivara, um Ratão do banhado e de um Cavalo, após, busquem responder as dúvidas de Joana.
2. Baseados em suas observações e nas discussões realizadas, registrem em seu caderno o que caracteriza esse grupo. Logo após, elenquem uma característica comum entre os 4 grupos que estudamos até aqui.

Grupo: Mammalia

Nome científico: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Myocastor coypus* e *Equus ferus caballus*

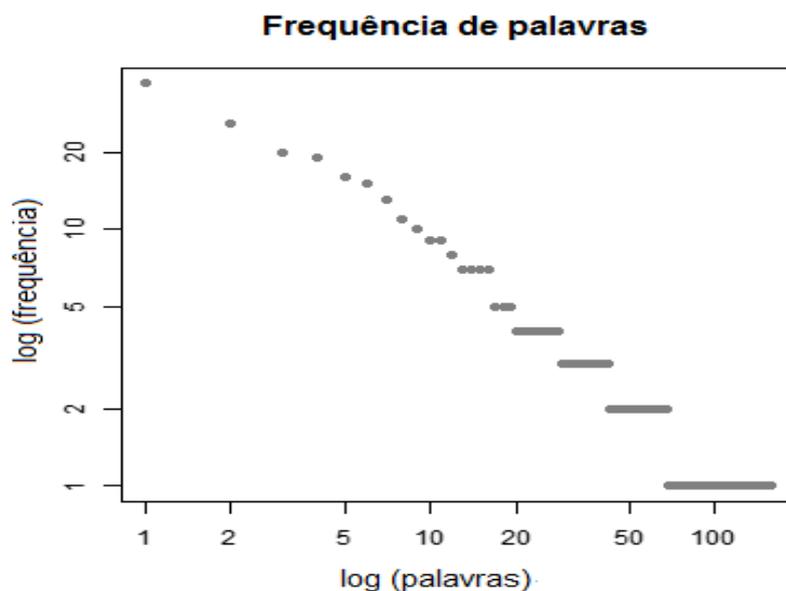
Nome popular: Capivara, Ratão do banhado e Cavalo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

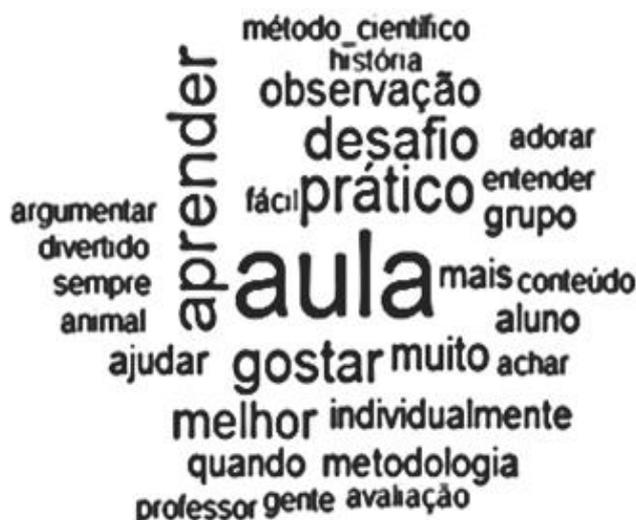
4 RESULTADOS

A fim de avaliar a percepção dos estudantes quanto a sua aprendizagem, após a aplicação da metodologia, a professora solicitou que cada sujeito relatasse em no máximo 5 linhas suas conclusões referentes às aulas. A partir desses relatos, no programa IRAMUTEQ, realizamos análises estatísticas textuais, a fim de agrupar as palavras por frequência (Figura 2). Podendo observar que cerca de 5 palavras se repetiram com uma maior frequência. Utilizamos a técnica da nuvem de palavras para facilitar a visualização desses resultados. As palavras com maior frequência foram respectivamente aula (16%), aprender (10%), observação (9%), prático (8%) e desafio (6%), (Figura 3).

Figura 2: Frequência das palavras apresentadas nos relatos dos estudantes



.Fonte: Elaborado pelos autores.

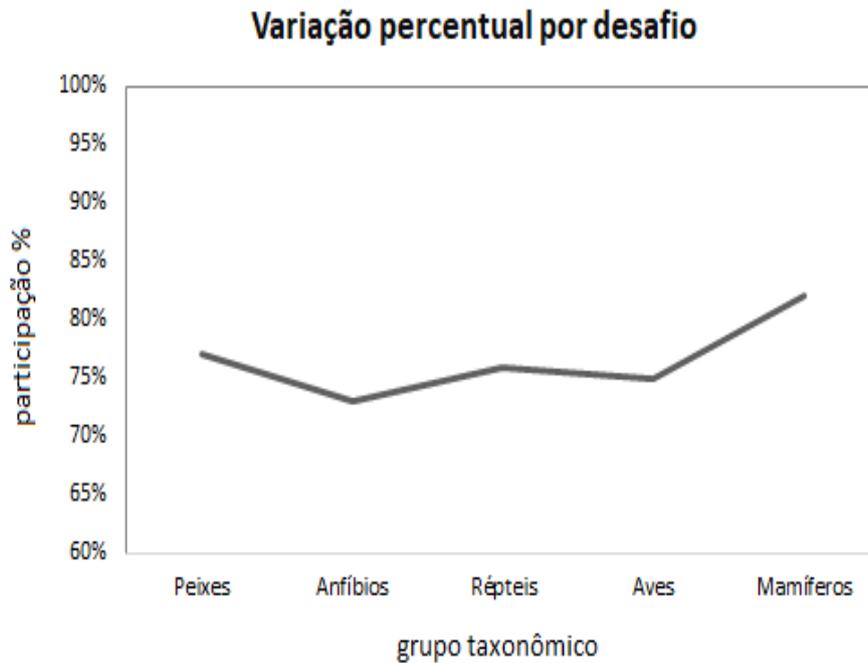
Figura 3 - Nuvem de palavras 1

Fonte: Elaborado pelos autores

A cada atividade prática, a professora observou a participação, a contribuição, a argumentação e a evolução desses parâmetros por estudante. Anotando essas observações no seu diário de bordo, e atribuindo após cada aula prática uma pontuação de 0 a 10 para cada estudante, chamamos aqui essa pontuação de participação. Fizemos uma média de participação da turma por grupo taxonômico. Para facilitar a visualização dos resultados, os dados foram transformados em percentuais (Figura 4). Podemos considerar que todas as aulas práticas tiveram uma participação positiva (acima de 70 %). Os desafios referentes aos anfíbios foram os com menor participação dos estudantes (72 %) comparando a outros grupos taxonômicos. O grupo de animais que obteve maior participação da turma nos *desafios de observação* foram os mamíferos (85%).

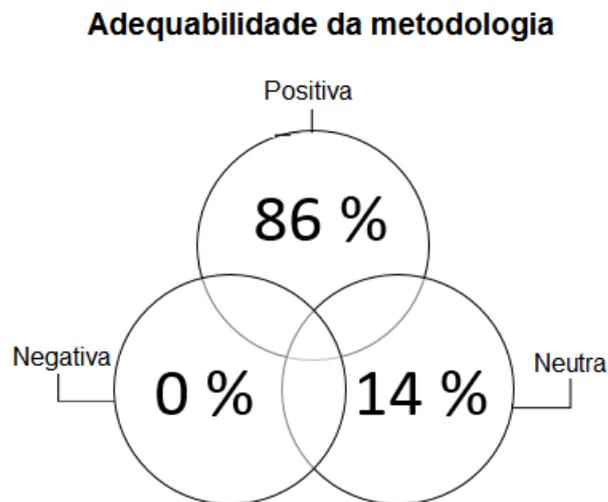
Para compreender se a proposta foi adequada, analisamos a percepção da professora em relação à aprendizagem da turma, tendo como base as avaliações e o seu diário de bordo (Figura 5). Para avaliar se a aplicação da proposta foi positiva, negativa ou neutra foi feita a média da participação em cada desafio por estudante. Logo após, foi atribuída uma faixa de valores para cada categoria e foi feito o somatório dos estudantes correspondentes à cada categoria. Consideramos entre 0 e 50% negativa, de 50% a 60 % neutra e de 61 % a 100 % positiva. Apresentamos o percentual de estudantes que reagiram positivamente (86 %) à metodologia, negativamente (0 %) e os que foram neutros (14 %).

Figura 4: Variação percentual na participação dos estudantes por grupo



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5: Diagrama de Venn representando a percepção da professora em relação à aprendizagem da turma.



Fonte: Elaborado pelos autores.

5 Discussão

Analisando os relatos dos estudantes por meio da nuvem de palavras (Figura 3), destacamos uma palavra a qual indica que os sujeitos perceberam a base da metodologia proposta: observação. Consideramos que essa abordagem metodológica estimula o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para formação de sujeitos críticos (KELLY; LICONA, 2018), pois os estudantes chegam as suas próprias conclusões a partir de suas observações, construções, (re) construções, significações e (res) significações. Favorecendo, assim, a autonomia, os debates e a colaboração entre os grupos de estudantes.

Conforme esperado, a metodologia facilitou o entendimento dos diferentes grupos de animais estudados, isso ocorreu, pois os estudantes constatavam as características dos animais antes da explanação da professora (DEMO,1997). Até mesmo às aulas teóricas tornaram-se mais interativas, nas quais os estudantes participavam fazendo relações e colocações sobre os animais, bem como construindo bons argumentos para expô-los à turma. Diferente de um ensino pautado em memorização de conceitos sem significado para os estudantes (OLIVEIRA; OBARA, 2018), a proposta apresentada foi considerada atrativa (Figura 5), favorecendo atitudes como a curiosidade e o interesse dos sujeitos. Além de possibilitar uma aproximação com vertebrados de biomas brasileiros, permitindo que os sujeitos produzissem significado, assim, favorecendo à aprendizagem.

Além disso, como os *desafios de observação* foram utilizados com os cinco grupos de vertebrados, possibilitando desenvolver a interdisciplinaridade entre as áreas do Ensino de Zoologia, o que ainda está longe de ser uma realidade nos livros didáticos e em propostas voltados ao Ensino de Ciências. Nossa proposta tentou trazer a evolução como elemento central e unificador no estudo de Zoologia. Dessa forma, os estudantes eram convidados a pensar nas adaptações morfológicas de cada grupo, nas diferenças evolutivas, bem como na Ecologia dos grupos na maioria das vezes de forma comparada. Porém, nem sempre todos os desafios contemplavam todos os itens expostos acima, devido às particularidades de cada espécie, muitas vezes sendo possível abordar um ou outro desses enfoques.

Reconhecemos, assim, a importância da professora após a aula prática complementar os conteúdos, conforme necessário para cada grupo de animais (características morfológicas e fisiológicas, adaptações evolutivas e ecológicas, biodiversidade, importância de cada espécie no equilíbrio do ecossistema, bem como também os seres humanos vêm interferindo nesse

equilíbrio). Essa complementação foi feita na aula teórica com diferentes recursos como, por exemplo: reportagens, vídeos, charges, imagens, ou ainda com textos do livro didático.

Ao longo do uso desta metodologia, os estudantes foram sentindo-se cada vez mais confiantes e à vontade para expor suas opiniões e pensamentos, seja para professora, para o seu próprio grupo de trabalho ou ainda para turma toda (Figura 4). As contribuições e participações dos estudantes durante aplicação da metodologia variaram, mas acreditamos que a heterogeneidade da turma e as singularidades de cada estudante devem ser levadas em consideração (BRASIL, 1998). Observamos que, inicialmente, ao receberem os primeiros desafios alguns estudantes tiveram dificuldade de entender a metodologia e de participar das discussões, mostrando-se muitas vezes desacreditados da sua capacidade de análise. Talvez porque se sentiram confrontados em virtude de muitos anos sendo apenas espectadores de conceitos e conteúdos (SANTOS; PRAIA, 1992).

Procuramos também, por meio das aulas práticas com os *desafios de observação*, desmistificar a ideia de que a ciência possui leis imutáveis e que é construída em laboratórios cheios de aparelhos tecnológicos (VASCONCELOS *et al.*, 2002). Realidade essa tão distante da escola onde desenvolvemos essa abordagem metodológica, que nem mesmo laboratório de ciências possuía. Consideramos que o cientista “*Estereotipado como – aquele homem branco em laboratórios cheios de aparelhos tecnológicos inacessíveis para população de baixa renda, negros e mulheres –, justamente por não se enxergarem nesse personagem criado e reproduzido pela história, cultura e mídia.*” (NEVES *et al.*, 2017, p.88) é em grande parte responsável por distanciar os estudantes do método científico e da produção da ciência.

Salientamos que a curiosidade e o espírito questionador são inerentes a nossa espécie, assim como o método científico está presente no cotidiano do ser humano. No entanto, ao longo do desenvolvimento escolar e social essas habilidades são podadas e moldadas pela educação bancária (FREIRE, 2005). Logo, uma das maneiras de contrapor a essa barreira imposta pelo capitalismo - baseada apenas na reprodução - é possibilitar que os sujeitos vivenciem e engajem-se nas práticas sociais da cultura científica.

Nessa perspectiva, essa abordagem metodológica estimula a autonomia, os debates, a reflexão, o raciocínio científico, promove na escola um espaço democrático, onde há liberdade de expressão (Quadro 1 e 2). Busca despertar o prazer pela descoberta, por aprender e por questionar. Os *desafios de observação* permitem desenvolver a contextualização, aproximando

o ensino de Zoologia a realidade dos estudantes. Assim, consideramos que a metodologia apresentada é adequada, onde a maioria da turma (86 %) demonstrou uma resposta positiva. Podendo ser um material de apoio para os professores da Educação Básica da região Sul e Sudeste, devido principalmente à distribuição das espécies. Mas a descrição do protocolo pode auxiliar professores de diferentes estados, servindo como base para criação de *desafios de observação* com outros grupos taxonômicos. Dessa forma, desenvolvê-la, ao longo das aulas de Zoologia de vertebrados, deslocou o centro do ensino do professor para os estudantes. Possibilitando que esses últimos (res) significassem seus conhecimentos prévios e, aos poucos, fossem tornando-se sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem.

6 Considerações Finais:

“A escola é um microcosmo da sociedade, queremos uma escola baseada na troca construtiva de ideias, onde aprender tem uma dimensão lúdica, e o conhecimento é desejado em vez de imposto.”
Antônio Carlos Pavão, 2008b.

Se tivermos o propósito de formar sujeitos pensantes, capazes de atuar de forma crítica, coerente, atenta para com a natureza e com as necessidades da sociedade (BRASIL, 1998), necessitamos buscar diferentes recursos didáticos que visem desenvolver essas habilidades e competências, tornando o ensino de Zoologia mais atrativo e menos cansativo. Por meio desse artigo, apresentamos possibilidades de um ensino de Zoologia mais vinculado à compreensão dos estudantes e de suas capacidades de análises do que apenas à recepção de conteúdos previamente selecionados.

Agradecimentos

Agradecemos à COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pela bolsa concedida. A escola Cipriano Porto Alegre em especial à professora Lislaine Ely por gentilmente nos receber. A cada estudante que participou, obrigado pela oportunidade de conhecê-los, e por nos permitir observar seu crescimento individual. Agradecemos à coleção Zoológica do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM, vinculado a Universidade Federal do Rio Grande – FURG pelo empréstimo dos exemplares animais. A disciplina de Comunicação Científica do PPGEC da Universidade Federal Rural do Semi-árido– UFERSA, pelas recomendações, dicas de preparação e submissão do manuscrito.

Referências

- ABREUL, J. G; CALLIARILL, J. L. Paleocanais na plataforma continental interna do Rio Grande do Sul: evidências de uma drenagem fluvial pretérita. **Revista Brasileira de Geofísica**, 23(2), 2005.
- AMABIS, J. M.; MARRTHO, G. R. **Biologia**. v.1-3. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2005.
- AMORIM, D. S. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e botânica no 2º grau. In: Barbieri M. R. **A construção do conhecimento pelo professor**. Ribeirão Preto, SP: Holos/FAPESB, 2001.
- BACHELAR, G. (1996). **Formação do Espírito Científico**. São Paulo, (orig. 1938).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 14 de dezembro de 2018.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2 - Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.
- DIAS, M.G; SESSA, P. Ensino de zoologia em foco: interações e atividades investigativas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACION EM DIDACTICA DE LAS CIÊNCIAS, 9., 2017.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.
- DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**. (32), p.268-291, 2008.
- FERREIRA, F.S et al. **The zoology and botany of the Brazilian high school teaching under evolutionary perspective: an alternative teaching for the biodiversity study**, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um encontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**.9.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 41.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GARCIA, A.M. et al. Preliminary examination of food web structure of Nicola Lake (Taim Hydrological System, south Brazil) using dual C and N stable isotope analyses. **Neotropical Ichthyology**, 4, p.279-284, 2006.
- HENGES, E.A; SANTOS, S, E. D. A prática da pesquisa para educar: Fundamentos e pressupostos, In: **COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE**, 5., 2011.
- KELLY, G.J; LICONA, P. Epistemic Practices and Science Education. In: Matthews M. (Eds). **History, Philosophy and Science Teaching. Science: philosophy, history and education**. Springer, 2018.

- LIMA, K.E; VASCONCELOS, S.D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, 4(52), 2006.
- LONGARY, D. A; SCHWANTES, L; RIBEIRO, P. R. C. **Existe um modo de fazer ciência? Problematizando o método científico.** Rio Grande: FURG, 2014.
- LOPES, R. W.; FERREIRA, M. J. M.; STEVAUX, M. N. Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais. **Revista Solta a Voz**, 18 (2), 2007.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching). **Investigações em Ensino de Ciências**, 7(3), p. 283-306, 2002.
- NEVES, K.R; CONDINI, M.V; GARCIA, A.M; BOTELHO, J.G. The environmental education and the extension into University: A brief look about the dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) and coastal fishes at the extreme south of Brazil. **Expressa Extensão**, 22(2), p. 87-101, 2017.
- OLIVEIRA, C. **A zoologia nas escolas: percursos do ensino de zoologia em escolas da rede pública no município de Aracaju/SE.** Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, 2017.
- OLIVEIRA, A.L; OBARA, A.T. Inquiry based science teaching: experiences and reflective practices of teachers in initial and continuous training. **Investigações em Ensino de Ciências**, 23 (2), 2018.
- PAVÃO, A. C; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências.** São Carlos: UFSCAR, 2008a.
- PAVÃO, A. C. (2008b). **Ensinar Ciências fazendo Ciência.** Disponível em: http://hpc.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4_TEXTO_01_ENSINAR%20CI%C3%84NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%84NCIA.pdf. Acesso em: 14 de dezembro de 2018.
- ROWAN, J. A. Dialectical paradigm for research. **Human Inquiry: a sourcebook of new paradigm research.** New York: John Wiley & Sons, 1981.
- SANTOS, M. E.; PRAIA, J. F. Percurso de mudança na didática das ciências: sua fundamentação epistemológica. In: CACHAPUZ, F. (Org.), **Ensino das ciências e formação de professores: Projecto MUTARE 1.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992.
- SANTOS, W. L. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, 12 (36), 2007.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica, **Investigações em Ensino de Ciências**, 16 (1), 2011
- SILVA, C. A.; BELLINI, L. M. Descobrimo o antropocentrismo: a visão de animais em Jovens escolarizados e profissionais na área biológica, 2000.
- SILVA, C. C. et. al. Análise das concepções evolutivas de estudantes do 3º ano do ensino médio e técnico do IFAN: um estudo de caso. In: **CONEP**, Maceió, 2010.
- SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S. **Biologia 2, Seres vivos: estrutura e função.** 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

VASCONCELOS, I; PRAIA, J.F;Almeida.L.S .Theory of learninf and the teaching-learning of sciences-from instruction to apprenticeship. **Psicologia Escolar e Educacional**, 7(1). Campinas, 2002.

VASCONCELOS, A. L; COSTA, C. H. C; SANTANA, J. R; CECCATTO, V. M. **Importância da abordagem prática no ensino de Biologia para a formação de professores**. Licenciatura plena em Ciências - Habilitação em Biologia /Química - Universidade Estadual do Ceará. Limoeiro do Norte, Fortaleza: UECE, 2002.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O evolucionismo como princípio organizador da biologia. **Temas & Matizes**, 15(1), p.27-41, 2009.

WATERMAN, M. A. Investigative case study approach for biology learning. **Bioscene - the Journal of College Biology Teaching**. 24(1), 1998.

Revisão gramatical realizada por:

Joelma Madruga Furtado.

E-mail: jofurtado@hotmail.com