

Recursos didáticos utilizados para o ensino e aprendizagem de seleção natural e deriva genética com estudantes do Ensino Médio

Didactic resources used for the teaching and learning of natural selection and genetic drift with high school students

Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes

Kleberson de Oliveira Porpino

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

Mossoró-Brasil

Natanael Charles da Silva

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Natal-Brasil

Resumo

O objetivo deste estudo foi testar e validar recursos didáticos para o ensino de Evolução Biológica (seleção natural e deriva genética) com alunos do Ensino Médio. O estudo qualitativo analisou dois recursos didáticos que partem de duas situações hipotéticas: uma que simula a seleção natural e outra que diz respeito à deriva genética. Os resultados apontam para a eficiência dos recursos didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem dos temas propostos, havendo motivação e participação dos estudantes, aplicação de conhecimentos prévios e discussão de situações propostas, constatando ter ocorrido a aprendizagem. Com isso, ressalta-se a necessidade de os docentes se manterem atentos à diversificação das metodologias utilizadas em sala de aula e de desafiar seus estudantes, estimulando uma aprendizagem crítica, participativa e aplicável à realidade dos discentes.

Palavras-chaves: Aprendizagem; Educação básica; Ensino de evolução.

Abstract

This study aimed to test and validate teaching resources for instructing high school students on biological evolution, focusing on natural selection and genetic drift. The qualitative analysis involved two teaching resources based on hypothetical scenarios: one simulating natural selection and adaptation and the other addressing genetic drift. Results indicate the effectiveness of these resources in enhancing the teaching and learning process. Student motivation and participation, along with applying prior knowledge and discussions about the scenarios, confirmed successful learning. Consequently, the study underscores the importance of diversifying their classroom methodologies and challenging students, fostering critical, participatory learning that connects to their real-world experiences.

Keywords: Learning; Basic education; Teaching evolution.

1. Introdução

Se concebermos que o ensino de Evolução Biológica deve melhorar a capacidade do aluno para estudar os conteúdos, de modo a compreendê-los e não apenas os memorizar, é necessário que, para além das aulas expositivas, sejam trabalhados recursos didáticos que permitam que o estudante aprenda de maneira ativa e participativa, fazendo-o se sentir desafiado, testando seus conhecimentos, tirando dúvidas e gerando conclusões.

Os recursos didáticos que o professor utiliza em sala de aula são instrumentos educacionais que o auxiliam à transposição didática dos conteúdos, de forma a contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem dos assuntos trabalhados. Os recursos, quando bem utilizados, potencializam o trabalho docente, com chance de tornar as aulas atrativas e dinâmicas (Nicola; Paniz, 2016).

Além disso, o recurso didático é um meio facilitador e motivacional para a aprendizagem. Consideramos, portanto, que, ao utilizá-lo, o professor diversifica técnicas de ensino e amplia as possibilidades de suas metodologias, podendo alcançar tempos diferenciados da aprendizagem dos alunos (Souza, 2007).

É certo que os recursos por si não garantem que, de fato, o aluno irá aprender sobre o tópico ensinado. É preciso que o professor esteja atento ao potencial pedagógico que cada meio poderá oferecer, avaliando sua adequação ao objetivo pretendido. Nesse sentido, não é concebível a utilização de quaisquer recursos apenas para preencher o tempo em sala de aula ou que os mesmos não estejam focados nos conteúdos que estão sendo trabalhados. Assim, salientamos que o planejamento de um bom recurso didático exige que se estabeleçam as habilidades cognitivas que ele pode suscitar no educando para a elaboração de um novo conceito, ou para reestruturar suas ideias sobre um assunto em que haja dúvidas, ou equívocos conceituais (Nicola; Paniz, 2016).

É importante frisar que estes recursos são aliados do professor e não devem substituir sua mediação durante todo o processo de ensino e aprendizagem. O uso desses meios se dá pela estratégia estabelecida por esse profissional, que os implementa como estratégias facilitadoras para que o aluno atue como sujeito ativo na construção do conhecimento. Ao optar por um recurso, como um jogo, o professor possibilita que o aluno se desiniba e, naturalmente, se envolva em um ambiente afetivo e motivacional com os demais estudantes, aprendendo entre erros e acertos (Messeder-Neto; Moradillo, 2017).

Embora seja um tema considerado importante para a proposta curricular de ensino de Biologia no Ensino Médio, a Evolução Biológica enfrenta desafios para que seja, de fato, compreendida pelos estudantes. Para abordar essa problemática, Maciel e Mello (2020) salientam que o ensino deste tema seja baseado em evidências bem fundamentadas e faça uso da racionalidade do indivíduo que, por sua vez, deve estar embasada na metodologia científica. Nesse sentido, para que haja um ensino de Evolução Biológica realmente significativo, alguns estudos têm demonstrado que o uso de recursos didáticos apresenta efeito positivo na aprendizagem dos alunos (Martins *et al.*, 2012; Silva; Costa, 2015; Yamanoi; Iwasaki, 2015; Campos *et al.*, 2018).

Com perspectiva corroborativa, o estudo de Santana e colaboradores (2023) salientam que, embora a Evolução Biológica seja um elemento estruturador do ensino de Biologia, ainda não é tratada com a devida relevância e/ou adequação no contexto escolar. Esses autores apontam que uma das maiores dificuldades apresentadas por docentes e discentes com relação à aprendizagem sobre Evolução Biológica é o caráter abstrato dos conhecimentos, conceitos e processos associados à teoria evolutiva.

Diante desse cenário, o uso de recursos didáticos que mitiguem a dificuldade de compreensão dos conceitos evolutivos e facilite a percepção dos estudantes com relação aos conceitos e teorias evolutivas é necessário, principalmente na Educação Básica. Assim, o objetivo deste estudo foi testar e validar recursos didáticos para o ensino de Evolução Biológica (seleção natural e deriva genética) com alunos da Educação Básica (Ensino Médio).

2. Percorso Metodológico

Ao considerarmos o potencial pedagógico dos recursos didáticos como estratégias metodológicas que contribuem positivamente para direcionar a atenção e motivar o aprendiz durante o processo de ensino e aprendizagem, elaboramos e testamos dois recursos didáticos para o ensino dos temas seleção natural e deriva genética com alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Rio Grande do Norte (RN).

A abordagem metodológica utilizada foi qualitativa, pois considera-se que a pesquisa qualitativa dimensiona a interpretação dos dados das questões complexas e singulares do grupo investigado, procurando relatar as possíveis causas do fenômeno (Oliveira, 2005). Para o desenvolvimento da pesquisa, os recursos didáticos foram levados para o Centro de Educação Integrada Eliseu Viana e aplicados durante duas aulas (de 50 minutos cada) em cada

Uso de recursos didáticos para o ensino de evolução biológica no ensino médio

turma, no período vespertino, em dias e semanas diferentes, totalizando um período de um mês.

Participaram do estudo 77 alunos, distribuídos da seguinte forma: terceira série “A” - cinco grupos de quatro alunos, totalizando 20 participantes; terceira série “B” - quatro grupos de cinco alunos, quantificando 20 integrantes; terceira série “C”, cinco grupos de cinco alunos, completando 25 participantes, e terceira série “D”, três grupos de quatro alunos, perfazendo 12 componentes. Os recursos didáticos propostos basearam-se em duas situações hipotéticas: uma simulando a seleção natural, utilizando o exemplo da camuflagem para explicar a característica adaptativa; a outra, sobre a deriva genética com o exemplo do fogo como causa da deriva, tendo a ararinha-azul, uma espécie representativa de biomas brasileiros, como animal afetado

Inicialmente a primeira autora deste artigo, que foi a responsável pela aplicação das práticas, foi apresentada a cada turma pela professora do componente curricular Biologia. Em seguida, explicou aos alunos que a atividade a ser desenvolvida fazia parte de um estudo mais abrangente (pesquisa de doutorado), do qual prontamente aceitaram participar. Para garantir os requisitos éticos, a pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), por meio da Plataforma Brasil, obtendo o parecer aprovado com CAAE: 34655214.9.0000.5294. Além disso, foi disponibilizado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os estudantes assinarem, autorizando sua livre participação na pesquisa.

Cada turma foi dividida em grupos com média de cinco alunos em cada um. Primeiramente, testou-se o recurso didático que simulava a seleção natural e, na sequência, o que simulava a deriva genética. Ressaltamos aqui que a professora das turmas ainda não havia trabalhado o conteúdo de Evolução Biológica, mas havia finalizado o componente curricular genética, o que tornou oportuna a inserção da atividade, uma vez que os alunos tinham os pré-requisitos para estudar evolução, tema seguinte, de acordo com a matriz curricular adotada pela escola.

Para o recurso didático que simulou a seleção natural, cada grupo recebeu um tabuleiro, máscaras e figuras com representações de borboletas guardadas em um recipiente. Foram dadas as instruções de como os alunos poderiam utilizar o material. Cada grupo teria que escolher entre eles um membro para atuar como coordenador, tendo este a função de

organizar as borboletas sobre o tabuleiro, distribuir as máscaras, determinar a vez de cada um participar e marcar o tempo de realização da atividade por cada membro do grupo (Figura 1).

Figura 1 – Recurso didático utilizado para simular a seleção natural.



Fonte: adaptado de Faria (2009).

Para a aplicação do recurso didático, fez-se uso de um roteiro que direcionou os estudantes na aplicação e na simulação de como ocorreria a seleção natural (Quadro 1). Com este recurso didático, os discentes usaram um tabuleiro que representou um ambiente povoado por 90 borboletas, sendo dez indivíduos de cada genótipo (A1A1-verde, A1A3-verde-rajada, A5A5-azul, A1A5- amarela, A2A2-branca, A3A3-preta, A4A4-cinza, A3A4-cinza-rajada e A4A2-cinza- brilhante).

Quadro 1 – Roteiro de discussão utilizado pelos grupos para a simulação da seleção natural.

Cores das borboletas		Genótipo	Número de indivíduos
Verde		A1A1	10
verde-rajada		A1A3	10
Azul		A5A5	10
Amarela		A1A5	10
Branca		A2A2	10
Preta		A3A3	10
Cinza		A4A4	10
Cina-rajada		A3 A4	10
Cinza-brilhante		A4 A2	10
			Total: 90
(f)	População inicial	Após predação	Questões para discussão e verificação da aprendizagem Houve variação fenotípica para a

Uso de recursos didáticos para o ensino de evolução biológica no ensino médio

f(A1)			coloração das borboletas? Se sim, por quê?
f(A2)			Houve variação na frequência dos alelos?
f(A3)			Alguma característica fenotípica pode ser considerada adaptativa? Qual?
f(A4)			
f(A5)			Com base na simulação, explique a seleção natural.

Fonte: adaptado de Faria (2009).

Cada discente atuou como um predador, tendo dez segundos para visualizar o tabuleiro e apontar as borboletas que conseguiu ver. Após todos terem retirado suas borboletas, contaram as que ficaram no tabuleiro, ou seja, as que não foram visualizadas facilmente, uma vez que seu padrão de cor se assemelhava à cor do ambiente. Em seguida, calculou-se a frequência das borboletas, discutindo a respeito de seleção natural e adaptação.

Para o recurso que simulou a deriva genética, cada equipe recebeu um tabuleiro com uma imagem representativa do bioma caatinga (típico da região Nordeste do Brasil) e recipientes com 45 cartas que continham as caras das ararinhas-azuis com o indicativo de serem macho ou fêmea, além do seu genótipo no verso. Além disso, foi distribuído um recipiente para cada carta-genótipo AA e aa e um saco contendo cartas-genótipos A e a, bem como um roteiro com questões para responder após a simulação (Figura 2).

Figura 2 – Recurso didático utilizado para simular a deriva genética.



Fonte: arquivo pessoal.

Assim, o objetivo da estratégia foi entender o efeito do acaso na evolução através da deriva genética. Com o recurso, os discentes deveriam preencher o quadro a seguir (Quadro 2) a partir da simulação, considerando que a população inicial tem **45** indivíduos, sendo: **20** indivíduos com genótipo **Aa** (dez fêmeas e dez machos); **15** indivíduos com genótipo **AA** (oito fêmeas e sete machos), e **10** indivíduos com genótipo **aa** (cinco fêmeas e cinco machos).

Quadro 2 – Roteiro para utilização do segundo recurso didático aplicado.

(f)	População inicial	Após o incêndio	Após reprodução
f(A)			
f(a)			

Fonte: produzido pelos autores.

Este recurso didático possibilitou que os alunos simulassem o fenômeno da deriva genética, visto que os discentes arrumaram as 45 cartas com as caras das ararinhas-azuis sobre o tabuleiro e, em seguida, atuaram como a causa da deriva, nesse caso, um incêndio. Simultaneamente, foram retirando-as até deixarem apenas cinco cartas. Desse quantitativo, foi realizado o cálculo das frequências dos alelos e, depois, os alunos aleatoriamente escolheram, entre as cinco cartas, duas para simular a reprodução. Caso fossem duas fêmeas ou dois machos (pois só se teria essa informação quando fossem viradas), fazia-se uma nova tentativa com o restante das cartas que ficaram sobre o tabuleiro. Em todas as turmas, foi possível realizar a simulação da reprodução com as cinco cartas que sobraram.

Para a reprodução, as cartas com as caras das ararinhas-azuis sorteadas poderiam ser apenas **AA**, **aa**, **Aa** ou combinadas. O que as definiriam seria a aleatoriedade. O saco serviu para sortear as cartas-alélicas, como exemplo: se a carta a ser reproduzida fosse **Aa**, o indivíduo poderia herdar tanto um **A**, quanto um **a**, e os alunos deveriam entender que o fato se dá ao acaso. A simulação foi realizada com o nascimento de cinco filhotes.

Ao final da utilização do recurso, os grupos foram indagados com os seguintes questionamentos: o que aconteceu com a frequência dos alelos dessa espécie da primeira geração para a segunda? A alteração da frequência dos alelos se deu por seleção natural? Como se explica? Podemos afirmar que a deriva genética pode causar uma diminuição na variabilidade genética da população? De que forma a deriva genética leva a população a evoluir? Como você explicaria a deriva genética a partir da simulação?

Posterior à realização das simulações, com as discussões e anotações feitas nos grupos, sucedeu-se à discussão com toda a sala. Nessa ocasião, foi mostrado o resultado de cada grupo e enfatizadas as diferenças que cada um obteve após o incêndio e a reprodução e, também, comparando com a frequência dos alelos da população inicial.

3. Resultados e Discussão

Os resultados do presente estudo evidenciam que os recursos didáticos utilizados para o ensino e aprendizagem de Evolução Biológica (seleção natural e deriva genética) contribuíram para ajudar os alunos a formular suas próprias ideias e adquirir novos conhecimentos sobre o assunto. Porém, nem todos os grupos conseguiram desenvolver um entendimento completamente correto e cientificamente aceito desses conteúdos, como será detalhado nesta seção.

É importante ressaltar, no entanto, que o uso de recursos didáticos alternativos tem o potencial de motivar os alunos e transformar o processo de aprendizado em uma experiência mais dinâmica, como observado por Acrani e colaboradores (2020). Além disso, os materiais didáticos permitem um tratamento menos abstrato sobre os conceitos biológicos, facilitando que o estudante estabeleça relações entre as funções desenvolvidas pelos organismos e as reais capacidades de adaptação nos diversos ambientes (Santana *et al.*, 2023).

Dentre as aferições realizadas pelo estudo, destaca-se a identificação, em alguns grupos, de ideias como “do mais forte” e “de que o indivíduo se adaptou” que ainda prevaleceram. Os textos apresentados a seguir foram elaborados pelos grupos a partir das simulações e discussões das questões propostas, proporcionando chegar a um consenso quanto à resposta dada para seus entendimentos sobre o assunto em questão (Quadro 3).

Quadro 3 - Resultado das respostas dos grupos de alunos para seleção natural e adaptação elaboradas com o uso do recurso didático.

Série	Seleção natural e adaptação
Terceira série “A”	Grupo 1- É quando a informação genética de um ser prevalece no ambiente que melhor o favorece. Grupo 2- As que estavam adaptadas sobreviveram. Grupo 3- O ambiente favoreceu a população em que já estava adaptada (se camuflou). Grupo 4- Seleção natural é quando a espécie se adapta melhor ao ambiente e se reproduz. Grupo 5- As cores mais visíveis são facilmente capturadas, as camufladas são difíceis de serem pegas e essas ficam no ambiente.
Terceira série “B”	Grupo 1- Se sobressai a espécie que tem mais condições favoráveis ao meio ambiente, dessa forma, evoluindo. Grupo 2- A seleção natural é quando a espécie que melhor se sobressaiu no ambiente. Grupo 3- A seleção natural é baseada em maior variação da adaptação a determinado ambiente.

	Grupo 4- Seleção natural se dá quando a espécie tem em sua composição genética, genes favoráveis àquele ambiente.
Terceira série “C”	Grupo 1- É a sobrevivência do mais forte, mais adaptado ao ambiente. Grupo 2- Os organismos são selecionados e alguns vivem mais do que os outros, vivem mais aqueles que se adaptaram. Grupo 3- A seleção natural funciona da seguinte forma: a espécie que consegue se adaptar melhor ao ambiente e a sobreviver aos predadores é a espécie que vai evoluir. Grupo 4- Umas viram mais azuis, outras viram verde, por conta do ambiente. Grupo 5- Apenas as borboletas que se adaptaram conseguem sobreviver nesse ambiente.
Terceira série “D”	Grupo 1- Na seleção natural, predomina aqueles que têm as características favoráveis para aquele determinado ambiente. Grupo 2- A ação da seleção natural, ela consiste em selecionar indivíduos mais adaptados a determinada condição ecológica, diminuindo aqueles desvantajosos para essa mesma condição, essa supressão, ela se refere à maior probabilidade de determinado indivíduo sobreviver e deixar descendentes nesse ambiente. Grupo 3- A seleção natural se baseia na ideia da sobrevivência do mais adaptado, os que possuem mais características que auxiliam na sobrevivência em um ambiente prevalecerão sobre os demais e irão se reproduzir, passando estas características aos seus descendentes que também sofrerão os mesmos mecanismos de seleção e transferindo para os seus descendentes várias e várias vezes e então, ocorrendo a evolução.

Fonte: a pesquisa.

As respostas demonstram alguns aspectos importantes quanto ao que os discentes sabiam sobre seleção natural e adaptação. Embora os alunos tenham conseguido relacionar as ideias dos conteúdos com os aspectos da hereditariedade e da reprodução, ainda predominou, em alguns grupos, o entendimento de que é o mais forte que consegue se adaptar. Este fato pode estar relacionado à concepção que alguns traziam (conhecimentos prévios) a respeito dos assuntos.

Consideramos, portanto, que, apesar de alguns grupos terem ficado presos a termos que podem induzir uma ideia de que a Evolução Biológica produz o melhor organismo, a atividade gerou um exercício produtivo, no sentido de os alunos terem a oportunidade de elaborar um conhecimento capaz de ser discutido à luz do que se considera cientificamente correto para explicar o processo de seleção natural. Além disso, os discentes foram capazes de confrontar aquilo que conceberam com o uso do recurso didático, discutindo com o restante da turma logo após a realização da atividade.

A discussão gerou dois caminhos significativos de aprendizagem: um relacionado aos conteúdos de seleção natural e adaptação, quando foi possível discutir sobre as questões colocadas pelos alunos e, portanto, trabalhar de forma mais elucidativa a questão do “mais forte”, e o outro quanto ao conhecimento construtivo, que possibilita mudanças de comportamento e saberes anteriores (Pozo, 2002). Assim, com a perspectiva de se trabalhar

Uso de recursos didáticos para o ensino de evolução biológica no ensino médio

a Evolução Biológica de maneira elucidativa e significativa para os discentes, defendemos que o conteúdo pertencente ao objeto do conhecimento evolução seja visto como um eixo integrador no ensino de Biologia na Educação Básica e inserido em uma perspectiva contextualizada e prática de ensino, ou seja, esteja sempre presente, durante o ensino de ciências em toda a Educação Básica, permitindo que o aluno tenha uma compreensão de que a evolução está presente em toda a dinâmica da vida do planeta (Azevedo; Alle, 2022).

Em relação aos conteúdos de seleção natural e adaptação, observamos que, entre todas as turmas, a terceira série “D” mostrou melhor desempenho no entendimento dos conceitos. A referida turma apresentou as respostas que mais se aproximaram dos conceitos cientificamente válidos de seleção natural e adaptação. Esse resultado pode ser atribuído à maior atenção durante as simulações e ao envolvimento ativo nos grupos ao responder às perguntas propostas.

Os grupos 2 e 3 da turma “D”, conforme mostrado no Quadro 3, elaboraram bons textos explicativos sobre seleção natural e adaptação. Considerando que os alunos elaboraram suas ideias sobre os conteúdos a partir do que compreenderam com o uso do recurso didático, consideramos que eles conseguiram esboçar um bom entendimento sobre a seleção natural, inclusive destacando alguns aspectos importantes, como a percepção da reprodução diferenciada. Isso é evidente quando afirmam que "os que possuem características que auxiliam na sobrevivência prevalecerão e se reproduzirão, passando essas características aos descendentes", abordando também a hereditariedade ao mencionar que essas características serão transmitidas aos descendentes.

Outra questão abordada por meio do recurso didático foi à variação da frequência dos alelos após a predação. Os estudantes perceberam que os alelos afetados pela seleção natural estão relacionados com a adaptação. Esses alelos permaneceram em maior frequência na população após a predação, pois os indivíduos portadores apresentam, fenótipos que os tornaram menos aos predadores, sendo passados para as gerações seguintes.

A simulação possibilitou ainda um diálogo com os alunos sobre a variabilidade como fator importante para a seleção natural. Com as diferentes cores (fenótipos) caracterizadas pelos diversos alelos representados na população das borboletas, foi possível fazer, de modo didático e hipotético, uma demonstração. Os estudantes puderam imaginar este fato

ocorrendo na natureza como condição para a atuação da seleção natural. Este aspecto é considerado importante, pois fundamenta a teoria de Darwin a partir de seus argumentos sobre esse mecanismo evolutivo (Mayr, 1998). O autor acrescenta:

Fato 4 [...] toda população ostenta uma enorme variabilidade. Fato 5: Grande parte dessa variação é herdável. Inferência 2: A sobrevivência na luta pela vida não é a esmo, mas depende, em parte, da constituição hereditária dos indivíduos que sobrevivem. Tal sobrevivência desigual constitui um processo de seleção natural. Inferência 3: No curso das gerações, esse processo de seleção natural conduzirá a uma mudança gradual e contínua das populações, vale dizer, à evolução e à produção de novas espécies (Mayr, 1998, p. 536).

A partir da comunicação entre os alunos, foi possível gerar um debate construtivo sobre evolução. Os estudantes deixaram de lado orientações religiosas e procuraram entender a teoria da evolução por seleção natural sem duelar com as crenças cotidianas, uma situação bastante comum em sala de aula quando se aborda o tema Evolução Biológica (Costa; Waizbort, 2013).

Ressaltamos que, no contexto escolar, é fundamental que os alunos conheçam e estudem a seleção natural como um dos principais mecanismos evolutivos, conforme concebido pela Ciência. Nesse sentido, encontrar meios para realizar a transposição didática do assunto parece ser desafiador. No entanto, ao planejar atividades que incentivem o aluno a dialogar entre a Ciência e seu conhecimento cotidiano, pode-se facilitar a construção de ideias com uma visão mais ampla do conhecimento (Almeida, 2012; Costa; Waizbort, 2013).

Podemos confirmar que a atividade desenvolvida com o uso dos recursos didáticos para que os alunos discutissem e esclarecessem ideias sobre seleção natural, partindo de seus entendimentos. Todavia, consideramos que este foi um momento inicial para introduzir o assunto com os alunos, reconhecendo que duas horas/aula não são suficientes para cobrir todas as questões. Desse modo, entendemos que o conteúdo poderá ser aprofundado com exercícios e situações-problemas em aulas seguintes, como forma de aprimorar os estudos acerca da temática e ampliar a contextualização dos conceitos referentes à Evolução Biológica.

Zabotti e Justina (2020) acrescentam que o ensino de Evolução Biológica pode ser desenvolvido em diferentes contextos, e não apenas na realidade de ensino formal em ambiente escolar, ou seja, os docentes podem contemplar outros locais que sejam favoráveis para suas aulas (espaços não escolares), como museus, parques, jardins, zoológicos, dentre outros. Destarte, a partir da observação, que a partir de vivências e estudos realizados nesses

Uso de recursos didáticos para o ensino de evolução biológica no ensino médio

ambientes, é possível discutir conceitos, teorias e conhecimentos sobre o assunto.

O Quadro 4 apresenta os resultados quanto ao entendimento dos alunos sobre a deriva genética. A partir do que eles elaboraram com o uso do recurso didático, discutir-se-á a aprendizagem coletiva do conteúdo, sendo consideradas as dificuldades apresentadas e o impacto deste recurso para a motivação e socialização dos discentes.

Quadro 4 – Resultado das respostas dadas pelos grupos de alunos para deriva genética elaboradas com o uso do recurso didático.

Série	Deriva genética
Terceira Série “A”	Grupo 1- É um evento ao acaso que pode servir tanto para o aumento de um alelo, como diminuição de outro. Grupo 2- É quando, através de um evento aleatório, é causada a diminuição ou aumento no número de determinado alelo. Grupo 3- É um evento ao acaso, por exemplo, um acidente que muda a frequência dos alelos. Grupo 4- Aconteceu um acidente ao acaso que pode alterar os alelos. Grupo 5 - O acaso interfere e muda a frequência de alelos.
Terceira Série “B”	Grupo 1- É um evento acontecido por acaso, e não por adaptação. Grupo 2- A deriva genética é quando o acaso interfere nas espécies. Grupo 3- É quando um acontecimento (terremoto, tsunami, maremoto etc.) aniquila algumas das espécies num determinado ambiente e com isso as espécies que sobreviverem vão evoluir. Grupo 4- O acaso acontece e muda a frequência dos alelos.
Terceira Série “C”	Grupo 1- Sabe-se que, diferente da seleção, deriva genética se deve ao acaso. Grupo 2- Quando ocorre uma evolução genética a partir do fator externo. Grupo 3- Processo ao acaso. Grupo 4- Porque a reprodução dos poucos indivíduos, pela reprodução ao longo da reprodução, leva a outras espécies evoluírem. Grupo 5- É o meio evolutivo de uma espécie por motivos sazonais ocorridos no seu ambiente.
Terceira Série “D”	Grupo 1- É um dos mecanismos básicos da evolução em cada geração, alguns indivíduos podem apenas, por acaso, deixar para trás alguns descendentes a mais que outros indivíduos. Grupo 2- Evento que ocorre ao acaso que afeta uma determinada população causando uma exclusão de parte dela que irá determinar as populações seguintes. Grupo 3- É um evento ao acaso que faz sumir alguns genes de uma espécie e faz ficar outros.

Fonte: a pesquisa.

Considerando que os alunos não haviam estudado o assunto e desconheciam que a deriva genética é um mecanismo evolutivo, acreditamos que o recurso didático contribuiu para que entendessem o mecanismo básico de funcionamento deste processo. A discussão coletiva realizada após a simulação, em que cada grupo pôde expor suas dúvidas e questionamentos, assim como ocorreu com a simulação da seleção natural, ajudou a esclarecer melhor as questões.

Conforme visualizado no Quadro 4, percebemos que alguns grupos entenderam o efeito do acaso na mudança da frequência dos alelos na deriva genética e que esta resulta em uma perda da variação genética. Este fato pode ser identificado a partir do que o Grupo 1 da terceira série “A” descreveu: “É um evento ao acaso que pode servir tanto para o aumento de um alelo, como diminuição de outro”, ou como o grupo 2, da mesma turma sentenciou: “É quando, através de um evento aleatório, é causada a diminuição ou aumento no número de determinado alelo”.

Nem todos os grupos tenham conseguido responder à questão de uma forma conceitualmente elaborada, com base em um conhecimento científico aceito para descrever a deriva genética. Contudo, entendemos que este exercício com o uso do recurso didático possibilitou que o aluno elaborasse uma ideia de deriva genética, ao invés de apenas decorar previamente uma definição poderia ser facilmente esquecido, como acontece rotineiramente.

Essa prática possibilitou que os grupos construíssem ideias iniciais que serviram de ponto de partida para discutir o assunto. É importante frisar que os conteúdos científicos trabalhados no contexto escolar são abordados, sobretudo, considerando o nível de cognição do aluno. Nesse sentido, as discussões sobre deriva genética ocorreram de acordo com o nível de aprendizagem do estudante do Ensino Médio, que se encontra em fase de maturação das habilidades cognitivas. Além disso, é preciso considerar o nível de aprofundamento e abrangência deste conteúdo para o ensino básico (Pozo, 2002).

O fato de os grupos terem conseguido entender que a deriva genética é um mecanismo evolutivo que ocorre ao acaso e que o processo pode gerar diminuição na variabilidade genética da população, sinaliza para uma compreensão correta do que ocorre na deriva. Este entendimento está alicerçado pelos estudos que a Ciência tem comprovado, conforme descrevem Freeman e Herron (2009, p. 251): “[...] as frequências alélicas podem mudar de uma geração para a seguinte por simples consequência de um erro de amostragem [...]”. No fim, a deriva genética leva à fixação de alguns alelos e à exclusão de outros e a um declínio geral da diversidade genética.

Em determinado grupo, após o incêndio, ficaram apenas indivíduos machos. Os alunos puderam entender que isso é possível de acontecer na natureza quando a população fica isolada, sem acontecer emigração ou imigração e que, nesse caso, ela poderia até

desaparecer. Nesse ponto, a discussão gerou alguns questionamentos interessantes entre os alunos, como o quanto poderá ser devastador o impacto de um desastre, natural ou não, para dada espécie que habite em determinado ambiente.

Todo o debate foi gerado no sentido de os alunos entendessem a casualidade da deriva genética, ou seja, tanto para a perda da variabilidade de alelos, como para um possível desaparecimento de determinada população em um ambiente específico, como ocorreu na simulação, ou seja, ao acaso. A deriva genética não implica na fixação de alelos que conferem melhor aptidão e a substituição de alelos com o efeito oposto (em contraste com a seleção natural). Na verdade, através da deriva poderão ser fixados na população os alelos neutros em termos de aptidão, aqueles que conferem benefícios adaptativos e até mesmo os desvantajosos (Freeman; Herron, 2009; Coyne, 2012).

Entretanto, sabemos que, no contexto do ensino, quando o conteúdo de Evolução Biológica é desenvolvido, nem sempre todos os mecanismos evolutivos são vistos pelos alunos e a abordagem deste conteúdo acaba por ser centralizada no ensino de seleção natural. Nesse sentido, a deriva genética fica, muitas vezes, sem ser explicada adequadamente ou não é estudada de forma mais aprofundada, o que ocasiona um conhecimento deficitário que gera dúvidas, erros ou equívocos sobre a temática (Andrews et al., 2012).

Retomando os resultados obtidos com as turmas que participaram do estudo, podemos dizer que os alunos conseguiram ampliar seus conhecimentos sobre deriva genética. Além disso, puderam entender que a Evolução Biológica não se restringe apenas à seleção natural e que a deriva genética, tendo seu efeito contrário à seleção, também contribui para a modificação evolutiva das populações.

Contudo, reconhecemos que a temática precisa ser melhor trabalhada no Ensino Médio. Assim, é necessário que, no livro didático, haja o conteúdo de deriva genética de modo mais aprofundado, com questões e problemas a serem resolvidos pelo aluno. Além disso, o professor precisa desenvolver estratégias didáticas que contribuam para que o aprendiz seja capaz de explicar o processo aleatório da deriva e prever como ela afeta as populações (Andrews et al., 2012; Coyne, 2012).

Outro aspecto a ressaltar no ensino de evolução, em especial em deriva genética, é a importância da matemática para a compreensão desse e de outros assuntos. A matemática

está presente nos vários contextos e é considerada uma das ciências aplicadas no cotidiano. Constantemente, comparamos, classificamos, quantificamos e medimos. Nesse sentido, a matemática auxilia na compreensão de fatores como porcentagens de sobrevivência de uma espécie, chances de reprodução, índices de diversidade, entre outros aspectos relacionados à Evolução Biológica.

Quanto aos recursos didáticos utilizados para o ensino e aprendizagem de seleção natural, adaptação e deriva genética, os alunos identificaram vários aspectos importantes, principalmente quanto ao potencial didático, que contribuiu para estimular suas capacidades cognitivas. Percebemos que os alunos, ao elaborarem suas respostas sobre seleção natural, adaptação e deriva genética, utilizaram conhecimentos prévios sobre outros conteúdos aprendidos, como temas básicos da genética (cruzamento, reprodução, dominante, alelos, dentre outros), o que facilitou o entendimento dos novos conhecimentos estudados. Notamos ainda que a maneira como os recursos didáticos foram explorados (de forma lúdica e prática, realizando analogias com os materiais didáticos e relacionando os temas com os demais conteúdos discutidos) exigiu-lhes conhecimentos prévios importantes para a compreensão dos conteúdos em estudo.

Assim, ressaltamos a necessidade de se considerar os conhecimentos prévios dos alunos na abordagem de um novo assunto. Segundo Pozo (2002), a aprendizagem significativa ocorre quando o professor organiza tarefas que ativam o conhecimento prévio do aluno, relacionando-o ao conteúdo principal. Nesse contexto, buscamos uma aprendizagem construtiva, onde a evolução progressiva de uma rede conceitual é estabelecida na estrutura cognitiva do aluno.

A relevância de materiais didáticos para o ensino dos conteúdos científicos está na sua capacidade de ajudar alunos a organizar suas ideias e construir um conhecimento significativo, coerente com o saber cientificamente elaborado. Partindo desse princípio, na produção de recursos didáticos, é preciso considerar que conhecimentos prévios deverão ser requisitados dos alunos, servindo como ponto de partida para a compreensão das novas ideias (Pozo, 2002).

Para que isso ocorra, Colli, Bastos e Andrade (2022) defendem que a formação docente seja coerente com a perspectiva da comunidade científica, já que a qualidade do ensino na Educação Básica depende, em parte, da boa formação inicial dos professores. Conceitos

Uso de recursos didáticos para o ensino de evolução biológica no ensino médio

ensinados erroneamente na formação docente continuarão sendo trabalhados de maneira equivocada na Educação Básica, comprometendo o entendimento e o respeito pela Ciência.

Apesar de os alunos terem apresentado conhecimentos prévios sobre “alelo”, “genótipo”, “fenótipo” e terem conseguido relacioná-los com os assuntos estudados, os conceitos por eles estruturados de seleção natural, adaptação e deriva genética, a partir das simulações, nem sempre corresponderam aos conhecimentos cientificamente corretos, conforme já discutido. Entretanto, este foi um resultado importante, porque, após o uso dos recursos, foi possível esclarecer dúvidas, consolidando a aprendizagem dos temas abordados.

Os recursos didáticos possibilitaram que os alunos repensassem suas respostas sobre os conteúdos de seleção natural, adaptação e deriva genética a partir de seus conhecimentos prévios. Contudo, reforçamos que estes assuntos devem ser aprofundados em atividades posteriores, para verificar a aprendizagem dos alunos em diferentes circunstâncias que exigem conhecimentos sobre esses mecanismos evolutivos.

Para a avaliação dos recursos didáticos, destacamos os depoimentos dos alunos após utilizá-los, enfatizando aspectos positivos, negativos e as sugestões para a melhoria dos instrumentos, conforme listado abaixo (Quadro 5).

Quadro 5 - Considerações dos alunos para a avaliação dos recursos didáticos.

Positivos	Negativos	Sugestões para melhoria dos recursos didáticos
<ul style="list-style-type: none">● Facilitou entender os conteúdos;● Favoreceu a interação com os colegas;● Gerou motivação para aprender e● Forma descontraída para aprender.	<ul style="list-style-type: none">● O pouco tempo para a visualização das borboletas na simulação da seleção natural, e● No recurso da deriva, houve pouco tempo para fazer os cálculos, fazendo uma comparação para responder às questões e pouco tempo para trabalhar com os dois recursos.	<ul style="list-style-type: none">● Ter menos alunos nos grupos;● Ter mais tempo para cada recurso;● Na seleção natural, usar dois tipos de ambientes (na frente e no verso do tabuleiro), e● Na deriva genética, deixar mais indivíduos sobre o tabuleiro para simular a reprodução.

Fonte: a pesquisa.

Os alunos consideraram que os recursos didáticos contribuíram para facilitar o entendimento dos conteúdos, além de promover a interação com os colegas e gerar motivação para aprender, de forma descontraída, temas abstratos, que poderiam se tornar cansativos e desinteressantes se trabalhados apenas por meio de aula expositiva. A impressão dos estudantes, a partir dos aspectos positivos levantados sobre o uso dos recursos didáticos, corrobora com o que Campos e Nigro (1999) descrevem sobre a

adequação do tipo de atividade que deve ser proporcionada na formação dos alunos em relação aos conteúdos escolares. Para os autores:

É adequada ao nível de desenvolvimento do aluno. Provoca um conflito cognitivo (e também metodológico e atitudinal), promovendo a atividade mental do aluno necessária ao estabelecimento de novas relações entre os conhecimentos prévios e os conteúdos novos. É motivadora em relação à aprendizagem de novos conteúdos, promovendo assim uma atitude favorável dos alunos para com a atividade. Estimula a autoestima e a autoconfiança em relação à aprendizagem que se propõem (Campos; Nigro, 1999, p. 112).

Nesse sentido, os recursos didáticos se constituíram como atividade prática motivacional que surtiu efeitos positivos no estudo dos conteúdos trabalhados. É importante ressaltar que, em nenhum momento, os alunos desqualificaram os recursos, ou se mostraram indispostos em utilizá-los. Ao contrário, estiveram sempre entusiasmados e receptivos para a realização da atividade.

Para Matos e colaboradores (2015), o envolvimento e motivação do aluno no processo de ensino e aprendizagem são condições importantes. Certamente, os estímulos recebidos do professor e dos colegas são aliados aos esforços na superação dos obstáculos enfrentados. O uso de diferentes ferramentas contribui para tornar o ambiente de ensino mais atrativo e estimulante tanto para o aluno, quanto para o professor.

No tocante às considerações negativas dos recursos didáticos feitas pelos alunos, todas se concentraram no fator tempo. Eles apontaram que um tempo maior para trabalhar com cada recurso seria mais adequado. Os dez segundos para observação e retirada das borboletas foram considerados, por alguns grupos, insuficientes, limitando a simulação de predação. Além disso, os alunos mencionaram que o tempo para fazer os cálculos e responder às questões foi insuficiente.

As sugestões dadas pelos estudantes para o aperfeiçoamento dos recursos didáticos foram: a) Reduzir o número de alunos por grupo, o que, segundo eles, facilitaria a concentração na resolução das questões propostas; b) Aumentar o tempo para trabalhar com cada recurso didático; c) No recurso que simulou a seleção natural, permitir a continuação da simulação com as borboletas sobreviventes em outro ambiente, bastando que no verso do tabuleiro houvesse outra paisagem com outra cor; d) Para a deriva genética, permitir que, após a ação do evento causador da deriva, mais indivíduos sobreviventes pudessem ser mantidos, aumentando a possibilidade de realizar cruzamentos.

Constatamos que os recursos didáticos utilizados para simular a seleção natural,

adaptação e deriva genética cumpriram um importante papel para desenvolver as questões pedagógicas relacionadas ao ensino e à aprendizagem. Os recursos de baixo custo de confecção possibilitaram o oferecimento de estímulos para a capacidade de compreender, analisar e avaliar sobre os assuntos abordados (Araújo; Paesi, 2017; Lopes, 2017).

Entendemos com isso a necessidade de se considerar além do conhecimento específico como produto final de um processo de aprendizagem, ou seja, devemos analisar e entender o processo que deu origem a determinado conceito, a natureza e a história da Ciência que se está estudando e, nesse caso, a evolução possui íntima relação e contribui com várias áreas, como a social e a tecnológica, possibilitando uma contextualização no ensino e aplicabilidade no cotidiano das pessoas (Lunardi; Marques; Schetinger, 2023).

Vários estudos evidenciam certa defasagem no ensino de Evolução Biológica, como a contradição percebida entre a maneira como os docentes entendem e ensinam o conteúdo em sala de aula (Colli; Bastos; Andrade, 2022). Contudo, consideramos importante evidenciar, também, os fatores positivos percebidos no decorrer da aplicação dos recursos didáticos aqui testados, por exemplo, o interesse dos discentes no tema e boa participação na utilização dos recursos didáticos e a existência de conhecimentos prévios devidamente aplicados no estudo de Evolução Biológica, colaborando com uma aprendizagem contínua e não fragmentada, além de diversas possibilidades de discussão, com levantamento de hipóteses e questões que estejam presentes na vida dos estudantes.

4. Considerações Finais

O recurso testado mostrou-se eficiente e atrativo para trabalhar conteúdo de seleção natural e deriva genética com os alunos do Ensino Médio. Ele ofereceu uma forma lúdica e interativa de demonstrar os processos de seleção natural e deriva genética, ilustrando o efeito adaptativo por meio da camuflagem e a ação de um desastre ambiental, respectivamente.

Não percebemos dificuldades de entendimento, por parte dos estudantes, durante a simulação. Observamos que a atividade realizada em grupo foi enriquecedora para a aprendizagem entre pares e o fato de os estudantes terem ficado com os olhos vendados antes da disposição das borboletas sobre o tabuleiro, contribuiu para aguçar sua visão para as cores das borboletas mais visíveis, quando estes tiraram suas vendas, simulando uma realidade semelhante ao que pode ser visto em um ambiente natural numa relação presa-

predador.

Na perspectiva deste estudo, fica claro que muitos aspectos devem ser considerados para que o ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio alcance patamares desejáveis de aprendizagem pelos alunos. É essencial que os alunos compreendam os mecanismos que produzem a evolução biológicas, desmistificando crenças e induzindo uma análise crítica e reflexiva sobre suas ideias prévias.

Como a Educação Básica é obrigatória no Brasil, incluindo o Ensino Médio, é importante que o ensino desenvolva nos estudantes, não apenas o domínio dos conteúdos, mas também um espírito crítico e reflexivo sobre os assuntos trabalhados nos diferentes componentes curriculares. Em se tratando da Evolução Biológica, é necessária a implementação de recursos didáticos que permitam aos alunos refletir sobre a teoria, conectando-a ao conhecimento cientificamente aceito e desmistificando ideias equivocadas.

Referências

ACRANI, Simone; BENZE-JUNIOR, Roosevelt Antonio; NICULA, Beatriz Sales; PEIXOTO, Fernanda Ortiz; LOPES, Lane Astum; NOGUEIRA, Barbosa Rocha; FERNANDES, Raissa Dalila; SANTOS, Paula Pereira Baptista Ferreira dos. A utilização de jogos didáticos como estratégia de aprendizagem no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7930-7935, 2020.

ALMEIDA, David Figueiredo de. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, p. 143-154, 2012.

ANDREWS, T. M. et al. Biology Undergraduates' misconceptions about genetic drift. **CBE, Life Sciences Education**, v. 11, n. 3, p. 248-259, 2012.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; PAESI, Ronaldo Antônio. Discutindo evolução biológica no ensino fundamental: uma estratégia didática sobre corpo humano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, p. 36-47, 2017.

AZEVEDO, Alexandre Luiz Korte; ALLE, Lupe Furtado. Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 1, p. 1-23, 2022.

COLLI, Pedro Leonardo Guarilha; BASTOS, Vinícius Colussi; ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022.

COSTA, Leandro de oliveira; WAIZBORT, Ricardo Francisco. Concepções de alunos do Ensino Médio sobre o tema Classificação Biológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 667-680, 2013.

COYNE, Jerry. A. **A evidência da evolução**: porque é que Darwin tinha razão. 1. ed. São Paulo: Ed Tinta da China, 2012.

- FREEMAN, Scott; HERRON, Jon. C. **Análise evolutiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- LIMA, Sintiane Maria de Sá; ARAÚJO, Maurício dos Santos; LIMA, Michelle Mara de Oliveira. Metodologias alternativas no ensino de Evolução em uma escola pública do Piauí. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2021.
- LOPES, Bruno de Sousa. Sobre o uso de uma coleção entomológica como ferramenta didática no ensino médio noturno e a percepção de fatores que influenciam o baixo rendimento escolar. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 250-260, 2017.
- LUNARDI, Larissa; MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer; SCHETINGER, Maria Rosa Chitolina. Ensino de evolução biológica e formação docente: uma análise dos trabalhos publicados no ENPEC e no ENEBIO. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. 2, p. 1468-1490, 2023.
- MARTINS, Rogério Parentoni; VIEIRA, Marcos Costa; COUTINHO, Francisco Ângelo. Visualizando a seleção natural em sala de aula: emprego das imagens de paisagens adaptativas como recurso didático. **Ciência em tela**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2012.
- MATOS, Gilda Maria Amarante; MAKNAMARA, Marcélio; MATOS, Elaine Cristine Amarante; PRATA, Ana Paula Nascimento. Recursos Didáticos para o Ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, n. 31, 2015.
- MAYR, Ernest. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. 1. ed. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- MACIEL, Thaís Aparecida Caixeta; MELLO, Rodrigo. Fatores que mais influenciam a percepção sobre evolução biológica e criacionismo em alunos do ensino médio do Distrito Federal. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 13, p. 2176-1477, 2020.
- MESSEDER-NETO, Hélio da Silva; MORADILLO, Edilson Fortuna de. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.
- NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.
- OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. Recife: Ed Bagaço, 2005.
- POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SANTANA, Carolina Maria Boccuzzi; CALEGARI, Andreia dos Santos; SOARES, João Paulo Reis; ALMEIDA, Ester Aparecida Ely de; JORGE, Jéssica; CARVALHO, Graça Simões de; FRANZOLIN, Fernanda. Evolução e biodiversidade: livros didáticos e interesses e concepções dos estudantes. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 19, n. 42, p. 270-288, 2023.
- PEREIRA, Edson; DA SILVA COSTA, Alan Bonner. Histórias em quadrinhos e o ensino de biologia: o caso Níquel Náusea no ensino da teoria evolutiva. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 163-182, 2015.
- SOUZA, Rogério Fernandes. Uma maneira lúdica de se entender Deriva Alélica. **Genética na Escola**, v. 1, n. 2, p. 71-74, 2006.

SOUZA, Salete Eduardo; DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares de Godoy. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi**. Maringá, PR, v. 11, n. 2, p. 110-114, 2007.

YAMANOI, Takahiro; IWASAKI, Watal M. Origami bird simulator: a teaching resource linking natural selection and speciation. **Evolution: Education and Outreach**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2015.

ZABOTTI, Kamilla; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida. O ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica” em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 36, p. 82-98, 2020.

Sobre os Autores

Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes

Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professora adjunta pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: mariaalmeida@uern.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-3099-2776>

Kleberon de Oliveira Porpino

Doutorado em Geologia também pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é professor adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. E-mail: kleberon@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2081-3722>

Natanael Charles da Silva

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor EBTT pelo Instituto Federal do Pará (IFPA). E-mail: natanaelcharles@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5261-3691>

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora titular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professora titular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: magffaraujo@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8811-7921>

Recebido em: 26/01/2024

Aceito para publicação em: 26/05/2024