Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"
24 a 25 de setembro de 2020

Volume XIV, n. 14, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

# Eixo 14 - Educação e Ensino de Matemática, Ciências Exatas e Ciências da Natureza

Editores responsáveis: Veleida Anahí da Silva e Bernard Charlot
DOI: http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.14.27
Recebido em: **01/09/2020**
Aprovado em: **07/09/2020**

APRENDIZAGEM DE ZOOLOGIA BASEADA EM PROBLEMAS; PROBLEM-BASED ZOOLOGY LEARNING; APRENDIZAJE DE ZOOLOGÍA BASADO EN PROBLEMAS

LEANDRO DA ROCHA VIEIRA
https://orcid.org/0000-0002-2235-7962

LUCIANA TENER LIMA

HILDA HELENA SOVIERZOSKI

**RESUMO:** O Ensino de Biologia contribui para a compreensão do mundo e a Zoologia trata da história dos animais em todos os seus aspectos. Há diversas lacunas na formação docente para o Ensino de Zoologia e também falta aos estudantes a percepção dos animais que encontram a sua volta. O objetivo do trabalho foi propor uma sequência didática fundamentada na aprendizagem baseada em problemas (ABP) e na formação de grupos operativos. A atividade foi aplicada para 37 alunos do 2º Ano do Ensino Médio, divididos em oito grupos. Cada um desses grupos apresentou as respostas das questões problemas, das características dos filos e classes sorteados e responderam uma atividade avaliativa. O resultado foi satisfatório à luz da observação das discussões e das notas obtidas pelos alunos.

**Palavras-chave:** Sequência didática. Animais. Grupos Operativos.

**ABSTRACT:** Biology teaching contributes to the understanding of the world and Zoology deals with the history of animals in all its aspects. There are several gaps in teacher training for the Teaching of Zoology and students also lack the perception of animals around them. The objective of the work was to propose a didactic sequence based on problem-based learning (PBL) and the formation of operational groups. The activity was applied to 37 students from the 2nd year of high school, divided into eight groups. Each of these groups presented the answers to the problem questions, the characteristics of the chosen classes and classes and answered an evaluative activity. The result was satisfactory in light of the observation of the discussions and the grades obtained by the students.

**Keywords:** Didactic sequence. Animals. Operating Groups.

**RESUMEN:** La enseñanza de la biología contribuye a la comprensión del mundo y la zoología se ocupa de la historia de los animales en todos sus aspectos. Existen varias lagunas en la formación del profesorado para la Enseñanza de la Zoología y los estudiantes también carecen de la percepción de los animales a su alrededor. El objetivo del trabajo fue proponer una secuencia didáctica basada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la formación de grupos operativos. La actividad se aplicó a 37 alumnos de 2º año de bachillerato, divididos en ocho grupos. Cada uno de estos grupos presentó las respuestas a las preguntas del problema, las características de las clases y clases elegidas y respondió una actividad evaluativa. El resultado fue satisfactorio a la luz de la observación de las discusiones y las calificaciones obtenidas por los estudiantes.

**Palabras clave:** Secuencia didáctica. Animales. Grupos operativos.

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências e de Biologia compreendem uma ampla área de conhecimento e possuem considerável importância na formação do homem, contribuindo para a compreensão do mundo e também do ser humano como parte do meio. A Zoologia é um conteúdo abordado no Ensino de Ciências e de Biologia e se caracteriza pelo estudo dos animais, invertebrados e vertebrados.

Embora se trate de uma ciência antiga, a Zoologia só foi introduzida nos currículos das escolas na metade do século XX. A importância da Zoologia foi comentada por Oliveira *et al*. (2011, p. 2) onde salientam que "é por meio dela que a história dos animais, em todos os seus aspectos, tem sido ensinada".

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) enfatizam que a história dos seres vivos precisa ser tratada nos currículos escolares, para a compreensão das relações de parentesco entre os organismos e que estes, por sua vez, são produtos de um processo de evolução. Este enfoque pedagógico exige que o Ensino de Zoologia seja mais dinâmico e significativo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio (BRASIL, 2018), mobiliza o estudo dos animais nos conceitos relacionados à Competência Específica 2, de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que destaca a *Análise e utilização de interpretações sobre a dinâmica da Vida, Terra e Cosmo* e as habilidades *EM13CNT202*, que visam a *Análise das diversas formas de manifestação da vida e as condições ambientais favoráveis a elas* e *EM13CNT203*, que considera a *Avaliação dos efeitos antrópicos nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos.* Observa-se a importância de se conhecer os diversos grupos de seres vivos existentes no planeta e a dinâmica de suas condições de vida.

Dias (2017) afirma que entre os obstáculos mencionados pelos professores para o Ensino de Biologia, estão, primeiramente, a classificação dos seres vivos e, em seguida, a nomenclatura científica destes exemplares. A autora menciona que há diversas lacunas na formação docente, principalmente as relacionadas aos saberes didáticos da aprendizagem.

Deste modo, acredita-se que o cenário de estudo apresentado na Zoologia falta aos estudantes, no tocante à percepção dos principais objetivos expostos nos documentos base da educação brasileira, já citados, tornando-se indispensável a utilização de metodologias que despertem os alunos para as relações existentes entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. Entretanto, tais indicações deixam de ser seguidas pelos professores em suas salas de aula, favorecendo a prevalência de um ensino de baixa qualidade e pouco atrativo para os alunos (OLIVEIRA *et al*., 2011).

As práticas educativas devem ser reformuladas para alcançar os objetivos de aprendizagem. Para o autor, "a sala de aula, ela terá de ser repensada na sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada" (VALENTE, 2014, p. 81).

Nesse contexto, várias propostas pedagógicas tem surgido, como a metodologia ativa, na qual o aluno torna-se um ator mais participativo, uma vez que desenvolve projetos, soluciona problemas e gerencia oportunidades de elaboração do conhecimento. Entre as metodologias que promovem a aprendizagem ativa, pode ser citada a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que enfatiza a resolução de problemas significativos e contextualizados. Na ABP são apresentadas questões, problemas ou situações nas quais os estudantes, em grupos, organizam seus conhecimentos para definir a natureza do problema, seus aspectos e apontam possíveis soluções, avaliando seus conhecimentos por meio das discussões, anotações e mediação docente (BORGES, 2019).

O professor que utiliza metodologias ativas apresenta a função primordial de orientar e mediar o caminho percorrido pelos alunos. Porém, os alunos devem ser responsáveis por suas próprias

aprendizagens, de maneira a buscar satisfação para suas necessidades e perspectivas. Os grupos operativos necessitam que o docente apoie e promova a interação entre os alunos, de modo produtivo e auxiliando o aluno na identificação do conhecimento necessário para a solução do problema proposto (BORGES; ALENCAR, 2014).

De acordo com Bastos (2010) a técnica de grupo operativo incide em tarefas em equipes objetivando a promoção da aprendizagem, numa atitude investigadora, com o estímulo de indagações, dúvidas e ressignificação de conhecimento. Corroborando essa ideia, Borges e Alencar (2014) comentam que:

A aprendizagem centrada nos processos grupais coloca em evidência a possibilidade de uma nova elaboração de conhecimento, de integração e de questionamentos acerca de si e dos outros. A aprendizagem é um processo contínuo em que comunicação e interação são indissociáveis, na medida em que aprendemos a partir da relação com os outros (BORGES; ALENCAR, 2014, p. 135).

Bastos (2010) destaca que na formação do grupo operativo ocorre a aprendizagem diagnóstica por meio da tarefa explícita, a vivência de grupo através da tarefa implícita e individualmente a organização dos elementos fixos, como a frequência, a duração e o papel dos participantes.

Ao planejar e elaborar planos de aula, o professor apresentará mais segurança em relação às atividades e aos procedimentos que deverão ocorrer em suas aulas. Uma maneira de garantir essa tarefa são as sequências didáticas, que podem abranger mais de um plano de aula. Trata-se de uma forma de organizar o trabalho pedagógico de maneira ordenada, estruturada e articulada, considerando o conteúdo a ser trabalhado, os objetivos educacionais, as etapas e/ou atividades que ocorrerão dentro de um determinado período e a(s) metodologia(s) adotada(s) (BORGES, 2019).

A maneira mais efetiva de averiguar a aprendizagem é por meio da avaliação. Moreira (2019) afirma que a avaliação se relaciona às concepções de ensino e aprendizagem, que orientam a ação do professor, determinando quais serão os procedimentos avaliativos utilizados por ele. Para a avaliação ser significativa, deve ser criteriosa e analisar a participação do estudante. É necessário "buscar evidências de aprendizagem significativa nas externalizações do aluno, inclusive nas 'erradas'. É preciso lidar com o 'mais ou menos', com a 'zona cinzenta' (ao invés da dicotomia branco ou preto)" (MOREIRA, 2019, p. 1).

Diante do exposto o objetivo do presente artigo foi propor uma sequência didática, fundamentada na metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e na formação de grupos operativos. Com estas metodologias seguiu-se o intuito de praticar uma atitude e atividades diferenciadas nas aulas de Zoologia, estimulando os alunos ao estudo, diferente das aulas expositivas tradicionais e otimizando o pouco tempo para abordar conteúdo denso e vasto.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A atividade proposta foi aplicada para 37 alunos de uma turma do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual, localizada no município de São Bento do Una, PE. As atividades referentes a sequência didática aconteceram em sete aulas de Biologia, com o tempo de 50 minutos cada uma.

Inicialmente foi explicado para os estudantes o roteiro, com a sequência de atividades a serem desenvolvidas. Em seguida, a turma foi dividida em oito grupos operativos e por meio de sorteio, cada equipe ficou responsável pela discussão e apresentação de um filo ou classe animal: *Mollusca* (moluscos), *Arthropoda* (artrópodos, exceto crustáceos), *Echinodermata* (equinodermos) e *Vertebrata* (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

Ainda nesta aula foi apresentada uma questão-problema sobre o filo ou classe para que cada equipe

discutisse e elaborasse respostas (Tabela 1).

Tabela 1 - Questões propostas para cada grupo operativo.

| | |
|---|---|
| Moluscos | São animais de corpo mole. Alguns sem concha, como a lesma. Seu tamanho é variável, de alguns centímetros até metros de comprimento, como as lulas gigantes. Com corpo mole e um bom tamanho, todos os moluscos são comestíveis? Qual(is) outro(s) animal(is) pode(m) ser predador(es) dos moluscos? Se puderem ser presas de outros animais, como mantém a população, sem passarem para extinção? |
| Artrópodes<br><br>(exceto crustáceos) | Os artrópodes podem ser encontrados em ambiente marinho, dulcícola, terrestre, pleustônico e aéreo. Qual(is) o(s) órgão(s) é(são) apropriado(s) para a função de locomoção? Com essa diversidade de hábitats, como os artrópodes executam os processos de respiração e de alimentação? |
| Equinodermos | Todos os animais invertebrados marinhos que possuem sistemas corpóreos bem desenvolvidos são muito bem sucedidos no processo de locomoção. Como ocorre esse processo de locomoção dos equinodermos? A forma de alimentação dos equinodermos apresenta especificidade? Justifique. |
| Peixes | Os peixes são animais que vivem apenas em ambientes aquáticos, tais como rios, lagos e mares. Esses animais apresentam adaptações morfológicas, fisiológicas e ecológicas que permitem a sua sobrevivência nesses ambientes. Que adaptações são essas? Como os peixes podem ser classificados e quais diferenças e semelhanças existem entre as classes? O que aconteceria se um peixe de um ambiente fosse colocado em outro ambiente pelo homem? |
| Anfíbios | Os anfíbios foram os primeiros vertebrados que conquistaram o ambiente terrestre. Evoluíram a partir de um grupo de peixes *sarcopterígeos*, sem representantes na fauna atual. Explique o significado do termo *Amphibia* e conceitue os tipos de respiração desses animais, bem como em qual fase da vida ocorre cada tipo de respiração. Qual a importância da água para a reprodução dos anfíbios? |
| Répteis | A ocupação do ambiente terrestre pelos répteis de forma mais efetiva que a obtida pelos anfíbios foi possível graças ao surgimento de uma série de adaptações fisiológicas, morfológicas, comportamentais e ecológicas que permitiram a exploração do ambiente terrestre. Que adaptações são essas? Como os répteis são classificados? |
| Aves | Sabia que as aves não urinam na forma líquida? Qual a razão fisiológica para que isso aconteça? Todas as aves que voam são do mesmo tamanho? Justifique exemplificando com adaptações morfológicas, externas ou internas. |
| Mamíferos | Durante toda a Era dos Répteis, os mamíferos foram pouco expressivos, apresentando grande diversidade após a extinção dos dinossauros. Os mamíferos vivem atualmente em diversas zonas climáticas do mundo, da região equatorial até as polares. A que se deve esse sucesso? Como se pode explicar o sucesso dos mamíferos voadores, terrestres, de água doce e |

| | |
|---|---|
| | marinhos? Exemplifique. |

Fonte: Vieira, Lima e Sovierzoski (2020).

Depois de recebidas as questões, os estudantes em seus grupos foram orientados a discutir e buscar possíveis respostas para os pontos abordados. Em casa, os alunos aprofundaram os temas, pesquisando e reorientando suas respostas para serem apresentadas em sala de aula, posteriormente.

Foi recomendado que os estudantes pesquisassem sobre diferentes aspectos para a resolução dos problemas e também a apresentação de características gerais do grupo animal estudado, como morfologia externa, anatomia, fisiologia, ecologia, importância e taxonomia. Foi informado que as pesquisas deveriam ser efetuadas no livro didático de Biologia (BIZZO, 2016) utilizado pela turma e em *sites* especializados.

Na aula subsequente, os alunos reorganizaram suas respostas, discutiram acerca dos temas e prepararam suas apresentações, que ocorreriam num tempo entre 5 a 10 minutos. Inicialmente deveriam ser expostas as respostas das questões debatidas e pesquisadas em grupo e posteriormente, deveriam apresentar uma caracterização geral do filo ou classe animal determinado. Poderiam elaborar diapositivos no software Powerpoint®, ou utilizar cartazes para exposição de imagens ou tópicos que julgassem necessários.

As duas aulas seguintes, três e quatro, foram destinadas às apresentações dos grupos, sempre mediadas pelo professor que, além de ajustar respostas ou corrigir conceitos, contribuía com informações que faltavam ser apresentadas pelos grupos sobre cada tema abordado.

Após as apresentações, foram disponibilizadas duas atividades avaliativas para verificação da aprendizagem dos estudantes, uma para os invertebrados e outra pra os cordados, aplicadas em duas semanas em separado. Os critérios avaliativos foram informados aos estudantes, com nota a partir da média aritmética, referente a:

1 – Frequência em sala de aula;

2 – Participação ativa em um dos grupos e discussão em sala de aula;

3 – Apresentação do trabalho;

4 – Duas atividades avaliativas para verificação da aprendizagem.

As atividades avaliativas foram escolhidas e retiradas de questões integrais de exames vestibulares de diversas universidades ou faculdades do Brasil, mostrando aos alunos a necessidade de um preparo para o ingresso no curso superior.

A primeira atividade avaliativa, mostrada a seguir (Atividade 1), foi sobre os invertebrados, composta por dez questões objetivas e aplicada na quinta aula.

**Atividade 1 - Questões das atividades avaliativas para verificação da aprendizagem acerca dos invertebrados**

*1) (UDESC) Esta é a turma do Bob Esponja:*

*Lula Molusco é supostamente uma lula; Patric, uma estrela-do-mar; o Sr. Siriguejo, um caranguejo; e Bob é supostamente uma esponja-do-mar. Cada um, portanto, pertence a um grupo animal diferente. Se eles forem colocados segundo a ordem evolutiva de surgimento dos grupos animais a*

*que pertencem, teremos respectivamente:*

*a) esponja-do-mar, estrela-do-mar, lula e caranguejo.*

*b) esponja-do-mar, lula, caranguejo e estrela-do-mar.*

*c) estrela-do-mar, esponja-do-mar, caranguejo e lula.*

*d) estrela-do-mar, lula, caranguejo e esponja-do-mar.*

*e) lula, esponja-do-mar, estrela-do-mar e caranguejo.*

*2) (UNB) Os moluscos bivalvos (ostras e mexilhões) são organismos economicamente importantes como fonte de alimento para o homem, por possuir alto valor nutritivo. Eles conseguem filtrar grandes volumes de água em poucas horas, daí serem comumente chamados "organismos filtradores", mas, em consequência, podem acumular, no seu trato digestivo, altas concentrações de microrganismos e compostos químicos tóxicos, eventualmente presentes na água onde vivem, assim pondo em risco a saúde pública e exercendo grande impacto social e econômico nas áreas de sua criação.*

*Assinale a afirmação correta.*

*a) Os moluscos não possuem sistema digestivo.*
*b) Os moluscos não possuem sistema nervoso ganglionar.*
*c) Os mexilhões possuem concha com apenas uma valva.*
*d) Nos mexilhões, as brânquias têm função respiratória e importante papel na nutrição.*
*e) Os moluscos são sempre hermafroditas.*

*3) (ENEM) Usada para dar estabilidade aos navios, a água de lastro acarreta grave problema ambiental: ela introduz indevidamente, no país, espécies indesejáveis do ponto de vista ecológico e sanitário, a exemplo do mexilhão dourado, molusco originário da China. Trazido para o Brasil pelos navios mercantes, o mexilhão dourado foi encontrado na bacia Paraná-Paraguai em 1991. A disseminação desse molusco e a ausência de predadores para conter o crescimento da população de moluscos causaram vários problemas, como o que ocorreu na hidrelétrica de Itaipu, onde o mexilhão alterou a rotina de manutenção das turbinas, acarretando prejuízo de US$ 1 milhão por dia, devido à paralisação do sistema. Uma das estratégias utilizadas para diminuir o problema é acrescentar gás cloro à água, o que reduz em cerca de 50% a taxa de reprodução da espécie.*

*De acordo com as informações acima, o despejo da água de lastro:*

*a) é ambientalmente benéfico por contribuir para a seleção natural das espécies e, consequentemente, para a evolução delas.*

*b) trouxe da China um molusco, que passou a compor a flora aquática nativa do lago da hidrelétrica de Itaipu.*

*c) causou, na usina de Itaipu, por meio do microrganismo invasor, uma redução do suprimento de água para as turbinas.*

*d) introduziu uma espécie exógena na bacia Paraná Paraguai, que se disseminou até ser controlada por seus predadores naturais.*

*e) motivou a utilização de um agente químico na água como uma das estratégias para diminuir a*

*reprodução do mexilhão dourado.*

*4) (UFV) O "bichinho" representado abaixo foi retirado do couro cabeludo de um aluno. Mas, na escola, não faltaram palpites, entre os colegas, para descrever o tal organismo encontrado. Assinale o "palpite" que corresponde à afirmativa biologicamente correta.*

*a) Trata-se de um ácaro, pois apresenta as características de um aracnídeo.*

*b) Observando que o organismo é áptero, afirmo que é mesmo um aracnídeo.*

*c) Pelo número de patas e tipo de corpo, não concordo que seja um aracnídeo.*

*d) Se olharmos bem para a sua morfologia, aposto que é um tipo de carrapato.*

*e) Também concordo que se trata de um aracnídeo, mas ele é mesmo um piolho.*

*5) (UFMG) Estes animais costumam estar presentes no dia-a-dia dos seres humanos:*
*Considerando-se esse conjunto de animais, é correto afirmar que todos eles:*

*a) pertencem à classe Insecta. b) possuem exoesqueleto de quitina.*
*c) são vetores de doenças. d) têm aparelho bucal sugador.*

*6) (ENEM) Artêmia é um camarão primitivo que vive em águas salgadas, sendo considerado um fóssil vivo. Surpreendentemente, possui uma propriedade semelhante à dos vegetais que é a diapausa, isto é, a capacidade de manter ovos dormentes (embriões latentes) por muito tempo. Fatores climáticos ou alterações ambientais podem subitamente ativar a eclosão dos ovos, assim como, nos vegetais, tais alterações induzem a germinação de sementes. Vários estudos têm sido realizados com artêmias, pois estes animais apresentam características que sugerem um potencial biológico: possuem alto teor de proteína e são capazes de se alimentar de partículas orgânicas e inorgânicas em suspensão. Tais características podem servir de parâmetro para uma avaliação do potencial econômico e ecológico da artêmia.*

*Em um estudo foram consideradas as seguintes possibilidades:*
*I. A variação da população de artêmia pode ser usada como um indicador de poluição aquática.*
*II. A artêmia pode ser utilizada como um agente de descontaminação ambiental, particularmente em ambientes aquáticos.*

*III. A eclosão dos ovos é um indicador de poluição química.*
*IV. Os camarões podem ser utilizados como fonte alternativa de alimentos de alto teor nutritivo.*
*É correto apenas o que se afirma em:*

*a) I e II. b) II e III. c) I, II e IV. d) II, III e IV. e) I, II, III e IV.*

*7) (UNESP) Observe os quadrinhos:*

*Sobre o contido nos quadrinhos, os alunos em uma aula de Biologia afirmaram que:*

*I. O besouro, assim como a borboleta, apresenta uma fase larval no início de seu desenvolvimento.*
*II. As lagartas são genética e evolutivamente mais aparentadas às minhocas que aos besouros.*

*III. Ao contrário dos besouros, que possuem sistema circulatório fechado, com hemoglobina, as borboletas e as minhocas possuem sistema circulatório aberto, sem hemoglobina.*

*É correto apenas o que se afirma em:*

*a) I. b) III. c) I e II. d) I e III. e) II e III.*

*8) (ENEM) As estrelas-do-mar comem ostras, o que resulta em efeitos econômicos negativos para criadores e pescadores. Por isso, ao se depararem com esses predadores em suas dragas, costumavam pegar as estrelas-do-mar, parti-las ao meio e atirá-las de novo à água. Mas o resultado disso não era a eliminação das estrelas-do-mar, e sim o aumento do seu número.*

*DONAVE, D. A bela é uma fera. Super Interessante. Disponível em: http://super.abril.com.br. Acesso em: 30 abr. 2013 (adaptado)*

*A partir do texto e do seu conhecimento a respeito desses organismos, a explicação para o aumento da população de estrelas-do-mar, baseia-se no fato de elas possuírem:*

*a) papilas respiratórias que facilitaram sua reprodução e respiração por mais tempo no ambiente.*

*b) pés ambulacrários que facilitaram a reprodução e a locomoção do equinodermo pelo ambiente aquático.*

*c) espinhos na superfície do corpo que facilitaram sua proteção e reprodução, contribuindo para a sua sobrevivência.*

*d) um sistema de canais que contribuíam na distribuição de água pelo seu corpo e ajudaram bastante em sua reprodução.*

*e) alta capacidade regenerativa e reprodutiva, sendo cada parte seccionada capaz de dar origem a um novo indivíduo.*

*9) (PUC) "Todo o sistema hidrovascular está preenchido por um líquido similar à água do mar, exceto pelo fato de que apresenta alguns tipos celulares, proteínas e um alto conteúdo de íons potássio. Quando o animal se locomove, esse sistema opera como um sistema hidráulico e a concentração da ampola determina o alongamento do pé ambulacral. Quando ele entra em contato com o substrato, o centro da ventosa terminal retrai-se, produzindo vácuo e adesão. Sabe-se que a ponta do pé ambulacrário elabora uma secreção que contribui para a adesão."*

*O tipo de locomoção descrito acima é encontrado em:*

*a) estrela-do-mar. b) caracol. c) minhoca. d) hidra. e) piolho-de-cobra.*

*10) (U.F. Ouro Preto) A rádula, presente em certos moluscos, tem por função:*

*a) Defendê-los do ataque de outros animais. b) Digerir quimicamente os alimentos.*

*c) Favorecer a locomoção. d) Ralar os alimentos.*

*e) Secretar a concha.*

Na aula posterior, a sexta, foi aplicada a segunda atividade avaliativa, sobre as classes dos vertebrados, que constava de dez questões que abordavam os conteúdos acerca de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, como observado a seguir.

**Atividade 2 - Questões das atividades avaliativas para verificação da aprendizagem acerca dos vertebrados**

*1) (FCC) Leia as informações a seguir:*

*I. Os peixes são animais que não possuem temperatura corporal própria, isto é, são pecilotermos.*

*II. Apenas nos peixes dipnóicos a bexiga natatória pode funcionar como um pulmão.*

*III. Nos peixes, a reprodução sempre é feita por fecundação externa.*

*Assinale a alternativa correta.*

*a) I e II são verdadeiras. b) II e III são verdadeiras. c) I e III são verdadeiras.*

*d) Todas são verdadeiras. e) Todas são falsas.*

*2) (PUCCAMP) Considere o texto a seguir.*

*Talvez a maior de todas as inovações surgidas durante a história evolutiva dos vertebrados tenha sido o desenvolvimento da mandíbula que, manipulada por músculos e associada a dentes, permitiu aos peixes primitivos arrancar com e?ciência grandes pedaços de algas e de animais, tornando disponível para si uma nova fonte de alimento. Os cordados sem mandíbula estavam restritos à ?ltração, à sucção do alimento ou à captura de pequenos animais. Os primeiros vertebrados mandibulados tornaram-se predadores, permitindo-lhes grande aumento no tamanho. (Sônia Lopes. Bio. v.2. São Paulo: Saraiva, 1997. p.361-2)*

*Analisando o texto e aplicando seus conhecimentos sobre os animais relacionados com o fato descrito, um estudante apresentou os seguintes comentários:*

*I. Lampreias são ectoparasitas de peixes e baleias, e feiticeiras alimentam-se de vermes marinhos ou de peixes moribundos.*

*II. Os ágnatos têm desvantagens em relação aos gnatostomados quanto à obtenção de alimento.*

*III. Atualmente, o número de espécies de ágnatos é muito menor do que o dos peixes gnatostomados, fato provavelmente ocasionado pela ausência de mandíbula.*

*IV. As mandíbulas não se limitam à captura de alimento, mas também podem manipular objetos e cavar buracos.*

*São corretos os comentários:*

*a) I, II, III e IV. b) II, III e IV, somente. c) I, III e IV, somente.*

*d) I, II e IV, somente. e) I, II e III, somente.*

*3) (UEL) O esquema a seguir representa as fases de desenvolvimento de um anfíbio anuro. Sobre esse processo, analise as seguintes afirmativas:*

*I. Na fase larval, a respiração é cutânea e na fase adulta, é branquial.*

*II. Na fase larval, a principal excreta nitrogenada é amônia e na adulta, é ureia.*

*III. Os ovos possuem casca impermeável para evitar a dessecação.*

*IV. Na cadeia alimentar, o girino geralmente é considerado consumidor primário e o adulto é consumidor secundário.*

*Assinale a alternativa que contém apenas as afirmativas corretas.*

*a) I e II. b) II e III. c) II e IV. d) III e IV. e) I, III e IV.*

***4) (UDESC) Os anfíbios são classificados em três ordens: Urodela, Anura e Gymnophiona ou Apoda. Assinale a alternativa correta que contém, respectivamente, os animais classificados como anfíbios e pertencentes a essas ordens.***

***a) salamandra, sapo, cobras-cegas (cecília).***
***b) jacaré, sapo, tartaruga.***
***c) perereca, jiboia, salamandra.***
***d) sapo, salamandra, cobras-cegas (cecília).***
***e) cobras-cegas (cecília), tartaruga, sapo.***

***5) (FUVEST) Qual das alternativas a seguir é a melhor explicação para a expansão e domínio dos répteis durante a Era Mesozóica, incluindo o aparecimento dos dinossauros e sua ampla distribuição em diversos nichos do ambiente terrestre?***

***a) Prolongado cuidado com a prole, garantindo***

***proteção contra os predadores naturais.***

***b) Aparecimento de ovo com casca, capaz de evitar o dessecamento.***

***c) Vantagens sobre os anfíbios na competição pelo alimento.***

***d) Extinção dos predadores naturais e consequente explosão populacional.***

***e) Abundância de alimento nos ambientes aquáticos abandonados pelos anfíbios.***

***6) (UFV) Os répteis formam um grupo que se caracteriza por apresentar:***

***a) fecundação interna e desenvolvimento dos ovos no meio terrestre.***

***b) reprodução no meio aquático.***

***c) desenvolvimento do embrião no corpo materno.***

***d) respiração branquial durante o desenvolvimento do embrião.***

***e) fecundação externa e desenvolvimento dos ovos no ambiente terrestre.***

***7) (FUVEST) No Egito, muitos artefatos de pedra vendidos como provenientes dos tempos dos faraós são falsificados. O processo de falsificação consiste em esculpir pequenas pedras e misturá-las com a comida oferecida às galinhas. As pedras atravessam todo o tubo digestório da galinha, tendo depois o aspecto de objetos antigos e desgastados pelo uso. Este processo de "envelhecimento mecânico" deve-se à ação:***

***a) do bico. b) do papo. c) do estômago químico. d) da moela. e) do intestino.***

***8) (FAAP) As aves apresentam asas e penas para voar. As asas e as penas não são as únicas estruturas responsáveis pelo voo das aves. A outra estrutura, além das asas e das penas, também responsável pelo voo é:***

***a) o pescoço, devido a ser longo.***

***b) as patas, por serem ?nas.***

***c) o bico, devido à penetração aerodinâmica.***

***d) o esterno, que tem forma de quilha e facilita o voo.***

***e) o tamanho, por isso as aves grandes não voam.***

***9) (PUC) Qual dos mamíferos relacionados abaixo se diferencia dos demais pelo fato de apresentar todo o seu desenvolvimento embrionário não ligado ao organismo materno?***

***a) canguru. b) morcego. c) ornitorrinco. d) golfinho e) peixe-boi.***

***10) (UFC) "Até recentemente, o aparecimento das baleias era um dos mistérios mais inexplicáveis enfrentados pelos biólogos evolucionários. Sem pelos e membros posteriores, e incapazes de ir à terra sequer para um gole de água fresca, os cetáceos atuais são um desvio dramático da norma dos mamíferos" (Scientific American Brasil. n.1. 2002. pág. 64.)***

***A característica marcante que inclui os cetáceos na classe dos mamíferos, apesar de sua aparência pisciforme, está relacionada ao fato desses animais:***

***®d) apresentarem circulação fechada. e) terem reprodução sexuada.***

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Os estudantes demonstraram atenção e curiosidade durante a explicação sobre a sequência de atividades a serem desenvolvidas. Alguns relataram ter pouco hábito de participar desse tipo de atividade, alegando que o mais habitual era ouvir a explanação do professor e em seguida responder exercícios do livro didático, sendo que apenas ao final do bimestre, o referido conteúdo seria avaliado em prova.**

**No momento do sorteio dos temas de cada grupo, alguns expuseram a vontade de trabalhar com determinadas classes, enquanto**

**outros afirmaram querer qualquer filo ou classe, menos os equinodermos, pois segundo eles, pelo nome complicado, seria um assunto difícil. No grupo, dentro do espaço de formações de vínculos, de identificações e de diferenciações, trabalha-se com a subjetividade e com a singularidade de cada um de seus integrantes (BORGES; ALENCAR, 2014)**

**Durante a entrega das questões para serem discutidas e pesquisadas em grupo, membros de diferentes grupos reclamaram das questões, argumentando que as mesmas eram muito compridas e complexas, mas durante a leitura e discussão afirmaram que era razoavelmente fácil. Bastos (2010) afirma que as discussões em grupo buscam promover a aprendizagem para os sujeitos envolvidos. A promoção da aprendizagem em grupo apresenta a leitura crítica da realidade, além de uma atitude investigadora e uma abertura para as dúvidas e para as novas inquietações.**

**Dos 36 estudantes que participaram da sequência de atividades, 33 obtiveram nota 10,0 na frequência e apenas 4 receberam nota 8,0, o que demonstra o interesse pelas atividades**

**desenvolvidas.**

**A sequência didática proposta, principalmente as aulas destinadas às discussões em grupo, ocorreu sem casos de indisciplina, uma vez que os grupos se mostraram focados e participativos. Enquanto alguns alunos pesquisavam no livro, outros pesquisavam na *internet* e em meio à discussão, foram formulando respostas.**

**Os trabalhos dos grupos operativos mostram a eficiência da aprendizagem baseada nos processos grupais, evidenciando a potencialidade de renovada elaboração de conhecimento, de integração e de questionamentos individuais e coletivos, externos e internalizados nos envolvidos (BORGES; ALENCAR, 2014).**

**Verificou-se que as notas referentes a observação das discussões ocorridas nos grupos foram, em sua maioria, atribuídas a nota 10,0, demonstrando empenho e participação dos alunos nesta etapa da atividade (Tabela 2).**

**Tabela 2 - Notas referentes a discussão e participação nos grupos.**

| Nota | Quantidade de alunos |
|---|---|
| 10 | 21 |
| 9 | 5 |
| 8 | 9 |
| 7 | 1 |
| 6 | 0 |
| 5 | 1 |

**Fonte: Vieira, Lima e Sovierzoski (2020).**

**As atividades em grupo apresentam eficácia quando o docente estabelece, oportuniza e conduz a comunicação entre os alunos. As interações discursivas promovem o protagonismo nas ações de resolução de problemas e a construção de argumentos, uma vez que o conhecimento começa a acontecer quando os alunos realizam suas discussões, argumentações e reflexões, chegando a suas próprias conclusões (DIAS, 2017).**

**Durante as apresentações, as equipes demonstraram entusiasmo e confiança para repassar o que haviam pesquisado. Iniciaram expondo as respostas das questões (Tabela 3) e em seguida caracterizaram os seres propostos**

**em seus temas.**

# Tabela 3 - Respostas das questões-problema apresentadas por cada grupo.

| | |
|---|---|
| Moluscos | *"Não são todos comestíveis. Por serem filtradores, alguns acabam por reter e concentrar poluentes, o que pode provocar graves intoxicações alimentares nos humanos. Os moluscos podem ser predados por diversas espécies de peixes, estrelas-do-mar, caranguejos, etc. Os moluscos conseguem manter a população através da reprodução".* |
| Artrópodes<br><br>(exceto crustáceos) | *"Patas articuladas e asas. Existem artrópodes herbívoros e carnívoros. A respiração varia, muitos artrópodes são terrestres, como os quilópodes e diplópodes e respiram retirando oxigênio do ambiente por estruturas denominadas traqueias. Já os artrópodes aquáticos, como os crustáceos, podem ter respiração branquial e retiram o oxigênio dissolvido na água."* |
| Equinodermos | *"O processo de locomoção ocorre por meio de inúmeros e minúsculos pés que participam de um sistema exclusivo dos animais desse grupo, o sistema ambulacral, sistema hidrovascular que permite ao animal locomover-se de maneira lenta, porém segura."* |
| Peixes | *"As adaptações são a respiração branquial, nadadeiras para a locomoção e estruturas que possibilitam a flutuação. Podemos classifica-los em três grupos: os peixes sem mandíbula, conhecidos como ágnatos ou ciclóstomos, os condrictes, que possuem seu esqueleto de cartilagem e por fim, os osteíctes, peixes ósseos. No peixe de água salgada, os líquidos que circulam em seu corpo têm aproximadamente a mesma quantidade de sais da água do mar. Ele incharia e poderia explodir. E se um peixe de água doce fosse colocado no mar, a concentração de líquidos no seu corpo seria bem menor que a da água e ele perderia líquido até ficar desidratado."* |
| Anfíbios | *"O termo Amphibia, nome dos grupos dos anfíbios do grego, Amphi- dois lados + bios- vida, ou seja, estes animais vivem em dois meios ambientes diferentes, o aquático e o terrestre. Os girinos têm respiração branquial e desenvolvem os membros gradualmente em uma metamorfose, ao mesmo tempo em que se formam as patas e os pulmões. Depois, passam a ter respiração pulmonar e cutânea. Como os ovos não têm casca, precisam de um meio para mantê-los hidratados e "longe" da radiação solar e choques mecânicos, daí a importância da água para esses animais".* |
| Répteis | *"Os répteis desenvolveram ovos de casca dura para poderem se adaptar ao meio terrestre, assim como impermeabilizarem sua pele para evitar a desidratação. Os ovos possuem o âmnio, que é uma membrana que protege o ovo de impactos sem impedir a* |

| | |
|---|---|
| | *troca gasosa. Modificaram também sua respiração, agora feita através de pulmões desenvolvidos. A classificação dos répteis é feita da seguinte forma: Chelonia, Lepidosauria e Crocodilia."* |
| Aves | *"Sim, porque elas não têm bexiga para armazenar a urina. Sempre que um pássaro bebe algum líquido, ele vai direto para o intestino, onde é absorvido, depois passa para o sangue e chega aos rins para ser purificado. As impurezas que sobram desse processo- principalmente uma substância conhecida como urato- são levadas para um canal diretamente dos rins para os intestinos, onde são depositadas junto com as fezes e expelidas através da cloaca. É por isso que se observa nas fezes da maioria das aves uma parte esbranquiçada, formada pelo urato. As aves também possuem penas leves e flexíveis e ossos finos, leves e não maciços, que reduzem o peso."* |
| Mamíferos | *"São animais endotérmicos e os pelos agem como isolante térmico, como camuflagem, elemento sensorial para proteção. Possuem um panículo adiposo que protege de choques físicos, funciona como estoque de energia. A transpiração é uma forma de termorregulação. A lactação é um dos fatores desse sucesso dos mamíferos, pois tornou sua reprodução menos dependente do meio."* |

**Fonte: Vieira, Lima e Sovierzoski (2020).**

**Para Bastos (2010) a interação é uma ação social, visto que ocorre entre mais de um ser humano, na qual a ação de um é dirigida ao outro de maneira orientada e dependente entre si. Por meio das discussões e cada aluno sugerindo as soluções mais aceitáveis, dentro de seu conhecimento, conseguem levantar hipóteses acerca dos aspectos das questões que deixam de compreender, definindo o que sabem e o que desconhecem. A partir da organização de suas ideias e contribuições e conhecendo a natureza do problema, este é**

**solucionado (BORGES, 2019).**

**A problematização surge como uma forma de aprendizagem ativa para professores e alunos, visto que o primeiro promove a inquietação ao abordar um tema de modo problematizador e os segundos são desafiados a discutir e procurar soluções para o problema norteador, "transitando entre teoria e prática ao relacionar conhecimentos científicos e conhecimentos cotidianos" (OLIVEIRA; BOCCARDO; CHAGAS, 2017, p. 520).**

**O primeiro grupo a se apresentar foi o dos moluscos. A apresentação contemplou aspectos importantes sobre o filo, como tipos de hábitats e anatomia, utilizando como exemplos o caramujo. Dentre os sistemas corpóreos, o mais enfatizado foi o digestivo. O segundo grupo foi o dos artrópodes, em que foi abordada a classificação e a anatomia, principalmente. Também foi comentada a questão da ecdise ou muda. Finalizando as apresentações sobre invertebrados, o grupo dos equinodermos focou na estrutura corpórea dos membros deste filo.**

**Os grupos que apresentaram sobre os vertebrados abordaram distribuição, características adaptativas, anatomia e fisiologia, essencialmente. O grupo que tratou sobre os peixes destacou suas adaptações e diferenças entre Osteíctes e Condrictes. Em seguida, o grupo responsável pela classe dos anfíbios enfatizou principalmente a classificação destes animais em anuros, urodelos e ápodes. Já a apresentação sobre os répteis destacou além da anátomo-fisiologia e classificação, especialmente a reprodução dos mesmos. Por serem as classes mais complexas, as apresentações referentes às aves e mamíferos foram mais longas que as anteriores, e destacaram a reprodução, estruturas adaptativas e importância.**

**A maioria dos estudantes recebeu notas altas (entre 8,0 e 10,0) na apresentação dos trabalhos (Tabela 4).**

**Tabela 4 - Notas referentes apresentação dos temas propostos.**

| Nota | Quantidade de alunos |
|---|---|
| 10 | 14 |
| 9 | 19 |
| 8 | 4 |

**Fonte: Vieira, Lima e Sovierzoski (2020).**

**Para Borges (2019) sempre ocorre ganho quando se incentiva os alunos a se debruçarem juntos, numa produção, na qual as inquietações mútuas vão acontecendo na elaboração coletiva, a partir do acréscimo dos processos individuais que se integram. O início do processo educativo com a problematização do conteúdo realizada pelos professores, torna-se capaz de instigar os alunos na observação, no levantamento de hipóteses, na reflexão acerca das respostas encontradas e na construção de novos conceitos acerca do tema, tornando o aprendizado eficaz e estimulando o aluno a sempre ir além do que lhe é pedido (BONCOSKI, 2019).**

**No que diz respeito às duas atividades avaliativas para verificação da aprendizagem, sobre os filos de invertebrados e as classes de vertebrados, as notas foram boas, sendo que o maior número de estudantes obteve média 10,0 (Tabela 5).**

**Tabela 5 - Notas dos estudantes nas duas**

**atividades avaliativas.**

| Nota | Quantidade de alunos |
|---|---|
| 10 | 18 |
| 9 | 5 |
| 8 | 4 |
| 7 | 2 |
| 6 | 5 |
| 5 | 0 |
| 4 | 1 |
| 3 | 0 |
| 2 | 2 |

**Fonte: Vieira, Lima e Sovierzoski (2020).**

**Foi possível verificar que os estudantes se mostraram capazes de compreender as funções, a classificação, os processos, as diferenças, as características anátomo-fisiológicas e as relações que existem entre os filos e as classes dos animais estudados. Verificou-se que os significados estruturados no processo cognitivo dos estudantes foram satisfatórios para alcançar os objetivos da sequência didática proposta. Os erros contabilizados foram muito pouco conceituais, a ponto de serem incompatíveis com a aprendizagem. Moreira (2019) publicou que o significado do conhecimento para o estudante ocorre progressivamente, de maneira**

**substantiva e vai sendo adquirido, elaborado e internalizado a partir de componentes particulares.**

**Desta forma mostra-se que ocorreu a aprendizagem significativa, pelas respostas e pela participação em sala de aula. A maioria das práticas educativas tem a pretensão de contribuir para a potencialização da aprendizagem significativa e reguladora dos seus processos no decorrer da disciplina e dos conteúdos associados (MOREIRA, 2019).**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**A conexão entre a Zoologia e a Aprendizagem Baseada em Problemas se mostrou como uma condição oportuna para que a aprendizagem fosse além da aula expositiva do professor, do campo da memorização e do uso do livro didático. Permitiram ao aluno uma contextualização, estabelecida entre o que se aprende na escola e as situações do cotidiano, considerando os problemas locais e universais por meio de inferências mostradas nos questionamentos propostos, tornando o**

**conhecimento dinâmico e significativo.**

**Os trabalhos com os grupos operativos mostraram-se eficientes na aprendizagem em grupo, pois a promoção das discussões evidenciou as possibilidades de reelaboração cognitiva, a partir da interação nos grupos, dos questionamentos transformando-se em hipóteses e das novas perguntas que surgiram.**

**Os alunos assumiram diferentes posturas na resolução dos problemas e na resolução das atividades avaliativas, apesar de serem observadas algumas limitações, como a carência de vocabulário adequado e do domínio de alguns conceitos abordados.**

**É essencial que o professor possua intencionalidade ao planejar suas aulas, considerando as diversas maneiras de aprendizagem, principalmente no que se refere ao conteúdo de Zoologia. O docente precisa está aberto as possibilidades de promover a aprendizagem significativa, de forma reflexiva e duradoura.**

**REFERÊNCIAS**


BASTOS, Alice Beatriz B. A técnica de grupos-operativos à luz de Pichon-Rivière e Henri Wallon. **Psicólogo informação**, ano 14, n, 14 jan./dez, 2010.

BIZZO, Nélio. **Novas bases** da **Biologia – Volume II**. São Paulo: Ática, 2016.

BONCOSKI, Fernanda Paula. **O zoológico como abordagem de ensino não formal no ensino de ciências e biologia**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BORGES, José Augusto. **Inserção de sequências didáticas em ambientes virtuais de aprendizagem e sua aplicação pelos professores de Biologia**. Dissertação de Mestrado (PPGMPEC - Campus Anápolis), Universidade Estadual de Goiás, 2019.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: ttp://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 09 de ago 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1988. Disponível em http://mecsrv04.mec.gov.br/sef/estrut2/pcn/pdf/ciencias.pdf. Acesso em 25 jul 2020.

DIAS, Márcia Gonçalves; SESSA, Patricia. Ensino de zoologia em foco: interações e atividades investigativas. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 5493-5498, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. **Avaliação da aprendizagem**. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/cref/uab/midias/apoio/avaliacao.pdf. 2019. Acesso em 10 ago 2020.

OLIVEIRA, Danielle Britto Guimarães de; BOCCARDO, Lilian; SOUZA, Marcos Lopes de; LUZ, Claudia Ferreira da Silva; SOUZA, Ana Lucia Santos. **O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva**: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. 2011. Disponível em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0083-1.pdf. Acesso em 25 jul. 2020.

OLIVEIRA, Itamar Soares; BOCCARDO, Lilian; CHAGAS, Ricardo Jucá. Análise de uma prática pedagógica, com vistas para a zoologia evolutiva, baseada na solução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p.516-539, 2017.

VALENTE, José Armando. *Blended learning* e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.

* Mestre. Grupo de Pesquisa Comunidades Bentônicas. Escola Técnica Estadual Governador Eduardo Campos, São Bento do Una, PE. E-mail: leandrorochabiologia@hotmail.com

** Mestre. Grupo de Pesquisa Comunidades Bentônicas. Escola Rotary de Arapiraca, AL. E-mail: lully.virtual@hotmail.com

*** Doutora. Orientadora. Líder do Grupo de Pesquisa Comunidades Bentônicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN – UENP), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO). Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: hilda.sovierzoski@icbs.ufal.br

Financiamento: CAPES