

The background features a dark blue gradient with a large, stylized blue hand holding a yellow pen that points towards the center. Scattered around are various scientific illustrations in a golden-yellow color, including microscopes, beakers, flasks, a DNA double helix, and thermometers.

IVANEIDE DE OLIVEIRA NASCIMENTO
LEANDRO PEREIRA REZENDE
SHEILA ELKE ARAÚJO NUNES

Organizadores

COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS EDUCACIONAIS

O Ensino de Ciências na Região Tocantina



EDITORA
UEMASUL

**Compartilhando experiências
educacionais: O Ensino de
Ciências na Região Tocantina**

Ivaneide de Oliviera Nascimento
Leandro Pereira Rezende
Sheila Elke Araújo Nunes
(Organizadores)

Compartilhando experiências educacionais: O Ensino de Ciências na Região Tocantina



EDITORA
UEMASUL
2025

Todos os direitos reservados à Editora UEMASUL. É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores.

Projeto Gráfico: Editora UEMASUL Catalogação na publicação Seção de Catalogação e Classificação.

C737 Compartilhando experiências educacionais: o ensino de ciências na Região Tocantina. / Ivaneide de Oliveira Nascimento, Leandro Pereira Rezende, Sheila Elke Araújo Nunes (Orgs.). / . – Imperatriz: EDUEMASUL, 2025.

137 p.; il.

ISBN 978-65-89274-38-4

1. Ciências biológicas. 2. BNCC. 3. Ensino de ciências. IV. Título.

CDU 57:37

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**



Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Reitora

Profa. Dra. Luciléa Ferreira Lopes Gonçalves

Vice-reitora

Profa. Dra. Lilian Castelo Branco de Lima

Organizadores

Ivaneide de Oliveira Nascimento

Leandro Pereira Rezende=

Sheila Elke Araújo Nunes

Conselho Editorial

Profa. Dra. Aichely Rodrigues da Silva

Profa. Dra. Camila Perez da Silva

Profa. Dra. Gabriela Guimarães Jeronimo

Prof. Dr. Gutierrez Rodrigues de Moraes

Profa. Dr. Luciana Oliveira dos Santos

Prof. Dr. Marcelo Francisco da Silva

Profa. Dra. Niara Moura Porto

Coordenação da Editora

Profa. Dra. Aichely Rodrigues

Diagramação

Solange dos Santos Oliveira

Capa

Gabriel Vieira Lima

Revisão

Selma Maria Maria Mata Machado

Comitê Científico

Profa. Esp. Bruna Alves Maciel de Sousa (Faculdade Anhanguera)

Profa. Dra. Cristiane Matos da Silva (UEMASUL)

Prof. Dr. Francisco Eduardo Aragão Catunda Junior (UEMASUL)

Profa. Ma. Jocelia Martins Cavalcante Dantas (UNICEUMA)

Prof. Dr. Julio Rodrigues (UEMASUL)

Profa. Dra. Lisis Fernandes Brito de Oliveira (UFRJ)

Profa. Dra. Patrícia Ferreira Cunha Sousa (UEMASUL)

Profa. Dra. Regina Célia Costa Lima (UEMASUL)

Profa. Dra. Rosimary Gomes Rocha (UFMA)

Prof. Dr. Wellyson da Cunha Araújo Firmo (UEMASUL)

PREFÁCIO

Ao ensinar Ciências e Biologia, o professor visa desenvolver habilidades que despertem e gerem no aluno uma visão científica do mundo. Essa visão científica passa a ser estimulada desde a infância, o ver “Ciências” é traduzido por: “por que isso é assim?” Ou então, “como surgiu isso?” Nesse intuito, aliado ao conhecimento teórico, ferramentas didáticas voltadas para o ensino prático têm sido desenvolvidas a fim de auxiliar a fixação de conteúdos, bem como estimular a construção de novos conhecimentos.

Planejar uma disciplina não é tarefa fácil. Utilizar-se de técnicas instrucionais exitosas podem auxiliar na aplicação de conteúdo. O livro “**Compartilhando experiências educacionais: O Ensino de Ciências na Região Tocantina**” traz relatos de experiências e exemplos de modelos didáticos que podem auxiliar na compreensão de alguns temas presentes em Ciências e Biologia.

Para uma geração cada vez mais tecnológica, a utilização de materiais em processos manuais é algo enriquecedor, fomentando a criatividade. O capítulo, “*O uso de recursos didáticos para o ensino de ciências: um relato de experiência*” traz a aplicabilidade do uso de maquetes no processo de ensino e aprendizagem, demonstrando como ocorre um aumento na participação dos alunos, tornando a aula mais interativa.

O ensino sobre a ideia de vida, respeito e preservação de outras espécies, bem como o cuidado com a natureza é de suma importância. O professor ao expor o entendimento sobre a existência de uma diversidade

de organismos, fortalece o aprendizado sobre Educação ambiental. Neste livro, o capítulo “*UNO Fungi: um recurso didático para compreender a morfologia e diversidades de fungos*” está descrito uma atividade lúdica, que permite o aluno aprender sobre os fungos e sua relevância ecológica e biotecnológica. Já no capítulo “*Poluição hídrica do rio Tocantins e riachos adjacentes no município de Imperatriz, Maranhão: onde meu lixo foi parar?*” explora a necessidade urgente de cuidados com os rios e a utilização sustentável dos recursos hídricos.

Adolescentes e jovens, ao serem inseridos no ensino médio passam a vivenciar temas transversais em suas aulas de Biologia. O capítulo “*O lúdico nas leis de Mendel e a teoria cromossômica da herança: usando modelo e jogo didático*” estimula a construção de um jogo didático digital interativo envolvendo o tema genética. Por fim, o capítulo “*Aplicação de sequência didática para a contextualização da química orgânica a partir do tema drogas*” volta-se para a discussão e o *brainstorm* ao ser gerado em sala de aula contribui para a visão crítica do aluno. O ato de discutir e levantar ideias, favorece a busca de soluções e aprimoram o papel do aluno como participante de uma sociedade.

Ademais, espero que o leitor encontre neste livro, estratégias, pontos de vistas, relatos e práticas que poderão auxiliá-lo em sua organização didática quanto aos temas expostos. Esta obra é coerente com sua origem: suscitadora de rodas de conversa sobre a escola e seus atores.

Niara Porto de Carvalho

Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas/UEMASUL
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

APRESENTAÇÃO

Os textos desta obra, “Compartilhando experiências educacionais: *O Ensino de Ciências na Região Tocantina*”, versam sobre conteúdos diversos, de pertinência às propostas da Base Nacional Comum Curriculares (BNCC), proporciona uma relação entre as pesquisas e as experimentações em práticas curriculares conduzidas nas Universidade, especificamente no Curso de Ciências Biológicas.

Dispostas em forma de capítulos, as temáticas abordadas estão distribuídas em uma perspectiva dialógica de temas relevantes para o ensino de Ciências. A exemplo temos no Capítulo 1: O Lúdico nas Leis de Mendel e a Teoria Cromossômica da Herança, a abordagem sobre as leis de Mendel e a Teoria Cromossômica da Herança, que são fundamentais para o ensino de genética, e que podem ser complexas para os alunos. Para tornar esses conceitos mais acessíveis, foram utilizados modelos didáticos de baixo custo e um jogo didático interativo.

O uso do quadro de Punnett, feito com materiais simples, e um jogo digital ajudaram os alunos do 3º ano do ensino médio a entender melhor a genética. No segundo Capítulo: Poluição Hídrica do Rio Tocantins e Riachos Adjacentes no Município de Imperatriz, Maranhão, teve como tema central a poluição dos corpos hídricos em Imperatriz. A pesquisa envolveu alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, que foram incentivados a refletir sobre a utilização sustentável da água e os impactos da poluição. A metodologia incluiu exposições visuais e simulações interativas.

No Capítulo 3: UNO Fungi: um recurso didático

para compreender a morfologia e diversidade de fungos, a micologia foi abordada de forma inovadora através do jogo “UNO Fungi”, uma adaptação do tradicional jogo de cartas. O objetivo foi facilitar o aprendizado sobre a diversidade de fungos, que é vastíssima, mas muitas vezes complexa para os alunos. O quarto Capítulo: O Uso de Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências: um relato de experiência, retrata a aplicação de uma metodologia durante o desenvolvimento da disciplina acadêmica de Prática curricular na dimensão educacional das Ciências Biológicas.

O quinto Capítulo: Aplicação de Sequência Didática para a Contextualização da Química Orgânica a partir do Tema Drogas, discute a importância de abordar o tema das drogas no contexto da Química orgânica. Através de uma sequência didática, os alunos puderam ver a relação entre o conteúdo químico e suas vidas cotidianas. Essa abordagem não só promoveu a conscientização sobre o uso de drogas, mas também despertou o interesse dos alunos pela disciplina, tornando-os protagonistas no processo de aprendizagem.

Portanto, esta é uma obra que mostra como diferentes abordagens e recursos didáticos podem transformar o ensino de Ciências, tornando-o mais acessível, interativo e relevante para os alunos. A utilização de jogos, maquetes e sequências didáticas contextualizadas são estratégias eficazes e que podem enriquecer a experiência educacional.

(Os Organizadores)

SUMÁRIO

Capítulo 1 15

O lúdico nas leis de Mendel e a Teoria Cromossômica da Herança: usando modelo e jogo didático

Petronílio de Araújo Neto

Augusto Silva Alves

Brunna Silva de Almeida

João Henrique da Silva e Silva

Augusto Silva Alves

Silvana da Silva Mota

Leandro Pereira Rezende

Capítulo 2 39

Poluição hídrica no rio Tocantins e riachos adjacentes no município de Imperatriz, Maranhão: onde meu lixo foi parar?

Árion Sousa Barbosa

Beatriz Gavinho de Aguiar

David Januário de Sousa

João Vitor Ferreira do Nascimento

Ludmila Ferreira

Regiane Saturnino Ferreira

Leandro Pereira Rezende

Capítulo 3

65

UNO Fungi: um recurso didático para compreender a morfologia e diversidade de fungos

Aline Mendes da Silva

Gabriela Lima de Sousa

Juliana Silva Figueiredo

Jeovania Oliveira Lima

Capítulo 4

85

O Uso de recursos didáticos para o ensino de ciências: um relato de experiência

Pedro Tiago Pereira Leite

Capítulo 5

105

Aplicação de sequência didática para a contextualização da Química Orgânica a partir do tema drogas

Claudia Marinho Moraes

Gabriel Guzzard S. Cruz

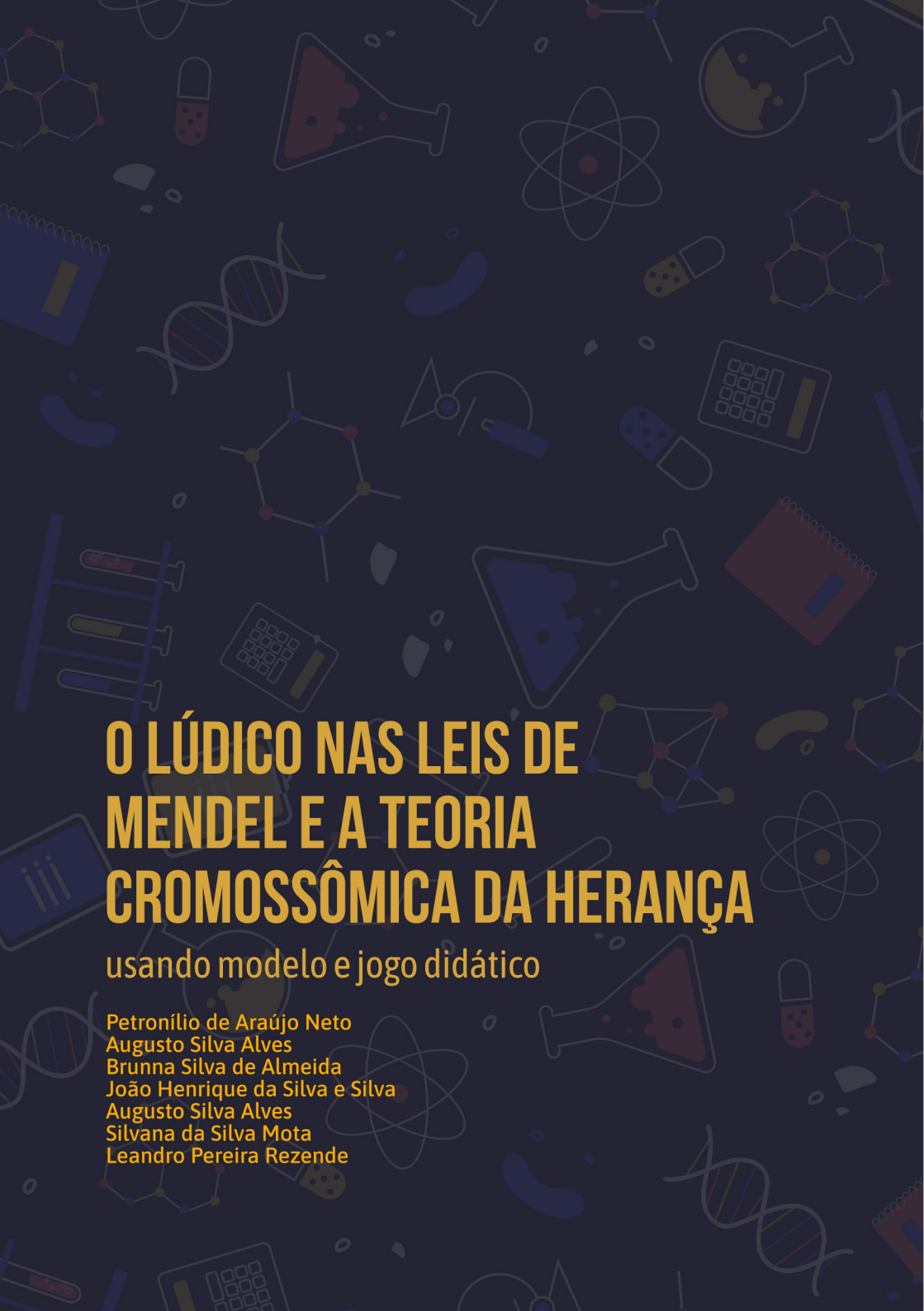
Samara Reis Goveia

Ivaneide de Oliveira Nascimento

Márcia Guelma S. Belfort

Sheila Elke Araujo Nunes

Elizabeth Nunes Fernandes



O LÚDICO NAS LEIS DE MENDEL E A TEORIA CROMOSSÔMICA DA HERANÇA

usando modelo e jogo didático

Petronílio de Araújo Neto
Augusto Silva Alves
Brunna Silva de Almeida
João Henrique da Silva e Silva
Augusto Silva Alves
Silvana da Silva Mota
Leandro Pereira Rezende

O LÚDICO NAS LEIS DE MENDEL E A TEORIA CROMOSSÔMICA DA HERANÇA: USANDO MODELO E JOGO DIDÁTICO

RESUMO: As leis de Mendel, bem como a Teoria Cromossômica da Herança, são conteúdos importantes no ensino de genética, entretanto esses assuntos têm se mostrado complexos. Nesse contexto, buscou-se utilizar modelos didáticos de baixo custo e jogo didático interativo como estratégias para tornar o ensino de genética mais acessível e compreensível para os estudantes do 3º ano do ensino médio. O modelo didático do quadro de Punnett, confeccionado a partir de cartela de ovos e massinha de modelar, aborda a Primeira Lei de Mendel. Com o jogo didático digital interativo, objetivou-se a compreensão de conceitos gerais relacionados ao assunto de Genética. A partir de *feedbacks* dos alunos, foi verificado que 81% deles acharam o jogo didático eficaz para revisar conceitos de Genética. Conclui-se que abordagens educacionais com a utilização de modelos didáticos são eficazes para a compreensão do mendelismo e da teoria da herança cromossômica.

Palavras-chave: Biologia. Ensino de Genética. Jogos didáticos.

THE PLAYFUL IN MENDEL'S LAWS AND CHROMOSOMAL THEORY OF INHERITANCE: USING A MODEL AND EDUCATIONAL GAME

ABSTRACT: Mendel's laws, as well as the chromosomal theory of inheritance, are important subjects in the teaching of genetics; however, these subjects have proven to be complex. In this context, we sought to use low-cost teaching models and interactive teaching games as strategies to make the teaching

of genetics more accessible and understandable for third-year high school students. The teaching model of the Punnett Square made from egg cartons and modeling clay addresses Mendel's 1st Law. The interactive digital teaching game aimed to understand general concepts related to the subject of Genetics. Based on student feedback, it was found that 81% of students found the teaching game effective in reviewing genetics concepts. It is concluded that educational approaches using teaching models are effective for understanding Mendelism and the theory of chromosomal inheritance.

Keywords: Biology. Teaching Genetics. Educational games.

INTRODUÇÃO

A Genética é uma área do ensino que se conecta com diversas outras disciplinas, um campo transdisciplinar que abrange matemática, física, interpretação, lógica, raciocínio, entre outras áreas do conhecimento que orientam seu estudo. Por abranger tantas áreas distintas, os alunos do ensino médio frequentemente percebem a genética como um tema complexo, levando muitos a rejeitá-la já no primeiro contato (Borges; Da Silva; Reis, 2017). Seu conteúdo nesse nível educacional e seus conceitos associados se pautam principalmente nas leis de Mendel e suas variações (Favaretto; Mercadante, 2005; Lopes; Rosso, 2005).

A compreensão dos princípios que regem a herança genética é fundamental para o estudo da biologia moderna. Dois dos pilares mais importantes dessa área são as leis de Mendel e a Teoria Cromossômica da Herança. Gregor Mendel, a partir de seus experimentos com plantas de ervilha no século XIX, desvendou os padrões básicos da herança genética, estabelecendo as leis da segregação e da segregação independente. Esses princípios formaram a base para a genética moderna, elucidando como as características são transmitidas

de geração em geração (Astraukaus, 2009; Klug *et al.*, 2009; Snustad; Simmons, 2017).

Mendel, por meio de seus experimentos com cruzamento entre ervilhas, evidenciou que as características genéticas são herdadas com fatores (posteriormente reconhecidos como os genes) que se segregam de forma independente, seguindo regras definidas (Snustad; Simmons, 2013). Seus resultados, inicialmente ignorados, ganharam visibilidade no século XX após os botânicos Hugo de Vries, Erich Von Tschemark e Carl Correns, em experimentos independentes, chegarem a conclusões semelhantes sobre hereditariedade (Santos; Silva; Franco, 2015).

Contudo, apesar da sua importância para a hereditariedade (por meio dos cruzamentos e hibridação) a genética mendeliana do século XX ainda desconhecia a base física e a localização dos “fatores” apresentados (Larson, 2004; Santos; Silva; Franco, 2015). Nesse sentido, foi Walter Stanborough Sutton (Sutton, 1903) o primeiro a formular a hipótese de que “o comportamento dos cromossomos durante a meiose poderia explicar os padrões de segregação dos fatores mendelianos” (Santos; Silva; Franco, 2015).

Então, no início do século XX, a Teoria Cromossômica da Herança, desenvolvida por cientistas como Walter Sutton e Theodor Boveri, veio complementar e expandir os conhecimentos de Mendel, propondo que os genes estão localizados nos cromossomos e que a segregação e a recombinação dos cromossomos durante a meiose podem constituir as bases físicas das leis mendelianas da hereditariedade. Essa união entre a teoria mendeliana e a citologia levou à criação de um quadro mais abrangente e robusto para entender a genética (Klug *et al.*, 2009; Botelho, 2011).

Conteúdos como esses, integrados ao currículo da disciplina de Biologia no ensino médio, são predominantemente abordados por meio de metodologias expositivas em sala de

aula, restringindo-se aos livros didáticos e apostilas, na maioria das vezes. Além disso, as instituições de ensino tendem a enfatizar a memorização e o armazenamento de informações, sem promover a aplicação prática e contextualizada desses conhecimentos no cotidiano dos estudantes (De Souza; De Toni; Cordeiro, 2011).

Devido a essa carência no ensino, nas últimas décadas, metodologias ativas de aprendizagem têm ganhado destaque como alternativas eficazes à tradicional abordagem expositiva. Exemplos dessas metodologias incluem a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Aprendizagem por Projetos e a Gamificação. Entre estas, o uso de jogos didáticos se destaca como uma ferramenta poderosa para engajar os alunos, tornando a aprendizagem mais interativa e significativa (Lovato; Michelotti; Loreto, 2018; Bahia; Carvalho, 2024). Quando as metodologias ativas são inseridas no processo de ensino e aprendizagem, elas incentivam a independência dos estudantes, motivando-os a construir seus próprios conhecimentos ao mesmo tempo que reforçam a interação entre a teoria e a prática de forma crítica e reflexiva, tornando o processo educativo prazeroso e desafiador (Alves *et al.*, 2024; De Jesus; Caminante; Tavares, 2024).

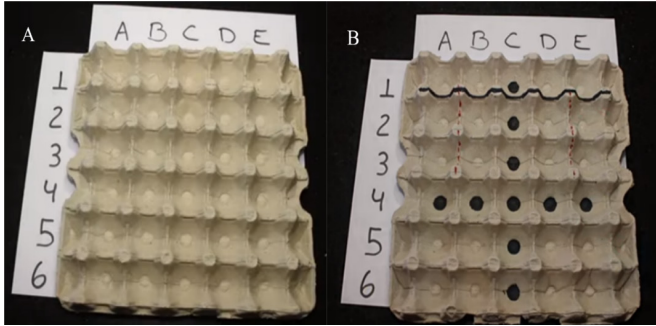
Logo, este capítulo tem como objetivo apresentar estratégias lúdicas de ensino para promover a aprendizagem das leis mendelianas e da Teoria Cromossômica da Herança por meio de um modelo de jogo didático e de um jogo didático interativo desenvolvidos para estudantes da terceira série do ensino médio. Ao explorar as bases teóricas do Mendelismo e da Teoria Cromossômica da Herança, são discutidas suas implicações no ensino contemporâneo, propondo-se o uso de estratégias pedagógicas que empregam tecnologias educacionais e abordagens lúdicas. Dessa forma, busca-se enriquecer a experiência de aprendizado, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos genéticos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com 22 alunos da 3ª série do ensino médio do Centro de Ensino Urbano Rocha, em Imperatriz - MA. Previamente à realização das atividades, foi feita uma breve revisão dos principais conceitos do Mendelismo e da Teoria Cromossômica da Herança, considerando que esses conteúdos já haviam sido abordados anteriormente em sala de aula. Os conteúdos foram abordados com uso de mapa mental e nuvem de palavras no quadro à medida que os alunos iam citando nomes, termos e conceitos relacionados à temática da aula.

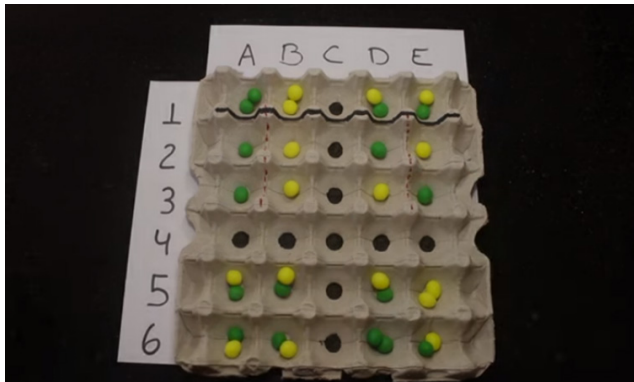
Subsequentemente, a turma foi organizada em três grupos para a aplicação do modelo didático (Figuras 01 e 02) montado conforme materiais e roteiro em anexo (Anexo 1). Esse modelo foi desenvolvido para simular cruzamentos genéticos e segregação de alelos, facilitando a visualização prática dos princípios de segregação, dominância e recessividade. Essa abordagem proporcionou uma experiência prática e visual dos conceitos teóricos, culminando em uma roda de conversa mediada pelos acadêmicos na qual os grupos discutiram as observações genotípicas e fenotípicas obtidas.

Figura 01 - A) Disposição das folhas A4 e da cartela de ovos e marcação das colunas horizontais e verticais. B) Marcações na cartela de ovos, dividindo-a em seis partes.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 02 - Modelo didático do quadro de Punnett, usando-se caixa de ovos.



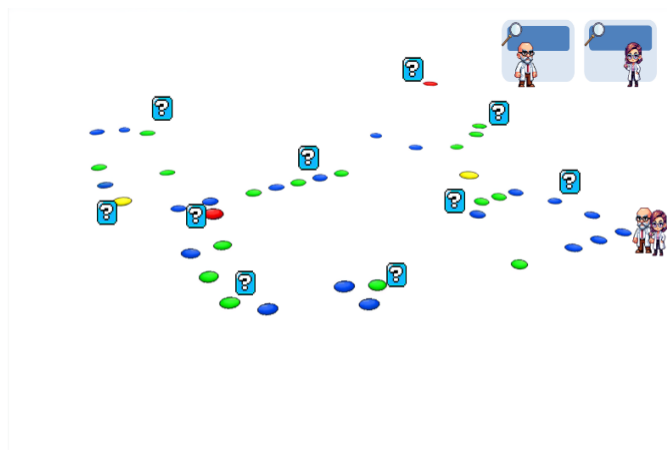
Fonte: Autores, 2025.

Na etapa subsequente, a turma foi dividida em dois grupos para a realização de um jogo didático, desenvolvido utilizando o programa *Microsoft PowerPoint*, com o auxílio de animações e imagens geradas pela plataforma de Inteligência

Artificial *Microsoft Bing*. O jogo, estruturado como um tabuleiro interativo (Figura 03), visa revisar e consolidar o conteúdo relacionado ao Mendelismo e à Teoria Cromossômica da Herança de forma dinâmica e envolvente. Os alunos, organizados em equipes, movimentavam seus personagens pelo tabuleiro com base no lançamento de dados e respondiam a perguntas ao longo do percurso (Anexo 2). A equipe que acumulasse a maior pontuação ao final do jogo, era declarada vencedora, promovendo uma competição saudável e estimulando o engajamento dos estudantes de modo a proporcionar o aprendizado.

Ao final das atividades práticas, foi aplicado um questionário (Anexo 3) com três questões discursivas para avaliar a eficácia do jogo didático e a aplicação do quadro de Punnett no processo de aprendizagem dos conceitos de genética. Para tabulação de dados, os alunos que participaram do trabalho foram identificados como Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3 e, assim, sucessivamente, para garantir o anonimato dos alunos e evitar a identificação deles.

Figura 03 - Tabuleiro do Jogo Didático.



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vivência em sala de aula

O estudo conduzido em sala de aula com 22 alunos foi de grande importância para validar o modelo didático e o jogo digital. Devido aos alunos já terem conhecimento dos assuntos abordados com essas atividades, os assuntos foram apenas revisados com a nuvem de palavras formadas pelos alunos no quadro. Diante disso, verificou-se que muitos deles ainda lembravam de vários termos vistos nas aulas de Genética.

Quando terminou a revisão, foi aplicado um jogo didático conforme as regras definidas na metodologia e nos anexos. Os alunos, em grupo, foram, aos poucos, entendendo como eram realizados os cruzamentos da Primeira Lei de Mendel (Lei da Segregação) ao utilizar as bolas de massa de modelar nas cores verde e amarelo para representar os alelos. Com essa segregação dos alelos nas diferentes cavidades da caixa de ovo, os alunos visualizavam os alelos separando conforme ocorre na meiose e, além disso, correlacionavam com a formação de gametas.

A partir da formação de gametas, os alunos formavam F1 e, depois, a F2, na qual, foi possível verificarem a formação dos fenótipos a partir dos genótipos anteriores. Essa atividade coloca o aluno como protagonista de seu aprendizado, em que ele pode errar e refazer até compreender como os alelos e genes se comportam na segregação.

De posse desses conhecimentos, era possível correlacionar com a quantidade de cromossomos que a espécie humana possui e contextualizar com as características humanas, tais como destro e canhoto, covinha na bochecha, rolamento de língua, entrada de viúva, entre outras. Nesse sentido, a Teoria Cromossômica da Herança explica onde os genes estão localizados e como herdamos características de nosso pai e de nossa mãe por recebermos genes presentes nos cromossomos

herdados por meio da herança biológica.

Após o modelo didático, foi aplicado o jogo interativo com a turma dividida em dois grupos, em que cada grupo selecionou um avatar para representar o grupo no jogo. A cada casa que o avatar avançava o aluno/grupo respondia a uma questão voltada para o Mendelismo e a Teoria Cromossômica da Herança.

O jogo foi eficaz para verificar os conhecimentos dos alunos, já que era solicitado que diferentes alunos respondessem aos questionamentos. Diante disso, a cada questão feita, era possível explicar e tirar dúvidas, fazer novas perguntas e contextualizações sobre o assunto, proporcionando um momento de muita interação entre alunos e acadêmicos.

Avaliação do modelo e do jogo didático pelos alunos

Os resultados do questionário aplicado revelaram uma percepção bastante positiva dos alunos em relação ao modelo e ao jogo didático utilizado. Quando questionados sobre como o jogo foi útil para entender melhor os conceitos de genética que estudaram e o que acharam mais interessante ou útil durante a atividade, 81% dos alunos responderam de forma favorável, com comentários como:

Aluno 1: “Revisar os conteúdos passados pela professora de forma divertida.”

Aluno 5: “Foi útil para compreender e esclarecer minhas dúvidas sobre genética.”

Esses dados demonstram que o jogo didático foi eficaz para o aprendizado dos alunos, visto que estes percorriam o tabuleiro ao responder questionamentos sobre hereditariedade, dominante, recessivo, cariótipo, entre outros. Dados semelhantes foram encontrados por Perazzo *et al.* (2014), que

mostraram que jogos didáticos podem incentivar o raciocínio e a compreensão de conceitos abstratos em áreas como a Química e a Biologia.

Outra questão colocada para os alunos foi se, após participarem do jogo e trabalharem com o quadro de Punnett, compreenderam melhor os padrões de herança genética. Nesse sentido, 58,3% dos alunos confirmaram que as atividades ajudaram a melhorar a compreensão dos padrões de herança genética, conforme transcritos abaixo alguns relatos dos alunos referentes:

Aluno 01: “Ajudaram a esclarecer (o conteúdo). Para mim é mais fácil aprender brincando e competindo.”

Aluno 08: “Sim [...], me ajudaram a aprender mais sobre herança (genética) de mãe e pai.”

Aluno 11: “Sim, essa atividade esclareceu muito as nossas compreensões e nos ensinou a trabalhar em grupo.”

Aluno 12: “Ajudou a tirar algumas dúvidas e ter outras.”

Os relatos dos alunos permitem interpretar que o jogo didático contribui para os alunos entenderem melhor a genética por meio do lúdico, tornando algo complexo em algo dinâmico. Porém é necessário deixar claro que o aluno não pode entender o jogo como uma brincadeira, uma vez que o lúdico é algo que foge das aulas tradicionais, mas o intuito continua sendo o mesmo, o ensino e aprendizagem. Segundo Da Rocha e Rodrigues (2018), o jogo didático é capaz de transformar o ambiente de aprendizagem em um espaço mais dinâmico, promovendo a participação ativa dos estudantes e estimulando a cooperação e o trabalho em grupo. Isso é evidenciado nos

relatos dos alunos, que mencionaram não apenas a clareza no entendimento dos conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades colaborativas.

Logo, a experiência de “aprender brincando” foi particularmente eficaz, conforme apontado em um dos relatos, ao tornar o aprendizado mais envolvente e menos abstrato. É relevante citar que o lúdico, nesse contexto, é uma metodologia ativa eficaz, na qual os alunos se tornam protagonistas de seu aprendizado ao aplicar os conceitos obtidos em sala de aula no uso do modelo e jogo didático. Nesse sentido, sobre os modelos didáticos, Hidalgo (2016) destacou que a visualização e a manipulação de modelos concretos, como o quadro de Punnett, auxiliam na construção do conhecimento, permitindo que os alunos compreendam melhor as relações entre genótipos e fenótipos.

Com relação à terceira questão, sobre o que mais foi desafiador ao aluno acerca do quadro de Punnett e as sugestões para melhoria do modelo ou jogo, os alunos revelaram algumas limitações na interpretação. Mesmo levando em consideração a qualidade subjetiva da questão, muitos alunos direcionaram suas respostas para a importância do uso de dinâmicas em sala de aula, em vez de sugerirem melhorias específicas para as atividades. Por exemplo, as sugestões escolhidas abaixo:

Aluno 8: “Poderia ter mais dinâmicas assim, pois ajuda bastante no nosso desenvolvimento.”

Aluno 12: “Atividades dinâmicas, acho que faz os alunos querer prestar mais atenção.”

Pode ter ocorrido de a pergunta ser mal formulada ou mal interpretada, porém não foi feita nenhuma interferência nas respostas dos alunos. De qualquer modo, foi possível observar que eles demonstram gostar e ter interesse em atividades como essa, o que demonstra que tais metodologias

podem ser eficientes no aprendizado dos alunos. Esse fenômeno está alinhado com a pesquisa de Prado e Barrios (2024), que identificaram um aumento no engajamento dos alunos em aulas que incorporam abordagens pedagógicas ativas e dinâmicas. Além disso, Almasri (2022) enfatiza que a adaptação das atividades ao estilo de aprendizagem preferido dos alunos, seja visual, auditivo ou cinestésico, pode aumentar a motivação e a assimilação do conteúdo.

Contudo, alguns alunos expressaram descontentamento com a forma da aplicação do jogo didático, como evidenciado pela sugestão:

Aluno 2: “Sugeriria transformar a competição em algo mais sério para que os alunos aprendam de fato.”

Ao observar essa resposta, não ficou claro o que o aluno quis dizer com tal sugestão, haja vista que todas as questões colocadas eram relacionadas ao assunto, e o jogo foi levado a sério. Logo, é importante sempre deixar claro para o aluno que o ambiente de sala de aula é um local de amplo aprendizado e, diante disso, diferentes formas de metodologias podem não agradar a todos os alunos, pois alguns estudantes podem ter preferência por outras metodologias de ensino.

Diante do exposto, é importante ressaltar que os principais desafios relatados pelos alunos incluíram dificuldades em entender conceitos como fenótipos, alelos, genes, DNA e o conteúdo geral abordado. Portanto, o modelo didático aqui utilizado em conjunto com o jogo didático pode ser uma excelente ferramenta para a sala de aula do ensino médio, uma vez que o aluno participa ativamente das atividades e constrói seu próprio conhecimento. Além disso, diante da quantidade reduzida de carga horária semanal para a disciplina de Biologia com o novo ensino médio, modelos didáticos efetivos e testados

em sala de aula se configuram como metodologias que podem auxiliar o professor na otimização do tempo, garantindo que o conteúdo seja abordado e, de fato, compreendido por seus alunos.

CONCLUSÃO

O estudo abordou a aplicação de metodologias ativas e lúdicas para o ensino de Genética no ensino médio, com foco em conceitos fundamentais do Mendelismo e da Teoria Cromossômica da Herança. As atividades desenvolvidas, que incluíram um modelo didático prático e um jogo didático digital, mostraram-se eficazes em engajar os alunos e facilitar a compreensão dos princípios genéticos.

Os *feedbacks* dos alunos indicaram que as abordagens adotadas contribuíram significativamente para uma melhor assimilação dos conceitos de herança genética. A maioria dos alunos relatou que o jogo didático foi útil para esclarecer dúvidas e tornar o aprendizado mais interessante. Além disso, as atividades promoveram uma experiência colaborativa em que os alunos puderam trabalhar em equipe e aplicar conhecimentos de forma prática.

Entretanto, as dificuldades relatadas na compreensão de conceitos específicos, como fenótipos e alelos, sugerem que, embora metodologias lúdicas ofereçam vantagens significativas na aprendizagem, é essencial adaptar e refinar as estratégias pedagógicas para melhor atender às necessidades dos alunos e abordar dificuldades específicas. A implementação de atividades interativas no ensino de genética não apenas enriquece a experiência educativa, mas também demanda uma constante adaptação para garantir a eficácia e a relevância dos métodos empregados.

Assim, este estudo reforça a importância de inovar e diversificar as abordagens pedagógicas no ensino de ciências.

A contínua avaliação e ajustes baseados no *feedback* dos alunos são fundamentais para otimizar o processo de aprendizagem, promovendo compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos e contribuindo para a formação de cidadãos mais informados e engajados com as questões científicas e sociais contemporâneas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMASRI, F. Simulations to teach science subjects: Connections among students' engagement, self-confidence, satisfaction, and learning styles. **Education and Information Technologies**, v. 27, n. 5, p. 7161-7181., 2022.

ALVES, A. S. [et al]. Jogo didático para o ensino de educação ambiental: proposta e desenvolvimento. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 17, n. 2, 2024.

BORGES, C. K. G. D.; DA SILVA, C. C.; REIS, A. R. H. As dificuldades e os desafios sobre a aprendizagem das leis de Mendel enfrentados por alunos do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, p. 61-75, 2017.

BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 55-76, 2015.

DE ARAÚJO, A. M.; MARTINS, L. A. C. P. A teoria cromossômica da herança e a teoria do plastinema de Toledo Piza Jr.: um confronto esquecido. **Filosofia e História da Biologia**, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2008.

AASTRAUSKAS, J. P.; NAGASHIMA, J. C.; SACCO, S. R.; ZAPPA, V. As leis da herança por Gregor Johann Mendel,

uma revolução genética. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 13, p. 1-6, 2009.

BAHIA, A. D. A.; CARVALHO, A. F. **O uso da gamificação como ferramenta de ensino-aprendizagem**. Monografia (Graduação) do curso de Letras da Universidade Estadual do Maranhão. Repositório Uema, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/2526>. Acesso em: 27 jan. 2025.

BENSON, K. R. T. H. Morgan's resistance to the chromosome theory. **Nature Reviews Genetics**, v. 2, p. 469-474, 2001.

Botelho, J. F. Sobre gêmulas, genes e DNA. **Investigação Ø Filosófica E**, v. 1, 2011.

Brasil. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME. 2017.

DA ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M. D. S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.

DA SILVA, B. R.; DA SILVA, T. R. Genética no ensino fundamental: representações didáticas na aprendizagem do mendelismo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 24-38, 2020.

DE JESUS, L. M.; CARMINATE, M. S.; TAVARES, L. S. Ensino de Genética a partir de Metodologias Ativas. **ANALECTA-Centro Universitário Academia**, v. 9, n. 1, 2024.

DE SOUZA, A. Primeira Lei de Mendel: jogos didáticos, uma proposta para favorecer a aprendizagem. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático pedagógica**.

Curitiba: SEED/PR., 2012. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: <https://escolainterativa.diaadia.pr.gov.br/odas/primeira-lei-de-mendel-jogos-didaticosuma-proposta-para-favorecer-a-aprendizagem>. Acesso em: 03 jun. 2024.

DE SOUZA, I. R.; DE TONI, D. C.; CORDEIRO, J. **Genética Evolutiva**. Florianópolis: BIOLOGIA/EAD/UFSC. 2011.

FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. *Biologia: volume único*. São Paulo: Moderna. 2005.

HIDALGO, V. R. **Uso de modelos didáticos para o ensino de genética básica**. Trabalho Completo Seção: Educação, 147. 2016.

KLUG, W. S. [et al]. **Conceitos de genética**. Artmed Editora. 2019.

LARSON, E. J. **Evolution: the remarkable history of a scientific theory**. New York: Modern Library. 2024.

LAUBICHLER, M. D.; DAVIDSON, E. H. Boveri's long experiment: sea urchin merogones and the establishment of the role of nuclear chromosomes in development. **Developmental biology**, v. 314, n. 1, p. 1-11, 2008.

LOPES, S. G. B. C.; ROSSO, S. **Biologia: volume único: introdução à biologia e origem da vida, citologia, reprodução embriologia e histologia, seres vivos, genética, evolução e ecologia**. Editora Saraiva. 2005.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

PERAZZO, P. S. B.; GADELHA, T. S.; DE ALMEIDA, C. A. G.;

CAMATI, D. P. Perfil - Biomoléculas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 24–33, 2014.

PRADO, J. C.; BARRIOS, M. E. M. A Gamificação como Ferramenta de Engajamento no Ensino de Química. **Humanidades e tecnologia (FINOM)**, v. 48, n. 1, p. 183-192, 2024.

SANTOS, F. D.; SILVA, A. F. G.; FRANCO, F. F. 110 anos após a hipótese de Sutton-Boveri: a teoria cromossômica da herança é compreendida pelos estudantes brasileiros? **Ciência & Educação**, v. 21, p. 977-989, 2015.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos da Genética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013.

STURTEVANT, A. H. A history of genetics. **Electronic Scholarly Publishing Project Cold Spring Harbor Laboratory Press**. New York. 1965.

SUTTON, W. S. The chromosomes in heredity. **Biological Bulletin**, Woods Hole, v. 4, p. 231-251, 1903.

ANEXO 1

MATERIAIS UTILIZADOS PARA PRODUÇÃO DO MODELO DIDÁTICO

Materiais usados:

- ✓ 01 cartela de ovos (30 ovos);
- ✓ Massa de modelar de duas cores diferentes (sugere-se amarelo e verde, remetendo às ervilhas do estudo de Mendel);
- ✓ Folhas de papel A4;
- ✓ Pincel ou marcadores.

Passo a passo da montagem:

Etapa 1: Dividindo a cartela de ovos

- Coloque as folhas sobre a mesa e a cartela de ovos sobre elas;
- Faça marcações nas folhas identificando as colunas verticais e horizontais;
- Faça marcações na cartela, dividindo-a em seis áreas. Após a marcação, a cartela ficará dividida em seis partes, que serão nomeadas de Área I, Área II, Área III, Área IV, Área V e Área VI, em que teremos:

Área I: A1 e B1;

Área II: A2, B2, A3 e B3;

Área III: A5, B5, A6 e B6;

Área IV: D1 e E1;

Área V: D2, E2, D3 e E3;

Área VI: D5, E5, D6 e E6.

Objetivo: reproduzir o cruzamento entre os gametas com alelos para a cor verde e gametas com alelos para cor amarela contidos na Área I, vislumbrando as possibilidades das gerações hereditárias, observando as disposições fenotípicas e genotípicas.

Etapa 2: Preparando os cromossomos

- Com a massa de modelar, fazer 16 bolinhas verdes e 16 bolinhas amarelas, em que as bolinhas verdes serão os alelos recessivos (v) e as bolinhas amarelas serão os alelos dominantes (V).

Etapa 3: Início da prática

- Geração Parental: na Área I, colocar um par de bolinhas na cor verde no espaço A1 e um par de bolinhas amarelas no espaço B1. Estarão representados alelos puros (vv e VV).

Fazer a separação dos cromossomos colocando os gametas formados nos espaços da mesma coluna correspondente à geração parental, que ficará segundo o esquema:

- A1 = Gametas A2 e A3;
- B1 = Gametas B2 e B3;
- Todos os gametas possíveis serão colocados nos dois espaços da mesma coluna.

Fazer a união dos gametas da bolinha verde A1 (gametas A2 e A3) com os gametas da amarela B1 (gametas B2 e B3), para simular todas as possíveis combinações entre as duas variações seguindo o esquema: A2 x B2; A2 x B3; A3 x B2 e A3 x B3.

- Os cromossomos voltam a ficar em pares após a fecundação. Os resultados do cruzamento serão colocados nos espaços A5, B5, A6 e B6, formando a geração F1;
- Fazer o cruzamento da geração F1 selecionando duas combinações da geração anterior (A5, B5, A6 e B6) e colocar seus genótipos nos espaços D1 e E1. Essas combinações representam o cruzamento entre as plantas da geração F1;
- Fazer primeiro a representação da formação dos gametas;
- Lembrar que o processo de formação dos gametas é a meiose e o esquema a ser feito é o seguinte: Variação D1 = gametas D2 e D3; Variação D1 = gametas D2 e D3; Variação E1 = gametas E2 e E3;
- Lembrar também que cada gameta possui um cromossomo com um alelo.

Fazer a união dos gametas da variação da coluna D1 (D2 e D3) com os da variação da coluna E1 (E2 e E3), simulando todas as possíveis combinações de gametas produzidos pelas duas variações. O cruzamento deverá ser aleatório, contudo, todos os cruzamentos seguintes deverão ocorrer independentemente da ordem.

- Esquema de cruzamento: D2 x E2; D2 x E3; D3 x E2 e D3 x E3;
- Colocar as combinações de cromossomos nos espaços D5, E5, D6 e E6;
- O Modelo didático finalizado deverá ficar conforme representado na Figura 3.

ANEXO 2

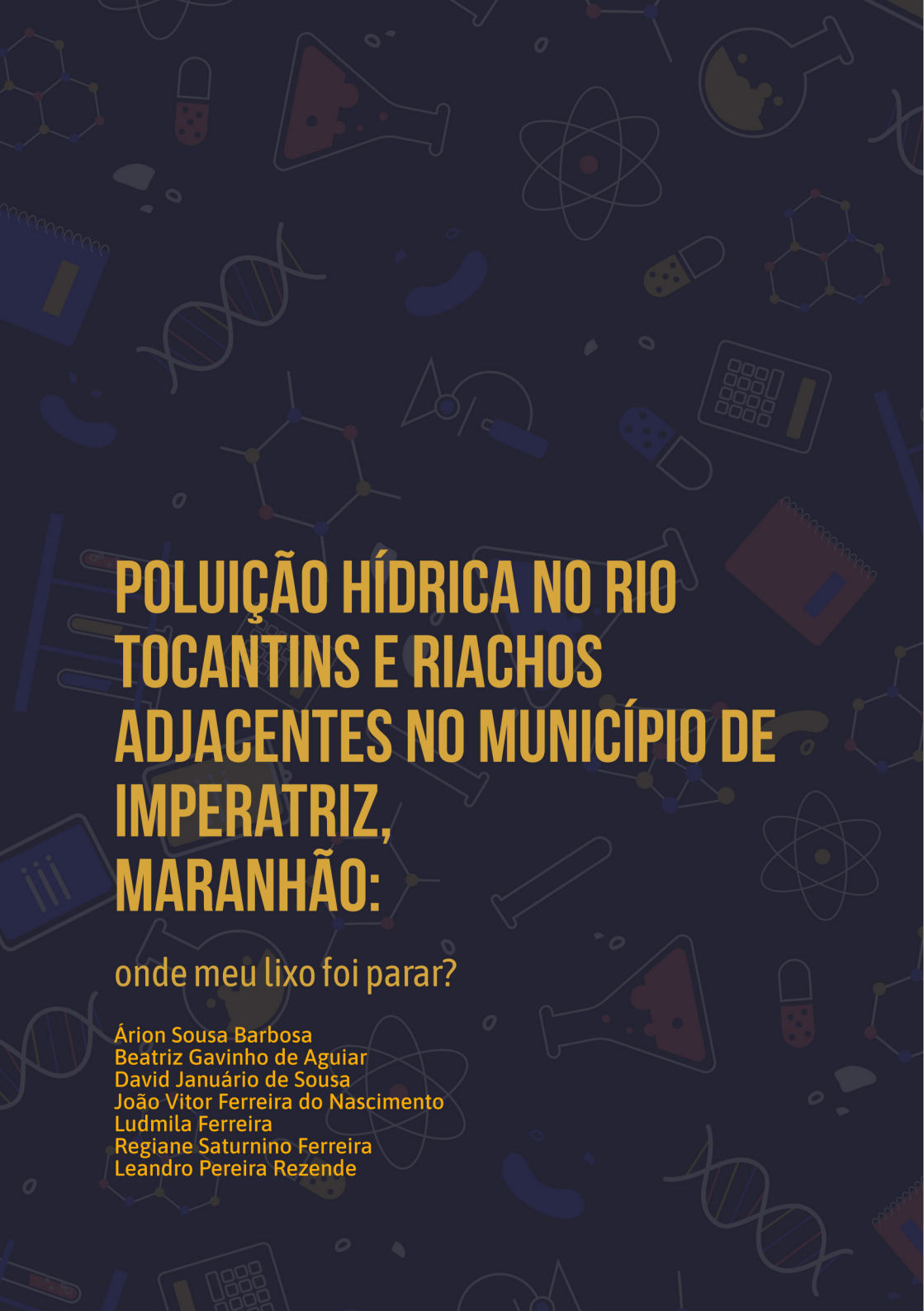
REGRAS PARA PRATICAR O JOGO DIDÁTICO

- ✓ Passo a passo do jogo didático:
- ✓ **Participantes:** dois jogadores ou duas equipes. Cada jogador ou equipe selecionará um dos personagens.
- ✓ **Mediação:** O mediador ficará responsável pelos controles do jogo.
- ✓ **Movimento dos Personagens:** o movimento do personagem se dará ao clicar em seu respectivo ícone no canto superior direito do tabuleiro.
- ✓ **Lançamento de Dados:** a quantidade de movimentos é determinada ao se lançar um dado de seis lados.
- ✓ **Perguntas:** ao chegar em uma casa com uma interrogação, o mediador deve clicar nela para acessar o menu com as perguntas. O jogador escolherá um número de 1 a 30, que o mediador deve clicar para revelar a pergunta.
- ✓ **Respostas:** para revelar a resposta correta, o mediador deve clicar no ícone de lupa. Após o jogador responder à pergunta, o ícone escrito “back” retornará ao tabuleiro.
- ✓ **Pontuação:** caso a resposta tenha sido respondida corretamente, o mediador deverá atribuir a pontuação ao clicar no ícone de lupa no canto superior direito da tela.
- ✓ **Vencedor:** vence o jogador ou equipe com maior pontuação.

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

- 1.** Como o jogo foi útil para entender melhor os conceitos de genética que estudamos? O que você achou mais interessante ou útil durante a atividade?
- 2.** Após participar do jogo e trabalhar com o quadro de Punnett, você sentiu uma melhora na sua compreensão dos padrões de herança genética? Pode explicar como essas atividades ajudaram a esclarecer os conceitos para você?
- 3.** Durante o jogo e a atividade com o quadro de Punnett, houve algum conceito ou aspecto da genética que você achou mais desafiador? O que você sugeriria para melhorar a atividade e ajudar a esclarecer essas dificuldades?



POLUIÇÃO HÍDRICA NO RIO TOCANTINS E RIACHOS ADJACENTES NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ, MARANHÃO:

onde meu lixo foi parar?

Árion Sousa Barbosa
Beatriz Gavinho de Aguiar
David Januário de Sousa
João Vitor Ferreira do Nascimento
Ludmila Ferreira
Regiane Saturnino Ferreira
Leandro Pereira Rezende

POLUIÇÃO HÍDRICA DO RIO TOCANTINS E RIACHOS ADJACENTES NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ, MARANHÃO: onde meu lixo foi parar?

RESUMO: O município de Imperatriz, Maranhão, é abastecido pelo rio Tocantins e cinco riachos principais: Cacau, Bacuri, Santa Tereza, Capivara e Riacho do Meio. A presença desses corpos hídricos na cidade tem relevância cultural e econômica para seus habitantes. Assim, objetivou-se estimular, em uma abordagem interdisciplinar, a visão crítica infanto-juvenil sobre a utilização sustentável dos recursos hídricos naturais e as transformações antrópicas da vida na Terra pela percepção dos alunos em relação aos impactos ambientais e sociais da poluição dos corpos hídricos da cidade. A pesquisa foi aplicada em duas turmas municipais de 7º ano de escolas distintas. A metodologia consistiu em uma sequência didática com exposição dialogada de *slides* com fotos dos riachos poluídos, uma maquete sobre a rota do lixo e uma simulação interativa de danos ambientais. Os resultados foram quantificados por questionários prévios e posteriores. Os alunos foram participativos e o número de respostas corretas foi maior depois da aplicação da sequência didática, em especial na questão sobre as rotas do lixo. Os alunos que moram perto dos riachos tiveram melhor desenvolvimento. As questões subjetivas apresentaram menor desempenho e, em geral, as crianças responsabilizam os habitantes da cidade pela poluição e entendem a importância do rio e riachos para o abastecimento de água.

Palavras-chave: Poluição hídrica. Rio Tocantins. Riachos. Imperatriz.

***WATER POLLUTION OF THE TOCANTINS RIVER AND
ADJACENT STREAMS IN THE MUNICIPALITY OF IMPERATRIZ,
MARANHÃO: where did my waste end up?***

ABSTRACT: The municipality of Imperatriz, Maranhão, is supplied by the Tocantins River and five main streams: Cacaú, Bacuri, Santa Tereza, Capivara, and Riacho do Meio. The presence of these bodies of water in the city has cultural and economic relevance for its inhabitants. The aim was therefore to stimulate, in an interdisciplinary approach, a critical view in children and young people about the sustainable use of natural water resources and the anthropogenic transformations of life on Earth through the students' perception of the environmental and social impacts of the pollution of the city's water bodies. The research was applied to two municipal 7th grade classes from different schools. The methodology consisted of a didactic sequence with a dialogic presentation of slides with photos of polluted streams, a model of the waste route and an interactive simulation of environmental damage. The results were quantified using pre- and post-questionnaires. The students were participative, and the number of correct answers was higher after the didactic sequence was applied, especially on the question about waste routes. The students who live near the streams performed better. The subjective questions showed lower performance and, in general, the children blamed the city's inhabitants for the pollution and understood the importance of the river and streams for the water supply.

Keywords: Water pollution. Tocantins River. Streams. Imperatriz.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do município de Imperatriz, no Maranhão, é composta pelo rio Tocantins e por cinco riachos,

sendo eles os riachos Cacau, Bacuri, Santa Tereza, Capivara e Riacho do Meio, com os pequenos afluentes Lagoa Cercada, Barra Grande e Cinzeiro (Cezar, 2018). Essa abundância de corpos hídricos na cidade, em especial o rio Tocantins, tem relevância cultural e econômica para seus habitantes, servindo de fonte para o abastecimento de água e pesca para as famílias que dependem do comércio pesqueiro (Martins, 2013). No entanto, a falta de planejamento urbano e o crescimento desordenado têm comprometido a qualidade desses recursos hídricos, impactando tanto o meio ambiente quanto a saúde pública.

Segundo o último censo do IBGE, em 2022, a cidade contava com 273.110 habitantes. A maior parte do crescimento populacional ocorreu na passagem da década de 1970 para 1980, após a construção da rodovia Belém-Brasília, que permitiu o fluxo de pessoas naturais de outros estados da Federação. A expansão demográfica desenfreada gerou problemas habitacionais na cidade, uma vez que as construções aconteceram em áreas não planejadas, muitas delas próximas aos corpos hídricos (Martins, 2013). Esse cenário não é exclusivo do município de Imperatriz, pois se manifesta nacionalmente por questões socioeconômicas que atravessam a história do país (Silva, 2023). No estado do Maranhão, no entanto, esse contexto foi agravado, em 2019, o número de pessoas atendidas pela coleta de esgoto residencial em todo o estado foi de apenas 11,5%. Em Imperatriz, 70,8% da população não foi contemplada por esse serviço (Silva *et al.*, 2013). Esses números revelam que a perda da qualidade da água na cidade está intimamente relacionada com a ausência de políticas públicas e saneamento básico no estado.

Essa problemática envolvendo a poluição dos cursos d'água é evidente no município. Os riachos que atravessam a cidade se encontram em “poluição avançada”, tendo como seus maiores agentes poluidores resíduos industriais, esgotos

domésticos, tais como fezes e urina, e óleo diesel (Sousa e Santos, 2006). As consequências dessa degradação são experienciadas pelos habitantes que residem nas proximidades, por meio de doenças que podem ser transmitidas feco-oralmente, comprometimento da higiene, contato com organismos vetores de doenças e diretamente com a água contaminada (Fonseca; Vasconcelos, 2011). As patologias variam em gravidade, desde a diarreia por *Escherichia coli* à toxoplasmose e hepatite A. Além disso, os casos clínicos são subnotificados na cidade (Silva, 2023), não permitindo que se tenha um referencial apropriado da gravidade da situação.

Apesar da relevância do problema, a falta de planejamento urbano e seus impactos na degradação dos ambientes aquáticos municipais não são amplamente abordados nos anos finais do ensino fundamental. Os materiais pedagógicos disponíveis trabalham a temática no âmbito global e nacional, mas a realidade local precisa ser discutida para que os alunos compreendam os desafios específicos enfrentados pela população maranhense em relação ao saneamento básico.

Dessa forma, este capítulo tem como objetivo estimular, de forma interdisciplinar, a visão crítica infanto-juvenil sobre a utilização sustentável dos recursos hídricos naturais e as transformações antrópicas da vida na Terra, estimulando a percepção dos alunos em relação aos impactos ambientais e sociais da poluição dos corpos hídricos da cidade, sensibilizando-os sobre a importância destes no município de Imperatriz-MA, de forma envolvente e educativa por meio de uma abordagem lúdica e trazendo informações sobre o processo de poluição. Além disso, visa apresentar alternativas ecológicas para o combate à poluição hídrica, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na preservação dos recursos hídricos locais.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com alunos do 7º ano de duas escolas municipais, referidas aqui como Escola 1, com 31 alunos, e Escola 2, com 32 alunos, localizadas no município de Imperatriz, Maranhão. As atividades ocorreram em sala de aula, utilizando abordagens teóricas e interativas para discutir a poluição dos corpos hídricos locais e suas consequências ambientais. A sequência didática seguida em ambas as escolas é detalhada abaixo.

1. Aplicação do questionário: inicialmente, foi aplicada uma atividade com cinco questões abertas para avaliar o conhecimento prévio dos alunos (Apêndice 1).

2. Discussão sobre os corpos hídricos do município: com o auxílio de um projetor, foram exibidas fotos e vídeos produzidos pelos autores do Rio Tocantins e seus riachos adjacentes (Riacho do Meio, Riacho Bacuri, Riacho Capivara, Riacho Cacau e Riacho Santa Tereza). Durante a apresentação, os alunos participaram de um debate sobre a importância desses corpos hídricos e a origem da poluição observada nas imagens.

3. Exposição de maquete sobre a rota do lixo: ilustrou o percurso do lixo até os corpos hídricos (Figura 01-A), incluindo sua origem em domicílios, vias públicas e locais inadequados de descarte. Foram discutidas as principais formas de transporte do lixo, como escoamento por sistemas de esgoto, lixões e descarte irregular. A atividade ocorreu de forma interativa, estimulando a participação dos alunos. Os materiais utilizados para a confecção estão dispostos no Apêndice 2.

Figura 01 - (A) Maquete sobre as rotas do lixo, representando Imperatriz. (B) Simulação interativa de danos ambientais.



Fonte: Autores, 2024.

4. Simulação interativa de danos ambientais: a turma participou de uma simulação lúdica sobre os impactos da poluição nos ecossistemas aquáticos (Figura 01-B), utilizando materiais recicláveis (Apêndice 3). Os alunos organizaram o modelo para representar um ambiente aquático e introduziram poluentes, discutindo as consequências para as populações biológicas.

5. Discussão sobre possíveis soluções: na última atividade interativa, os alunos propuseram ideias e, posteriormente, apresentaram alternativas viáveis para o município, destacando como cada um pode contribuir no dia a dia para reduzir os impactos ambientais.

6. Reaplicação do questionário: ao final, o questionário foi reaplicado, servindo como parâmetro comparativo das respostas iniciais com o objetivo de verificar o progresso dos estudantes depois das atividades. Todas as etapas didáticas mencionadas (Figuras 02 e 03) foram aplicadas da mesma forma em ambas as escolas.

Figura 02 - (A-B) Explicação da importância dos corpos hídricos e estado atual dos riachos. (C-D) Exposição da maquete sobre a rota dos lixos.



Fonte: Autores, 2024.

Figura 03 - (A) Simulação interativa sobre os efeitos da poluição no ecossistema dulcícola. (B-D) Explicação sobre as consequências da poluição para os habitantes de Imperatriz e para a biodiversidade.



Fonte: Autores, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro contato com a Escola 1, a proposta do projeto foi apresentada e a sala organizada em círculo para facilitar a interação com os alunos. Por meio de perguntas norteadoras de conteúdo, foi possível observar que a turma já possuía conhecimentos prévios acerca dos corpos hídricos do município. Alguns estudantes comentaram que suas residências são próximas aos riachos e, quando foram expostas as imagens do estado de poluição atual, o cenário já era familiar para a grande maioria.

Esse diálogo inicial apresentou resultados semelhantes na Escola 2. De maneira geral, apesar da quantidade de alunos que moram distantes de riachos ser maior em comparação com a Escola 1, a turma não deixou de possuir conhecimento sobre as consequências da poluição na cidade. Isso, em certa medida, pode ser em decorrência das vezes em que a escola ficou impossibilitada de realizar aulas por causa dos alagamentos causados pelas fortes chuvas, o que é uma realidade cotidiana para esses alunos. As diferenças na percepção dos alunos das duas escolas só foram evidenciadas com a análise dos questionários.

Percepção dos alunos sobre os riachos e poluição

Quando indagados sobre quais riachos da cidade eles conhecem, na Escola 1, todas as 31 crianças presentes já conheciam no mínimo um dos cinco riachos elencados, resultados semelhantes foram encontrados na Escola 02 (Tabela 01). Na escola 01, o Riacho Bacuri era conhecido por 93% da turma, seguido pelo Riacho Cacau e Riacho do Meio, que foram marcados por 74% e 70% da turma, respectivamente. Em relação à Escola 2, os resultados são semelhantes, 59% dos alunos conheciam o Riacho Bacuri e 75% o Riacho Cacau. Isso

pode ser justificado porque a primeira escola está localizada mais próxima do centro. Na escola 01, o riacho menos conhecido era o Santa Tereza, e na Escola, 2 o Riacho do Meio. Vale ressaltar que após as ações, todos os riachos tiveram um alto percentual de assinalação pelos alunos, demonstrando que eles, agora, conheciam os riachos citados. O número total de respostas ficou acima do total de alunos na sala devido a ser permitido marcar mais de uma assertiva da questão, já que o objetivo era verificar o máximo de riachos que os alunos conheciam.

Tabela 01 - Número de alunos que conhecem os riachos.

Riachos	Escola 01		Escola 02	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Bacuri	29	30	19	26
Cacau	23	27	24	32
Capivara	8	20	8	19
Santa Tereza	1	21	10	18
Riacho do Meio	22	25	5	25
Total	83	123	66	120

Fonte: Autores, 2024.

Quando interrogados sobre morar perto de algum dos riachos citados, apenas 15 alunos da primeira e 15 da segunda escola confirmaram morar próximo a um riacho no primeiro questionário; porém, na escola 02, houve maior diversificação dos riachos. Observa-se que após as atividades, na escola 01, aumentou para 23, e na escola 02, para 18 (Tabela 02). Pode-se pressupor que oito alunos foram capazes de identificar riachos próximos a suas residências a partir das imagens expostas na apresentação. Ao final, na escola 01, nenhum dos alunos reconheceu morar próximo aos riachos Capivara e Santa Tereza,

que estão geograficamente mais afastados da escola. Isso sugere que algumas crianças possuem conhecimento sobre a existência dos riachos, mas têm dificuldade em identificá-los.

Tabela 02 - Número de alunos que moram perto dos riachos.

Riachos	Escola 01		Escola 02	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Bacuri	10	15	1	2
Cacau	1	2	2	5
Capivara	0	0	1	4
Santa Tereza	0	0	3	0
Riacho do Meio	3	4	0	1
Mora perto de um riacho, mas não sabe o nome	1	4	8	6
Nenhum	16	8	17	14
Total	31	21	32	32

Fonte: Autores, 2024.

Outro questionamento foi sobre a importância do rio Tocantins para a cidade de Imperatriz, para o qual o abastecimento de água foi a alternativa mais assinalada, totalizando 27 alunos na Escola 1, isto é, 87% da sala; e 21 na Escola 2, mais que 65,6% da turma (Tabela 03). Muitos possuem, portanto, a compreensão geral de que a água consumida pelos habitantes da cidade é proveniente dos corpos hídricos disponíveis. No entanto, esse número não permaneceu consistente na reaplicação, sofrendo um decréscimo de quatro alunos na Escola 1. Para todas as alternativas, houve aumento. A presença de biodiversidade

aquática foi a resposta menos frequente na primeira aplicação, sugerindo sua pouca importância ou desconhecimento para os alunos. Há, no entanto, o entendimento de que os peixes presentes no rio Tocantins servem ao comércio local. Assim, observou-se que, após o projeto na escola, uma maior quantidade de alunos reconheceu o rio como importante para a biodiversidade aquática.

Tabela 03 - Importância do rio Tocantins para os alunos.

Motivos	Escola 01		Escola 02	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Praia	11	12	7	8
Piscicultura	15	21	9	10
Trabalho	13	15	3	4
Biodiversidade	9	17	3	11
Abastecimento	27	23	21	24
Total	75	88	43	57

Fonte: Autores, 2024.

Quando interrogados sobre o porquê de dever se evitar a poluição no rio Tocantins e nos riachos da cidade, essa questão foi aplicada de forma subjetiva a fim de avaliar o desenvolvimento qualitativo e quantitativo das respostas. Todas as razões elencadas pelos alunos para a preservação do rio e dos riachos estão na Tabela 04. Em geral, o desempenho das crianças nas questões subjetivas foi menor. O padrão de ignorância a respeito da biodiversidade dulcícola também foi refletido aqui, já que esse tema só é diretamente mencionado pela Escola 2. Além disso, o número de motivos não aumentou na reaplicação. Na verdade, alguns dos motivos deixaram de

ser mencionados, como a preservação dos ambientes de lazer (praias) e a importância do rio para a travessia de pessoas. Esses resultados sugerem que as consequências negativas da poluição são temas que precisam ser abordados com mais ênfase durante a aplicação, possivelmente com uma nova abordagem que priorize a fixação do conteúdo. Por ser uma questão aberta, o número de respostas excedeu o número de alunos.

Tabela 04 - Repostas para a pergunta “Por que devemos evitar a poluição no rio Tocantins e nos riachos da cidade?”

Razões Elencadas Pelos Alunos	Escola 01	
	Antes	Depois
Não gerar poluição ao meio ambiente	15	17
Abastecimento da cidade	12	9
Comércio pesqueiro	6	6
Moradores próximos aos riachos são afetados	5	3
Não afetar a vida aquática	0	0
Evitar Doenças	0	0
Pessoas que dependem do rio para travessia	0	0
Não gerar alagamentos	4	1
Preservar os ambientes de lazer	4	0
Total	46	36

Razões Elencadas Pelos Alunos	Escola 02	
	Antes	Depois
Não gerar poluição ao meio ambiente	10	10

Abastecimento da cidade	12	13
Comércio pesqueiro	6	4
Moradores próximos aos riachos são afetados	0	0
Não afetar a vida aquática	13	14
Evitar Doenças	4	3
Pessoas que dependem do rio para travessia	1	0
Não gerar alagamentos	2	3
Preservar os ambientes de lazer	2	2
Total	50	49

Fonte: *Autores, 2024.*

Como mencionado anteriormente, uma das etapas metodológicas foi a exposição de uma maquete sobre as rotas do lixo na cidade. Quando questionados sobre como o lixo chega aos rios e riachos, a maioria dos presentes na turma foram capazes de responder oralmente fontes de poluição, tais como o despejo de efluentes domésticos e o descarte inadequado de lixo na rua, que é levado aos riachos por meio de chuva e vento. De forma complementar, ao observarem a maquete, outros alunos mencionaram que o lixão próximo ao rio Tocantins é uma fonte de poluição por escurimento, além de contaminar o lençol freático.

A responsabilidade individual de conservação e descarte adequado de lixo é um tema comum à maioria das crianças. Ao final, um maior número foi capaz de elencar as diferentes rotas do lixo até os corpos hídricos em ambas as escolas (Tabela 05). Na Escola 1, o aumento mais significativo foi observado para o lixão, que, antes, era conhecido como fonte de poluentes apenas para quatro alunos. Para eles, as principais fontes de poluição são o esgoto, chuva, vento e pessoas.

Na Escola 2, foi atribuída maior responsabilidade para as pessoas. Apenas 37,5% identificaram o lixão como poluente na reaplicação. Em contrapartida, houve um aumento significativo nas respostas que associavam a chuva e o vento como fatores precursores da poluição, passando de 5 para 17 respostas. Esse resultado indica uma mudança de perspectiva dos alunos durante a aula.

Tabela 05 - Como o lixo chega aos rios e riachos?

Riachos	Escola 01		Escola 02	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Pessoas	20	20	26	24
Chuvas e Vento	13	23	5	17
Esgoto	14	24	14	22
Lixão	4	18	13	12
Total	51	85	58	75

Fonte: Autores, 2024.

De forma semelhante, a pergunta sobre os motivos para evitar ou resolver a poluição das águas, as respostas para o questionamento “Como o lixo chega aos rios e riachos?” não corresponderam aos resultados esperados. Foram nove soluções sugeridas pelos alunos de forma aberta, mas com uma alta concentração na solução “descarte adequado” (Tabela 06). Além disso, as menções diretas aos seres vivos aquáticos estavam ausentes nas duas escolas na reaplicação. Apenas os alunos da Escola 2 mencionaram o saneamento básico e a necessidade de conscientizar a população, enquanto apenas os da Escola 1 mencionaram o aterro sanitário. Isso, somado com a flutuação no número de respostas, confirma que o desempenho da turma é melhor em questões objetivas com múltiplas alternativas. É

necessário, portanto, estimular o desenvolvimento de produção textual por meio de questões subjetivas nos alunos do ensino fundamental maior da rede pública.

Tabela 06 - Respostas para a pergunta “O que podemos fazer para resolver o problema da poluição das águas?”

Soluções	Escola 01	
	Antes	Depois
Descarte adequado	23	22
Reciclagem	2	7
Planejamento urbano	2	1
Aterro sanitário	1	2
Divulgação da problemática	1	
Cuidar dos seres aquáticos	2	0
Exigir dos políticos	0	1
Saneamento básico	0	0
Consciência da população	0	0
Total	46	36

Soluções	Escola 02	
	Antes	Depois
Descarte adequado	26	32
Reciclagem	1	3
Planejamento urbano	1	6
Aterro sanitário	0	0
Divulgação da problemática	2	3
Cuidar dos seres aquáticos	1	0
Exigir dos políticos	1	3

Saneamento básico	0	1
Consciência da população	0	2
Total	50	49

Fonte: *Autores, 2024.*

Cabe mencionar que o número de alunos da turma que residem nas proximidades dos corpos hídricos imperatrizenses pode ser maior do que está expresso nas respostas, uma vez que os riachos percorrem um extenso território da região urbana por debaixo de estradas pavimentadas ou cobertos por macrófitas emergentes. Ao cruzar os dados das diferentes perguntas, observou-se que os alunos que habitam moradias próximas aos riachos compreendem bem as problemáticas enfrentadas. Isso não ocorre em detrimento dos alunos que não residem nas proximidades, uma vez que estes também demonstraram mais conhecimento sobre as fontes e efeitos da poluição e a importância do rio Tocantins para a cidade. Além disso, a grande maioria, em ambas as escolas, responsabiliza os indivíduos, e não as autoridades ou a infraestrutura da cidade pela poluição. Isso é evidente nas respostas da última questão e nos diálogos feitos em sala de aula.

Foi observado que as questões sobre a importância do rio Tocantins para a cidade de Imperatriz e o modo como o lixo chega ao rio e aos riachos não obtiveram os resultados esperados. Todas as alternativas são corretas, portanto, esperava-se que os alunos, após a aplicação da sequência didática, assinalassem todas. A justificativa para isso não ter ocorrido ainda é uma lacuna, o que pode expressar a persistência de dúvida nos alunos em relação à importância e às formas que o lixo e os poluentes alcançam os corpos hídricos. No entanto, muitas alternativas antes selecionadas por apenas alguns alunos tiveram aumento significativo na reaplicação, como ocorreu com a questão sobre as rotas do lixo. Além disso, o desempenho oral das crianças

durante as discussões em sala mostrou melhor domínio do assunto do que nos questionários.

De um ponto de vista qualitativo, alguns poucos alunos se destacaram e, em geral, foi possível observar um melhor desenvolvimento textual e de ideias nas respostas subjetivas das crianças da Escola 2. No Quadro 01, abaixo, faz-se um comparativo entre as duas escolas com as respostas mais notáveis diante da quarta questão.

Quadro 01 - Respostas que se destacaram nas questões abertas.

Escola 1	Escola 02
<p><i>“Por que dentro dos rios tem peixes que pescadores pescam, e metade da água é usada para abastecer a cidade.”</i></p>	<p><i>“Porque os rios e riachos permitam fazermos pesca, ‘trazem’ a nossa água e o nosso lazer”</i></p>
<p><i>“Por que a poluição atrapalha a paisagem natural e pode matar os peixes que vivem nos riachos.”</i></p>	<p><i>“Porque pode acabar a água potável e as vidas tanto humana quanto aquática”</i></p>
<p><i>“Para ter um lugar para fazer piscicultura, não ter lixões perto do seu leito, tirar esgotos de perto do rio, etc.”</i></p>	<p><i>“Para evitar doenças e evitar poluição metade do rio Tocantins do lado de cá é só esgoto, o riacho bacuri tem muita poluição, isso faz mal para o meio ambiente e para os seres humanos”</i></p>
<p><i>“Por que evitar jogar lixo pode ajudar ao rio ser mais limpo, e não vai atrair mais doenças.”</i></p>	<p><i>“Rios poluídos podem transmitir doenças e então trazer uma epidemia para a cidade”</i></p>
<p><i>“Por que os pescadores pescam no rio e dependem dos peixes e a água é utilizada para abastecer a cidade.”</i></p>	<p><i>“Devemos evitar a poluição pois com ela a maioria dos peixes morreriam, e logo os pescadores ficariam sem fonte de renda”</i></p>

Fonte: Autores, 2024.

CONCLUSÃO

De maneira geral, os resultados obtidos em ambas as escolas foram semelhantes. Em alguns casos, houve diminuições na quantidade de respostas assinaladas, com alta concentração dos alunos em alternativas específicas. Isso sugere uma ênfase em problemáticas pontuais, como o lixo nas ruas, o que pode ser justificado de muitas formas, como pela necessidade de uma abordagem mais holística durante a aplicação ou pelo fato de esse ser o primeiro contato de muitos alunos com essa temática.

As crianças se mostraram sensibilizadas e participativas com relação à poluição. Muitos alunos sugeriram como solução das problemáticas algumas atitudes que eles mesmos poderiam tomar, sendo a mais comum e mais simples delas o descarte adequado do lixo. O conhecimento desde cedo acerca do descarte correto de lixo e a consciência das consequências disso é importante para a comunidade, pois influencia diretamente no comportamento das crianças.

Um ponto negativo é a pouca menção à vida aquática. As problemáticas mencionadas pelos alunos em sala e discutidas nos questionários revelam preocupação com a biodiversidade local. Esses dados mostram a perspectiva individualista que os alunos da educação básica da rede pública de ensino possuem sobre o tema. São necessárias mais abordagens que priorizem a responsabilidade do Estado na manutenção dos recursos ambientais e enfoque na organização política para uma conservação ambiental organizada.

Apesar disso, os objetivos foram satisfatoriamente alcançados, pois observou-se um melhor entendimento acerca da importância do rio para o abastecimento da cidade e como a preservação dos corpos d'água impactam diretamente no comércio pesqueiro e no cotidiano dos habitantes de Imperatriz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEZAR, D. Imperatriz e seus recursos hídricos. **Prefeitura Municipal de Imperatriz**: Imperatriz, 2018, Nossa Cidade. Acesso em 23/02/2024. Disponível em: <<https://imperatriz.ma.gov.br/blog/nossa-cidade/imperatriz-e-seus-recursos-hidricos.html>>

FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. (2011). Análise espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 19 (4), pp. 448 – 453.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022**: população e domicílios: primeiros resultados/IBGE, Coordenação Técnica do Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

MARTINS, F. R. S. **Planejamento urbano**: uma abordagem da dimensão habitacional do município de Imperatriz-MA, 2013, Disponível em: <<http://repositorio.unitau.br:8080/jspui/handle/20.500.11874/623>>

SILVA, A. R. Análise da paisagem em um afluente do Rio Tocantins no município de Imperatriz-MA. **Revista Contexto Geográfico**, v. 7, n. 15, 2023. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/contextogeografico/article/view/14441>>

SILVA, A. R. et al. Qualidade ambiental, saneamento e saúde na sub-bacia do Riacho Bacuri, Imperatriz-Maranhão. XXV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2013. **Anais...** Disponível em: <<https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=14788>>

SOUSA, D. V.; SANTOS, L. C. A. Avaliação geoambiental de Imperatriz-Ma: O caso do Riacho do Meio. **Anais...** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. 2006.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO

Você conhece os riachos da cidade? Marque o nome dos riachos que você conhece.

- Riacho Bacuri Riacho Capivara Riacho do Meio
 Riacho Cacao Riacho Santa Tereza

Você mora perto de algum desses riachos? Caso não more, deixe em branco.

- Riacho Bacuri Riacho Capivara Riacho do Meio
 Riacho Cacao Riacho Santa Tereza
 Moro perto de um riacho, mas não sei o nome.

Qual a importância do rio Tocantins para a cidade de Imperatriz?

- As praias são importantes para o lazer da população.
 Os pescadores dependem do rio para o comércio de peixes.
 Muitas pessoas atravessam o rio diariamente para trabalhar.
 Abriga uma diversidade de seres vivos aquáticos.
 Serve como abastecimento de água para a cidade.

Por que devemos evitar a poluição no rio Tocantins e nos riachos da cidade? Como o lixo chega no rio e nos riachos? Marque as opções corretas.

- Por meio de pessoas que despejam o lixo diretamente nos riachos.

- () A chuva e o vento levam o lixo das ruas até eles.
- () O esgoto das casas é despejado dentro dos riachos.
- () O lixão fica perto do rio.

O que podemos fazer para resolver o problema da poluição das águas?

ANEXO 2

MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DA MAQUETE SOBRE A ROTA DO LIXO

Material	Quantidade
EVA azul, verde e marrom	3
Material reciclável	-
Cola branca	1
Cola de isopor	1
Cola quente	1
Placa de isopor de 0,5 cm de espessura	2
Cano de PVC pequeno	2
Tinta Acrilex verde, azul, preto e vermelho	4 (15mL cada)
Material	Quantidade
Pincel n.8	2
Esponja de lavar louça	2
Folha branca A4	6
Papel Kraft	-
Caixa de palito de dente	1 caixa (100 unidades)
Gel de cabelo	3 frascos (300g cada)
Corante alimentício azul e verde	2 (10mL cada)
Tesoura	2

ANEXO 3

MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DA SIMULAÇÃO INTERATIVA SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS DA POLUIÇÃO HÍDRICA

Material	Quantidade
EVA azul	1
Materiais reciclados do dia a dia	5
Cola branca	1
Cola quente	1
Folha A4	6
Tinta Acrilex verde, azul, preto, vermelho	4 (15mL cada)
Feltro verde	1
Tesoura	2

UNO FUNGI

um recurso didático para compreender a
morfologia e diversidade de fungos

Aline Mendes da Silva
Gabriela Lima de Sousa
Juliana Silva Figueiredo
Jeovania Oliveira Lima

UNO Fungi: um recurso didático para compreender a morfologia e diversidades de fungos

RESUMO: A micologia, ramo da biologia dedicado ao estudo dos fungos, explora uma diversidade estimada entre 2,2 e 3,8 milhões de espécies, das quais aproximadamente 100.000 já foram identificadas. Apesar da relevância ecológica e biotecnológica desse grupo, seu ensino na educação básica ainda enfrenta desafios, como a complexidade dos conceitos e a falta de metodologias didáticas que favoreçam uma aprendizagem significativa. Diante desse cenário, esta proposta metodológica tem como objetivo geral tornar o ensino de micologia mais acessível e atrativo por meio do jogo “UNO Fungi”, uma adaptação do tradicional jogo de cartas UNO. O recurso foi desenvolvido para facilitar a assimilação das características dos fungos, incentivando a participação ativa dos alunos. Além de reforçar conceitos fundamentais, a dinâmica do jogo estimula habilidades cognitivas como memória, concentração e pensamento lógico. Assim, o “UNO Fungi” se apresenta como uma ferramenta inovadora e eficaz, promovendo uma aprendizagem lúdica e significativa no ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Aprendizagem lúdica. Metodologia ativa. Micologia.

UNO Fungi: a didactic resource to understand the morphology and diversity of fungi

ABSTRACT: Mycology, a branch of biology dedicated to the study of fungi, explores an estimated diversity of between 2.2 and 3.8

million species, of which approximately 100,000 have already been identified. Despite the ecological and biotechnological relevance of this group, its teaching in basic education still faces challenges, such as the complexity of concepts and the lack of teaching methodologies that favor meaningful learning. Given this scenario, this methodological proposal has the general objective of making the teaching of mycology more accessible and attractive through the game “UNO Fungi”, an adaptation of the traditional card game UNO. The resource was developed to facilitate the assimilation of the characteristics of fungi, encouraging active participation by students. In addition to reinforcing fundamental concepts, the dynamics of the game stimulate cognitive skills such as memory, concentration and logical thinking. Thus, “UNO Fungi” presents itself as an innovative and effective tool, promoting playful and meaningful learning in the teaching of science and biology.

Keywords: Playful learning. Active methodology. Mycology.

INTRODUÇÃO

A Micologia é a área da Biologia dedicada ao estudo dos microrganismos fúngicos. Os fungos se destacam por sua notável diversidade, abrangendo uma ampla variedade de formas de vida. Destaca-se a grande diversidade do Reino Fungi, que se estima abrigar entre 2,2 e 3,8 milhões de espécies das quais mais de 100.000 espécies, já foram identificadas (Watkinson *et al.*, 2015). Esse grupo inclui organismos que vão desde seres unicelulares até fungos macroscópicos, apresentando interações que variam do parasitismo à simbiose, com relevante papel ecológico (Cain, 2010).

O Reino Fungi, representa um grupo monofilético composto, tradicionalmente, por cinco principais Filos: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota*

e *Basidiomycota* (Raven, 2014). Estes podem ser agrupados pela presença de quitina na parede celular, pela nutrição absorviva, glicogênio como substância de reserva e pela estrutura somática haploide ou dicariótica na maior parte do seu ciclo de vida (Dos Santos, 2015).

Apesar de sua importância ecológica, econômica e vasta diversidade, o Reino Fungi ainda é frequentemente subvalorizado no contexto da educação básica, especialmente quando comparado a outros grupos de organismos. Essa negligência pode resultar em uma compreensão limitada sobre o papel essencial dos fungos nos ecossistemas e em diversas áreas do conhecimento (Pagliarini; Sepel, 2021). No entanto, há um esforço crescente para mudar essa realidade, com a produção de materiais didáticos e o desenvolvimento de metodologias inovadoras que visam tornar o estudo dos fungos mais acessível e atrativo, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

O currículo de Biologia tem conteúdo que geralmente possuem conceitos abstratos e de difícil compreensão pelos alunos, devido a um modelo educacional de ensino baseado apenas na transmissão de conteúdo. Nesse sentido, a temática acerca da micologia tem destaque no sentido do nível de dificuldade, pois necessita de um olhar macroscópico e microscópico, além da variabilidade de indivíduos que representam esse grupo.

Segundo Carvalho *et al.* (2019), esses estudantes encontram dificuldades no aprendizado nos assuntos de fungos, devido à sistemática desses organismos ser variável e com características morfológicas vegetativas e reprodutivas variadas. Além disso, encontrar acervo bibliográfico referente a metodologias ativas em torno do conteúdo é abstruso, e essa complexidade aumenta quando são inseridas propostas lúdicas que possam ser atrativas aos alunos.

Portanto, é fundamental que seja desenvolvido uma

proposta lúdica que atue como recurso didático em aulas de micologia ministradas, uma vez que é essencial que os alunos compreendam a temática, de forma que a aprendizagem significativa também ocorra na proporção em que esses estudantes tenham contato com o objeto de estudo.

Destarte, este capítulo propõe a viabilização do ensino de micologia na educação básica, a partir da inclusão do recurso desenvolvido. Outrossim, foi elaborado um jogo de cartas, inspirado no jogo chamado “UNO”, bastante circulado entre adolescentes e jovens, contudo, com adaptações para temática de fungos, a fim de estimular o entendimento relacionado às características gerais do Reino Fungi, formas de reprodução, aplicações no cotidiano, reconhecimento da composição básica do local em que o fungo é fixado. O critério de escolha para essa forma de metodologia ativa foi a proximidade que esse modo de entretenimento tem do grupo que é alvo de estudo e a aplicação desse recurso.

METODOLOGIA

Trata-se de uma proposta metodológica voltada para o ensino de micologia na educação básica, com o objetivo de tornar o aprendizado sobre os fungos mais dinâmico, acessível e significativo. Para isso, foi desenvolvido um recurso didático em formato de jogo, intitulado “UNO Fungi”, adaptado do tradicional jogo de cartas UNO. A proposta visa facilitar a compreensão dos conceitos relacionados à morfologia e à diversidade dos fungos, além de estimular o interesse dos estudantes pelo tema.

Essa proposta foi desenvolvida durante a disciplina Prática Curricular na Dimensão Educacional das Ciências Biológicas, do curso de Ciências Biológicas do Programa Caminhos do Sertão, um programa de formação de professores da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

O critério para a escolha dessa metodologia ativa

baseou-se na familiaridade e na proximidade que esse tipo de entretenimento possui com o público-alvo, favorecendo o engajamento dos alunos. Além de tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, o jogo potencializa o envolvimento dos estudantes, promovendo um ambiente de ensino em que o conhecimento científico é construído de maneira lúdica, colaborativa e significativa.

Espera-se que, por meio desse recurso didático, os alunos possam compreender as características gerais e principais dos fungos, incluindo sua morfologia e os processos de reprodução desses organismos. Além disso, busca-se que assimilem e identifiquem a diversidade de organismos e microrganismos pertencentes ao Reino Fungi, reconhecendo suas diferentes classificações. Por fim, pretende-se que os estudantes consigam associar as características observadas aos espécimes mais conhecidos, especialmente aqueles amplamente difundidos no comércio e na mídia.

Nesse contexto, este material pode ser aplicado após uma aula teórica, na qual o conteúdo tenha sido devidamente explorado, pois a metodologia proposta funcionará como um complemento para a compreensão do tema, além de promover a aprendizagem. Com base nessa premissa, o professor também tem a liberdade de modificar as regras do jogo e os modelos das cartas, ajustando-os ao perfil das turmas nas quais pretende aplicar essa abordagem ativa de ensino.

Modo de criação

Os materiais utilizados para a produção do “UNO Fungi” incluíram uma plataforma on-line, especificamente o Canva®, folhas de linho com gramatura de 180 g/m² e uma tesoura.

Inicialmente, para a confecção das cartas regulares, foram selecionadas dez imagens de diferentes espécies de fungos, obtidas a partir do acervo disponível na plataforma

utilizada e por meio da ferramenta do *Google* Imagens, com a devida verificação de permissões para uso livre. As espécies escolhidas foram: *Trametes versicolor*, *Amanita muscaria*, *Amanita phalloides*, *Hydnellum peckii*, *Champignons* (*Agaricus bisporus*), *Russula emetica*, *Hericium erinaceus*, *Flammulina velutipes*, *Morchella esculenta* (morel mushroom) e *Mycena chlorophos*. Essas imagens foram inseridas em cartas configuradas com o *layout* tradicional do UNO, numeradas de 0 a 9. No espaço central da carta, onde normalmente estaria a numeração em destaque, foram posicionadas verticalmente as imagens de cada espécie selecionada, de forma intencional, atribuindo a cada uma um papel específico durante o jogo.

Em seguida, para as cartas que originalmente possuem funções especiais no jogo, foram elaboradas perguntas relacionadas ao conteúdo de micologia. Essas questões foram inseridas no centro das cartas, acompanhadas de instruções específicas para o caso de respostas incorretas ou não respondidas, incentivando a participação ativa e o raciocínio dos jogadores. As cartas mantiveram as cores tradicionais do jogo (amarelo, azul, verde e vermelho), além das cartas pretas, que funcionam como coringas.

Quanto ao *design* das cartas, recomenda-se que seja desenvolvido de maneira a torná-las visualmente atrativas e estimulantes para os alunos, embora sua elaboração possa ser adaptada de acordo com o perfil e as preferências do editor responsável pelo material.

Regras do UNO Fungi

O jogo requer a participação de, no mínimo, dois e, no máximo, dez alunos por rodada, podendo o professor organizar equipes, caso seja necessário, para garantir uma participação

mais dinâmica e inclusiva. Esse recurso foi desenvolvido especificamente para alunos do ensino fundamental II e ensino médio, considerando as diretrizes e os conteúdos adequados a essas etapas de ensino.

Nessa perspectiva, o jogo é composto por um total de 72 cartas, cuidadosamente elaboradas abordando os conceitos relacionados à morfologia e à diversidade dos fungos (Anexo A).

O jogo inicia-se com cada participante retirando uma carta do baralho numerada de 0 a 9. Se o jogador tirar uma carta com perguntas (cartas de peso), deverá devolvê-la ao baralho e realizar uma nova tentativa. O aluno que tirar a carta de maior valor será responsável por embaralhar o baralho e distribuir sete cartas para cada participante, com a face voltada para baixo. As cartas restantes devem ser empilhadas ao lado da mesa, formando uma pilha central de compra. O jogo começa com a retirada de uma carta do topo da pilha, e o aluno à esquerda do responsável pela distribuição inicia a rodada.

Durante o jogo, caso uma carta de perguntas seja revelada, o aluno seguinte deverá responder ao questionamento. Se a resposta estiver incorreta ou não for respondida, o jogador deverá cumprir a penalidade indicada na própria carta. Assim como no jogo original, o UNO Fungi conta com dez tipos de cartas de peso, cada uma trazendo uma pergunta relacionada ao conteúdo do Reino Fungi ou uma ação específica. A execução da ação descrita na carta só ocorre se a resposta do aluno for inadequada ou errada.

O objetivo do jogo é que o aluno consiga ficar sem nenhuma carta. Para isso, deve jogar uma carta por vez, obedecendo à correspondência de número ou à espécie de fungo representada na imagem da carta anteriormente jogada. Quando restar apenas uma carta em sua mão, o jogador deverá anunciar em voz alta: “UNO Fungi!”. Caso não o faça, será penalizado, retirando duas cartas da pilha. O jogo se encerra quando um dos jogadores ficar sem cartas na mão.

Dessa forma, é essencial compreender a codificação de cada carta para o bom andamento da atividade, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 01 - Regras para a utilização das cartas com peso e cartas com função especial.

Regras para utilização das cartas	
<p>Carta Resposta ou troque de cor: essa carta pode ser jogada a qualquer altura do jogo e por cima de qualquer carta em cima da mesa. Ela tem como objetivo que o aluno responda a uma pergunta relacionada ao conteúdo e, caso não saiba, ocorre a alteração de cor que está a ser jogada no momento.</p>	<p>Carta com o número 1: contém a imagem do fungo Amanita muscaria, que é alucinógeno e tem o poder de, quando jogada, revelar as cartas do aluno que fará a jogada seguinte, ou seja o aluno tem obrigatoriedade de mostrar as cartas a quem jogou a de número 1.</p>
<p>Carta Resposta ou +2: essa carta permite que quem tirou responda a uma pergunta; caso acerte, obriga que o aluno seguinte a jogar tire mais duas cartas. Essa carta só pode ser jogada se estiver na mesa uma carta com a mesma cor ou com um símbolo igual. Caso o aluno que retirou não saiba responder à pergunta, ele sofre a punição.</p>	<p>Carta com o número 2: contém a imagem do fungo Amanita phalloides que causa a morte do indivíduo que o consome e tem o poder de, quando jogada, interditar o aluno que faria a jogada seguinte, ou seja o aluno fica uma rodada sem jogar.</p>
<p>Carta Resposta de troca de cor e + 4: essa é a carta mais valiosa do jogo. Pode ser jogada a qualquer altura e por cima de qualquer carta; tem a tripla função de alterar a cor que está a ser jogada no momento e de obrigar o aluno a retirar quatro cartas da pilha. Mas a funcionalidade dessa carta só é permitida caso o aluno que for jogá-la tenha conseguido responder à pergunta presente na carta.</p>	<p>Carta com o número 4: contém a imagem do fungo Champignons, que é comestível e, quando jogada, os alunos da mesa terão que falar o nome de uma comida com a letra “c”. Caso não ocorra essa ação, o aluno que não falou deverá comprar uma carta no monte.</p>

<p>Responda ou Carta Pular: se o aluno conseguir responder à pergunta presente na carta, ele destrava a funcionalidade da carta, que tem como objetivo interditar o aluno seguinte de jogar. Essa carta só pode ser jogada caso esteja na mesa uma carta com a mesma cor ou com um símbolo igual.</p>	<p>Carta com o número 5: contém a imagem do fungo <i>Russula emética</i>, que é venenoso e tem o poder de, quando jogada, interditar o aluno indicado por quem jogou a carta, ou seja, o aluno escolhido fica uma rodada sem jogar.</p>
--	--

Fonte: *Elaborado pelas autoras, 2025.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se, portanto, que essa proposta metodológica atingiu seu objetivo central ao desenvolver uma ferramenta didática eficaz para abordar o conteúdo do Reino Fungi, tornando o ensino mais acessível, dinâmico e significativo. A criação do “UNO Fungi” busca oferecer aos professores um recurso didático inovador, que possa ser integrado às práticas pedagógicas com o intuito de facilitar a compreensão e a aprendizagem dos alunos sobre essa temática. Associado a uma abordagem interativa, o jogo promove um ambiente em que o estudante se torna protagonista do próprio processo de construção do conhecimento, estimulando a participação ativa em sala de aula.

No que se refere às contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem, esse recurso permite que os alunos realizem associações entre os conceitos trabalhados e situações do cotidiano, conectando o conteúdo científico à realidade em que estão inseridos. Além de fomentar uma aprendizagem significativa, a atividade também incentiva a socialização entre os participantes, promovendo cooperação e trabalho em equipe.

Ademais, o jogo estimula o raciocínio rápido e a tomada de decisões, desenvolvendo habilidades cognitivas essenciais, como a memória, a concentração e o pensamento lógico. Diante

disso, o “UNO Fungi” se revela uma ferramenta lúdica eficaz no ensino de micologia, capaz de tornar o aprendizado mais dinâmico, acessível e motivador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAIN, M. L. **Fungos**. In: Campbell, N. A., Reece, J. B. *Biologia* 8. Artmed, 2010.

CARVALHO, C. G. S. et al. Aplicação e validação do jogo “trampolim dos fungos”: uma proposta lúdica e didática no ensino médio. **Anais...** VI CONEDU, Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59100>. Acesso em: 12 jun. 2024.

DOS SANTOS, Y. *et al.* Espaço ciência micológica: educação e ludicidade no reino dos fungos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 661-677, 2020.

DOS SANTOS, E. R. D.; JUNIOR, P. A. H. **Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos**. In: Universidade Aberta do Brasil – UFSC, 2015. Disponível em: <https://antigo.uab.ufsc.br/biologia//files/2020/08/Fungos.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2025.

PAGLIARINI, D. S.; SEPEL, L. M. N. Abordagens sobre o Reino Fungi em Planos de aula do Portal do Professor e em Livros Didáticos de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e71101623251-e71101623251, 2021.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Guanabara Koogan, 2014.

WATKINSON, S. C.; BODDY, L.; MONEY, N. P. *The Fungi*. 3. ed. London: **Elsevier**, 2015. 466 p.

ANEXO A

CARTAS REFERENTES AO UNO FUNGI



9



6

+2

O que são as hifas?

Responda ou



2+

+2

O micélio faz parte da fixação do fungo no substrato.

VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou



2+


A levedura está presente no fermento biológico.

Responda ou **VERDADEIRO OU FALSO**



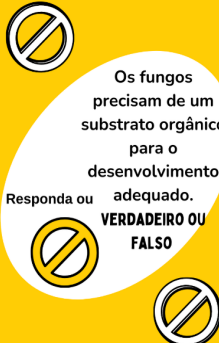
Cite três doenças provocadas por fungos.

Responda ou



Os fungos precisam de um substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.

Responda ou **VERDADEIRO OU FALSO**



Quais alimentos tem fungos utilizados na fabricação?

Responda ou



0



0

1



1



+2

Cite uma característica dos habitats dos fungos.

Responda ou



+2


+2

Mofos, bolores e champignons fazem parte do reino Fungi.
VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou






2+



Qual é a característica ausente no reino Fungi?



Responda ou







Os fungos precisam de baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
VERDADEIRO OU FALSO



Responda ou







A maioria dos fungos se reproduz por meio da produção de vários esporos.
VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou



Por que os fungos são seres heterotróficos?

Responda ou




0



0

1



1

2

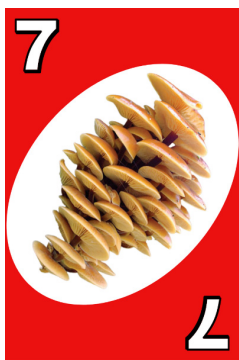


2

3



3



+2

Os fungos podem produzir antibióticos e fazer fotossíntese.
VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou



+2


+2

Como é chamado o fungo presente no fermento biológico?

Responda ou





+2



Os fungos tem ausência da organela chamada clorofila.
VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou



Cite o nome popular de dois fungos.
Responda ou



Os fungos podem formar micorrizas e fazer fermentação.
VERDADEIRO OU FALSO
Responda ou



O que são esporos?
Responda ou



0



0

1



1

2



2

3



3

4

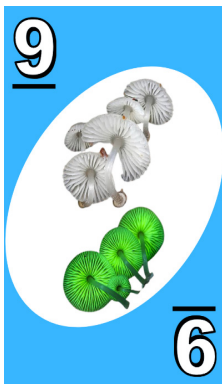


4

5




5



+2

Qual é o ambiente para o desenvolvimento adequado dos fungos?

Responda ou



2+


+2

Os cogumelos são considerados fungos.

Responda ou **VERDADEIRO OU FALSO**





2+



Respiração anaeróbica é uma característica ausente no reino Fungi.

VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou


 



Cite alguns exemplos de fungos.

Responda ou



 



Fungos são organismos parasitas.

VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou

Qual é a forma de reprodução dos fungos?

Responda ou

+4

Qual é a diferença entre os fungos e as plantas ?

Responda ou

7+

+4

Qual o género do fungo utilizado na descoberta pioneira da fabricação de medicamentos?

Responda ou

7+

+4

Na cadeia alimentar, qual é o nível trófico dos fungos?

Responda ou

7+

+4

Os fungos tem produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres.

VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou

7+

Todos os fungos são heterotróficos.

VERDADEIRO OU FALSO

Responda ou

7+

Quais são as principais características dos Fungos?

Responda ou

7+

Como é chamada a região de reprodução dos fungos?

Responda ou

7+

Como é chamada a relação estabelecida entre fungos e raízes vegetais?

Responda ou

7+

The background is a dark blue field filled with a repeating pattern of white and light blue icons representing various scientific fields. These include molecular structures, DNA double helices, laboratory glassware like flasks and test tubes, a calculator, a microscope, a pill, a notebook, and an atom symbol.

O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

um relato de experiência

Pedro Tiago Pereira Leite

O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: um relato de experiência

RESUMO: O trabalho descrito caracteriza-se como um relato das experiências ocorrido durante a disciplina “Prática curricular na dimensão educacional das Ciências Biológicas”, disciplina ministrada no curso de Ciências Biológicas, do programa Caminhos do Sertão, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. O texto tem como objetivo apresentar um relato de experiência de uma atividade prática: construção de maquete com foco no processo de ensino e aprendizagem de conceitos tidos como abstratos no livro didático. Entre as ações desenvolvidas destacam-se os temas discutidos sobre a teoria, as atividades de planejamento, o desenvolvimento de recursos didáticos e realizações de aula prática. A partir do relato, constatou-se que o uso de maquetes enriquece o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a participação e criatividade, o que tornou as aulas interativas. Além disso, manteve-se o foco dos alunos, tirando-os da rotina. Isso possibilitou a expressividade do ensino por meio de práticas e abordagens significativas de aprendizagem.

Palavras-chave: Modelo didático. Maquete. Ensino de Ciências.

THE USE OF TEACHING RESOURCE FOR SCIENCE TEACHING: AN EXPERIENCE REPORT

ABSTRACT: The work described is characterized as a report of the experiences that occurred during the discipline “Curricular practice in the educational dimension of Biological Sciences”, a discipline taught in the Biological Sciences course, of the

Caminhos do Sertão program, of the Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL. The text aims to present an experience report of a practical activity: construction of a model focusing on the teaching and learning process of concepts considered abstract in the textbook. Among the actions developed, the topics discussed on theory, planning activities, development of teaching resources and practical classes stand out. From the report, it was found that the use of models enriches the teaching and learning process, stimulating participation and creativity, which made the classes interactive. In addition, it maintained the students' focus, taking them out of their routine. This enabled expressive teaching through meaningful learning practices and approaches.

Keywords: Teaching model. Mockup. Science teaching.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências da natureza é norteado pela ação do livro didático, que contempla os objetos de conhecimentos apresentados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e atua no sentido de auxiliar o docente com ideias e imagens. Mesmo o livro didático sendo um recurso norteador e fundamental para o processo de aprendizagem no ensino de Ciências, que é compreendida como uma disciplina cheia de conteúdos abstratos. Por isso, é primordial, na educação básica, requerer-se atenção do(a) professor(a) na busca por didáticas e dinâmicas significativas nesse ensino (Lopes e Vasconcelos, 2012).

Abordar os conceitos exclusivamente de formas teóricas, por meio de aulas expositivas dialogadas tendo como apoio somente o livro didático, é algo que pode não expressar o conteúdo de forma significativa para o aluno. De acordo com Soares e Oliveira (2022), as aulas expositivas são metodologias mais utilizadas pelos professores de ciências,

pois, conforme sua pesquisa, cerca de 67% dos professores as utilizam predominantemente. Diante disso, ficou nítido que a aula expositiva é comumente a metodologia mais empregada pelos professores.

Na disciplina de Ciências, precisamente no ensino fundamental (anos finais), a abstração dos conceitos de desmatamento, preservação e conservação da biodiversidade precisam se tornar mais significativos. Para tanto, sugere-se a utilização de modelos didáticos como uma atividade prática que incite o desejo de conhecer, refletir e descobrir. Compreendeu-se que a construção de maquetes torna as aulas atraentes e o conteúdo decodificado (Fernandes, *et al.*, 2028).

O presente trabalho relata a construção de maquetes realizadas durante a disciplina Prática Curricular na Dimensão Educacional das Ciências Biológicas, que compõe a matriz curricular do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina Maranhense (UEMASUL) do Programa Caminhos do Sertão.

A disciplina teve por finalidade compreender as Ciências Biológicas a partir de uma perspectiva histórica, permitindo a reflexão sobre a ciência e a prática educativa, por meio de um ensino de Ciências comprometido com as demandas sociais e educacionais contemporâneas. E, nesse sentido, necessitando integrar conteúdos que contemplam a ementa da disciplina de maneira a estabelecer relações com as propostas pedagógicas.

Nesse contexto, será abordada uma experiência vivenciada em uma sala de aula por discentes ao construir recursos didáticos para o ensino de Ciências do ensino fundamental, anos finais, visando contribuir para o conhecimento dos futuros educadores, ao refletirem sobre seus métodos de ensino propostos.

O ensino de Ciências na educação básica, especificamente no ensino fundamental (anos finais), traz elementos fundamentais que devem ser refletidos pelo(a) professor(a),

tais como: representações mais concretas, atividades contextualizadas, mais lúdicas e significativas, entre outras. Nesse sentido não deve haver um ensino focado em conceitos abstratos que não interessam aos alunos e que não contribuem para o processo de aprendizagem e, por consequência os distanciam desta.

Esse ensino deverá ser significativo para o aluno, contribuindo com a compreensão de conceitos fundamentais relacionados ao meio ambiente, como especificamente aos conceitos de conservação e preservação, os quais muitos alunos não conseguem diferenciar, tampouco estabelecer relações entre eles. Dessa forma, acredita-se que uma representação mais concreta, oportunizada pela construção de maquete, pode possibilitar uma aprendizagem mais significativa.

Cabe diferenciar tais conceitos, Desmatamento, Preservação e Conservação. O primeiro, pode ser definido como sendo a retirada das árvores e vegetação de uma região, ou seja, é a conversão de área com floresta para solo (área) desflorestada. O segundo, resume-se à expressão “entrada proibida”, ou seja, à proteção dos ecossistemas em sua totalidade. O terceiro é, resumidamente, manejo sustentável (uso racional da natureza) (Bensusan, 2006; Bosa, 2020).

é necessário que tais conceitos sejam ampliados por meio de observações e reflexões relacionadas às suas consequências ao meio ambiente e aos ecossistemas. Diante disso, o ensino e aprendizado desses conceitos requerem atenção do professor, para que ele possa oferecer aos alunos momentos diferenciados que os permitam visualizar representações e aguçar sua curiosidade para que possam refletir e criar hipóteses.

Nessa perspectiva, o presente trabalho ressalta o ensino dos conceitos sobre desmatamento, preservação e conservação abordados nos livros didáticos na área de ciências da natureza. Esse foi o desafio dentro da disciplina: apresentar elementos e possibilidades para que os discentes tracem estratégias

diferenciadas para o ensino de Ciências, para que o aprendizado se tornasse significativo e prazeroso.

Diante disso, procuramos entender a partir das seguintes perguntas: como os recursos didáticos (maquetes) podem contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem de temas tidos como sendo abstratos nos livros didáticos, fugindo das práticas tradicionais? Como ensinar os conteúdos compreendidos como sendo abstratos nas aulas de ciências no ensino fundamental anos finais?

Para compreender tais questionamentos, os discentes realizaram pesquisas bibliográficas acerca dos materiais didáticos, para o ensino de ciências, sua classificação, definição, conceitos, funções, critérios de seleção e vantagens quanto à importância destes como estratégia de ensino.

Dessa forma, o trabalho teve como meta transformar o conteúdo (preservação do meio ambiente) visto no livro didático em uma representação mais concreta e palpável da realidade dos alunos, em que pudessem ser trabalhados os conceitos de desmatamento e preservação e conservação das florestas, possibilitando, desse modo, um olhar mais cuidadoso com os estudos em relação ao meio ambiente.

Nesse relato de experiência, apresenta-se especificamente o processo de ensino ocorrido em uma disciplina no curso de Ciências Biológicas, a partir do desenvolvimento de uma proposta de ensino (ensinando conceitos do ensino de ciências por meio de maquetes representacionais) e os resultados advindos dessa experiência, visto que os alunos, ao produzirem a maquete, puderam refletir sobre a eficiência desta no desenvolvimento da aprendizagem. Diante disso, este trabalho tem o objetivo de apresentar um relato de experiência de uma atividade prática: construção de maquete com foco no processo de ensino e aprendizagem de conceitos tidos como abstratos no livro didático.

RELATANDO A EXPERIÊNCIA

A construção da maquete foi realizada pelos licenciandos da turma do 4º período do curso de Ciências Biológicas, sob a supervisão do professor regente da disciplina, envolvendo os assuntos explanados em sala de aula, em que os discentes correlacionavam o ensino de biologia e buscavam melhorar seu aprendizado.

Primeiramente, foi ministrada pelo professor regente uma aula sobre materiais didáticos para o ensino de biologia. Entre as diversas possibilidades apresentadas, discutiu-se sobre a importância da construção de uma maquete para representações menos abstratas dos conceitos abordados no livro didático.

A atividade consistiu em construir uma maquete que abordasse “conscientização e preservação do meio ambiente”, que era o tema selecionado para ser desenvolvido em forma de seminário na disciplina. A partir desse tema, os alunos escolheram o conteúdo para ser transformado em conteúdo mais concreto e palpável da realidade dos alunos. Diante disso, escolheu-se a maquete como forma para trabalhar os conceitos de desmatamento, preservação e conservação do meio ambiente.

Em um segundo momento, os discentes foram orientados pelo professor a fazerem uma breve pesquisa sobre o tema, para, então, proporem seu material didático. Após a realização da pesquisa, o professor indagou aos discentes acerca da pesquisa realizada, questionando-os como representar os conceitos estudados na maquete.

Em um momento extraclasse, a partir das discussões, os discentes construíram uma maquete, representando áreas desmatadas, conservadas e preservadas para se trabalhar os conceitos no ensino de ciências na educação básica, especificamente no ensino fundamental anos finais. Conforme pode ser visualizada na imagem a seguir:

Figura 01 - Registro da maquete finalizada.



Fonte: Alunos do 4º período do curso de Ciências Biológicas, 2024.

Para a construção da maquete, foram utilizados os seguintes materiais: isopor, cola para isopor, cola tudo, tesouras, régua, lápis grafite, caneta tinta guache (nas cores azul, vermelho, verde, branco, marrom e preto), galhos secos, pincéis, folhas secas, gramas secas, EVA (nas cores azul, verde e marrom) e um caminhão de brinquedo (para representar os carros madeireiros, da extração ilegal de madeira). Assim, ressalta-se que o professor, compreendendo o contexto nos quais seus alunos estavam inseridos, priorizou a utilização de materiais de fácil acesso e baixo custo, viabilizando, desse modo, que todos pudessem realizar a atividade.

A construção da maquete se deu da seguinte forma: primeiramente, recortou-se uma folha de isopor para servir de base. Em seguida, recortou-se o EVA marrom e o verde para representar o solo; depois, recortou-se o azul para representar o rio.

Os galhos secos foram utilizados para se assemelhar aos troncos das árvores e palmeiras, assim como o EVA verde

para representar folhas, gramas e arbustos. Também foram impressas pequenas imagens de animais silvestres para a representação da fauna. Conforme ilustrado na Imagem 02.

Figura 02 - Alunos ilustram o processo de construção da maquete.



Fonte: *Alunos do 4º período do curso de Ciências Biológicas, 2024.*

A apresentação oral: a equipe, composta por cinco discentes, explanou o conteúdo, sem o uso da maquete, abordando os conceitos, definições e características, tendo como base o livro didático de Ciências. Seguidamente, apresentou para a turma, de forma expositiva e dialogada, os conceitos abordados (conteúdo) por meio da representatividade da maquete. Ao final, os componentes do grupo avaliaram a turma em relação ao conteúdo trabalhado. Isso ocorreu mediante perguntas orais direcionadas à turma. Essa dinâmica possibilitou compreender a influência da utilização da maquete na aprendizagem de conceitos tidos como abstratos pelos alunos.

Por fim, aos integrantes da equipe (discentes), foi aplicado um questionário contendo duas questões discursivas para avaliar a estratégia proposta por eles para trabalhar os conceitos de desmatamento, preservação e conservação nas

aulas de Ciências na educação básica.

Além do questionário, foram feitas observações durante a apresentação da proposta pela equipe e momento de verificação de aprendizagem, que ocorreu por meio de interação (discussões) entre a equipe, os colegas de classe e o professor; permitindo, então, colher deles informações como posicionamento ou opinião sobre o método do ensino proposto. Tanto as respostas quanto as informações advindas do momento de apresentação serviram de base para análise para a discussão deste relato de experiência.

Contribuições atribuídas ao uso de maquete para o desenvolvimento da aprendizagem e ensino de ciências

O trabalho consistiu em solicitar aos discentes que construíssem um recurso didático, na forma de maquete, para trabalhar os conceitos de desmatamento, áreas conservadas e preservadas. O processo avaliativo se deu por meio das explicações ocorridas durante um seminário em que todos os membros do grupo esclareceram o funcionamento do recurso didático.

É importante destacar que o processo de ensino e aprendizagem se torna mais enriquecido e acessível para os alunos quando eles próprios participam diretamente da produção de recursos didáticos. Nesse sentido, durante o seminário de apresentação, os discentes, ao serem questionados por seus pares (colegas), sobre a utilização da maquete no ensino de Ciências ou Biologia, contribuíram com os argumentos citados abaixo.

Os argumentos apontados pelos alunos foram:

A) A construção desses recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o

conteúdo trabalhado e desenvolva sua criatividade.

B) Estimulam a participação e promover a compreensão dos alunos, a fim de possibilitar que eles obtenham conhecimento e aprendizagem dos conteúdos estudados.

C) Desempenham um papel importante no ensino de ciências, contribuindo para a compreensão dos conteúdos e estimulando o interesse dos alunos.

D) Mantém o foco dos alunos e sair um pouco da rotina.

E) Pode tornar a aula mais interativa, divertida, trazendo, assim, um ensino com mais qualidade e muito mais prazeroso para ambas as partes.

F) Possibilita que os alunos expressem seu aprendizado sobre o conteúdo trabalhado, permitindo que os professores avaliem o aprendizado do aluno.

Convém ressaltar que a maquete passou por um pré-teste, ou seja, uma avaliação inicial, cuja finalidade foi entender se alunos do ensino fundamental compreendiam os conceitos representados na nela. Esse pré-teste ocorreu em ambiente não formal de aprendizagem (em casa) com a participação de estudantes e de parentes e vizinhos deles.

Conforme o exposto durante o seminário, os integrantes do grupo relataram que a verificação ocorreu da seguinte forma: primeiramente, o conteúdo foi explicado oralmente por meio do livro didático. No segundo momento, foi colocada a maquete em cima de uma mesa. Quando o participante se aproximou da maquete, notou-se que ela despertava curiosidade e, imediatamente, ele reconheceu o conceito ali caracterizado, devido às representações contidas visualmente, abordadas na explanação do conteúdo, começou a identificar semelhanças com o que havia aprendido anteriormente, por exemplo: “A área desmatada é esta, e a preservada é esta”, apontando as áreas na maquete.

Cabe ressaltar que, como na maquete a área preservada e conservada era uma única representação, foi perguntado para o participante como poderia distinguir as duas áreas já que estavam representadas igualmente. Conforme o relato do participante, ele falou que se tratava de uma área preservada, pois não havia nenhuma atividade ali.

Diante disso, mesmo não estando clara a representação das áreas conservadas e preservadas, o aluno conseguiu compreender o conceito representado na maquete. Por outro lado, apesar do acerto dele, compreende-se que isso seria uma limitação para outros alunos que não tinham participado de uma explicação prévia do conteúdo.

Outro ponto importante para ser apresentado, são as curiosidades que foram surgindo, pois o participante começou a perguntar, sobre a área desmatada, por exemplo: como ficaria a situação dos animais nesta área se não tem mais alimentos? Todos morreriam? Por que o rio está sujo, se só ocorreu o desmatamento ao redor? Quanto tempo levaria para crescer vegetação naquela área novamente?

Compreendeu-se que esse momento de despertar as curiosidades é uma oportunidade para estimular o aluno a apontar hipóteses, que devem ser confrontadas com a literatura. Dessa forma, o participante foi orientado a fazer uma relação entre o conteúdo e a maquete exposta. A partir disso, iniciou-se um diálogo em que o estudante expressou que conseguia visualizar e perceber por meio da maquete grande parte do que foi abordado na explicação pela aplicadora.

Com isso, percebe-se que as maquetes, quando associadas à construção de conceitos empregados no ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia, especialmente conteúdos relacionados com o meio ambiente e outros, ampliam as oportunidades de compreensão dos alunos.

Portanto, as maquetes são ferramentas educacionais eficazes para o ensino de conceitos sobre o meio ambiente

(desmatamento, conservação e preservação), pois permitem uma compreensão mais concreta e visual das áreas afetadas, das consequências para a biodiversidade e do impacto ambiental. Além disso, a maquete pode estimular a reflexão sobre a importância da conservação e preservação ambiental e promover a conscientização sobre as consequências do desmatamento, contribuindo para um aprendizado mais significativo e duradouro.

Discussão sobre o processo de ensino

A partir das informações (dados) obtidas, pode-se compreender que os discentes se preocupavam em preparar um material didático (maquete) que permitisse que o(a) aluno(a) pudesse sair do abstrato representado no livro didático. Dessa forma, criaram um recurso pedagógico que permitiu a visualização mais concreta, isso possibilitou a realização de associações entre o conteúdo tido como abstrato e o contexto real em que o aluno está inserido.

Essa estratégia foi necessária, pois os conceitos sobre desmatamento, áreas conservadas e preservadas suscita dúvidas nos alunos, pois o livro didático não recria exercícios para tal entendimento, necessitando que o professor encontre maneiras de trabalhar o conteúdo, para que este seja mais compreendido e significativo para o aluno.

Para Manfio (2023, p.306), a construção de “maquete explora a representação do espaço tridimensionalmente, permitindo que o conhecimento abstrato, seja visualizado concretamente a partir da representação”. Essas representações nos livros didáticos aparecem um tanto abstratas para o aluno, que, por sua vez, apresenta muitas dificuldades no entendimento.

Santos e Linhares (2019, p.3) relatam que “os materiais pedagógicos, como “maquetes”, são capazes de promover um aprendizado mais significativo no ensino de ciências nos anos

finais do ensino fundamental”. Dessa forma, compreende-se que as maquetes, quando utilizadas em aulas de ciências, desempenham um papel importante no aprendizado dos conceitos apresentados no livro de forma bidimensional, relacionados aos conceitos de desmatamentos, conservação e preservação.

Ao trabalhar o conteúdo por meio de maquetes, os educandos têm a oportunidade de visualizar de forma mais concreta (compreensiva) as diferentes características presentes na representação cartográfica. Santos e Linhares (2019, p.3) afirmam que, mediante a apresentação do material de forma mais concreta, os alunos se permitem “criticar e perguntar demonstrando interesse pela atividade exercida e, com isso, percebeu-se que realmente o efeito de um material didático é bem mais relevante do que se trabalhar só com a exposição dialogada do conteúdo”.

Para Soares e Oliveira (2022, p. 2) “é sabido que quando os alunos participam de forma ativa do processo de ensino eles aprendem mais, pois passam a aprender construindo conhecimento e/ou ensinando os colegas”.

Nesse sentido, percebeu-se que o uso dos recursos visuais atrai a atenção. Conforme os discentes, as maquetes possibilitam que os alunos visualizem, compartilhem e envolvam-se com o objeto de conhecimento, permitindo uma compreensão melhor do conteúdo abordado. Isso foi compreendido por meio da análise dos questionários avaliativos, como pode ser percebido neste diálogo: “*Os materiais didáticos podem auxiliar na visualização de conceitos complexos, tornando o aprendizado mais prático e concreto, assim como pode atrair mais a atenção dos alunos*”.

Isso mostra que a construção de maquetes são recursos importantes no desenvolvimento do conhecimento. Dessa forma, deve ser impulsionada cada vez mais dentro das escolas para viabilizar um melhor aprendizado. Como afirma Bettio *et*

al. (2020, p. 168) quando destacam que “no contexto escolar, especialmente o de Ensino Médio, autores e BNCC indicam a necessidade de atividades lúdicas para despertar nos alunos o desejo na busca pelo conhecimento”.

Segundo os discentes, as aulas mais bem-sucedidas que já assistiram foram as aulas práticas, que permitiam a visualização ou a relação com sua realidade, como as de produção de células animais e vegetais, maquetes para apresentarem em feiras de ciências (representações do meio ambiente, mapas, maquete topográfica, relevos, hidrografia, dos espaços urbanos, entre outras). Pois quando eram alunos na educação básica, essa prática era comum durante as disciplinas de Ciências e Geografia.

Compreende-se que o aluno, ao observar uma imagem ou construir esses recursos didáticos, sua compreensão fica mais clara, conforme o diálogo de um dos integrantes da equipe executora da maquete, que relatou: “*O uso de recursos como esses podem tornar o ensino de ciências mais dinâmico e interessante, contribuindo para a assimilação dos conteúdos de forma mais efetiva. Além disso, esses recursos incentivam o engajamento e a compreensão dos conteúdos de forma mais clara*”.

Essa dinâmica envolve a forma de se representar o conteúdo visualmente, além de permitir que os alunos criem seus próprios recursos de aprendizagem, possibilitando que o aluno seja protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, conforme recomendado por Paulo Freire (1979), quando aborda sobre a importância de se formar um aluno ativo, autônomo e crítico, que está em busca de novas informações.

Essa prática possibilitou que os alunos vivenciassem a teoria e a prática, por meio do modelo didático construído, pois permitiu que obtivessem uma visão tridimensional e concreta dos conceitos abordados, diferentemente das imagens planas dos livros didáticos. Compreendeu-se, conforme Bettio *et al.*

(2020, p.168), que a ação cognitiva, quando aliada à construção (manual), permite que os alunos aprendam “de forma lúdica e significativa”, enquanto juntam “o conteúdo, fazendo recortes e discutindo sobre como oferecer à turma a melhor explicação”.

Conforme já mencionado, a maquete passou por uma pré-avaliação inicial, para verificar a aprendizagem do aluno. Para Soares e Oliveira (2022, p.10), a “avaliação da aprendizagem é um processo que necessita estar atrelada à prática metodológica dos docentes”, pois estas (avaliação e metodologia) não podem estar indissociáveis, ou seja, devem estar interligadas.

Com base na avaliação feita durante a apresentação (seminário), percebeu-se, conforme as respostas dos discentes, que a prática enriquece o processo de ensino-aprendizagem, pois estimula o interesse do aluno, promove a participação e possibilita a compreensão do conteúdo, desenvolvendo a criatividade, o que retira o aluno da rotina e torna o aprendizado prazeroso.

Por fim, diante desse relato, ficou evidente que os professores devem promover mecanismos de construção de conhecimentos. Bettio *et al.* (2020, p.169) afirmam que ações como essas devem figurar nas salas de aula, tornando o aluno partícipe do aprendizado e promotor e produtor de seu próprio conhecimento.

CONCLUSÃO

A proposta didática, utilizando-se a maquete como recurso para trabalhar os conceitos de desmatamento, conservação e preservação do meio ambiente, consistiu numa tentativa de mudar o cenário dominado por aulas expositivas. Isso fez com que os discentes tivessem a oportunidade de efetivamente construir, de modo colaborativo, seu conhecimento a respeito dos conceitos. Por meio dessa experiência, os discentes compreenderam a importância dos recursos didáticos, bem

como seus usos.

Tudo isso ocorreu por meio da proposta que privilegiou os alunos a proporem metodologias que possibilitassem um olhar menos abstrato dos conteúdos. Pelas informações advindas das respostas dos professores no questionário aplicado, ficou evidente que o uso de maquete enriquece o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a participação e a criatividade, o que torna a aula mais interativa e prazerosa. Além disso, mantém o foco dos alunos, tirando-os da rotina. Isso possibilitou a expressividade do aprendizado.

Ficou evidente, também, por meio do pré-teste, que o uso da maquete possibilitou que o aluno visualizasse o conteúdo teórico, reconhecendo os conceitos ali trabalhados. Isso foi percebido ao relacionarem os aspectos estruturais da maquete com o conteúdo teórico.

Outro fato que chamou a atenção foi que na representação das áreas conservadas e preservadas na maquete, apesar de não ficarem claras as diferenciações, isso não impediu que o aluno visualizasse o conceito ali representado. Porém, fez-nos refletir que isso poderia ser uma limitação para outros alunos que não tivessem participado de uma explicação prévia, assimilassem o conteúdo. Compreendeu-se ainda que o uso da maquete despertou curiosidades nos alunos, estimulando-os a apontarem hipóteses que serviram de base para a ampliação dos conceitos abordados.

Portanto, o uso de maquete, nas aulas de ciências, é eficaz para o ensino de conceitos sobre o meio ambiente (desmatamento, conservação e preservação), pois permite uma compreensão concreta desses conceitos. Além disso, a maquete estimulou a reflexão dos alunos a apresentarem hipóteses sobre o conceito trabalhado, resultando em um aprendizado significativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTIO, Larissa de Sousa.; MENDES, Melissa Lucas.; GONÇALVES, Rebecca Gobetti.; JESUS, Waylla Albuquerque de.; MACHADO, Márcio Fraiberg. Utilização de maquetes 3D como recurso didático ao ensino de biologia. **Scientia Prima**, v. 6, n. 1, p. 160-171, maio 2020.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BOSA, Cláudia Regina. **Conservação e manejo da biodiversidade e educação ambiental**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

FERNANDES, Taynah Garcia, et al. A construção de maquetes como recurso didático no ensino de geografia. **Revista Equador (UFPI)**, v.. 7, n. 2, p.96 – 109, 2018.

LOPES, Welinton Ribamar. VASCONCELOS, Simão Dias. Representação e distorções conceituais do conteúdo “filogenia” em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 149-165 2012.

MANFIO, Vanessa. O estudo da escala cartográfica por meio da construção de maquetes: Práticas didáticas desenvolvidas em escola municipal de ensino fundamental. **Estrabão**, v. 4, p. 213-226, 2023.

SANTOS, F. J. O.; LINHARES, J. C. S. O uso de maquetes no estudo das ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Anais...** VI Congresso Nacional de Educação, 2019, Fortaleza. 2019. v. 1.

SOARES, Leonardo.; OLIVEIRA, Henrique. Percepção das metodologias utilizadas no ensino de ciências em duas escolas do município de Boa Hora, Piauí, Brasil. Instrumento: **Rev. Est. e Pesq. em Educação**, Juiz de Fora, v. 24, n. 3, p. 761-777, set./dez. 2022.

BETTIO, Larissa de Sousa.; MENDES, Melissa Lucas.; GONÇALVES, Rebecca Gobetti.; JESUS, Waylla Albuquerque de.; MACHADO, Márcio Fraiberg. Utilização de maquetes 3D como recurso didático ao ensino de biologia. **Scientia Prima**, v. 6, n. 1, p. 160-171, maio 2020.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BOSA, Cláudia Regina. **Conservação e manejo da biodiversidade e educação ambiental**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

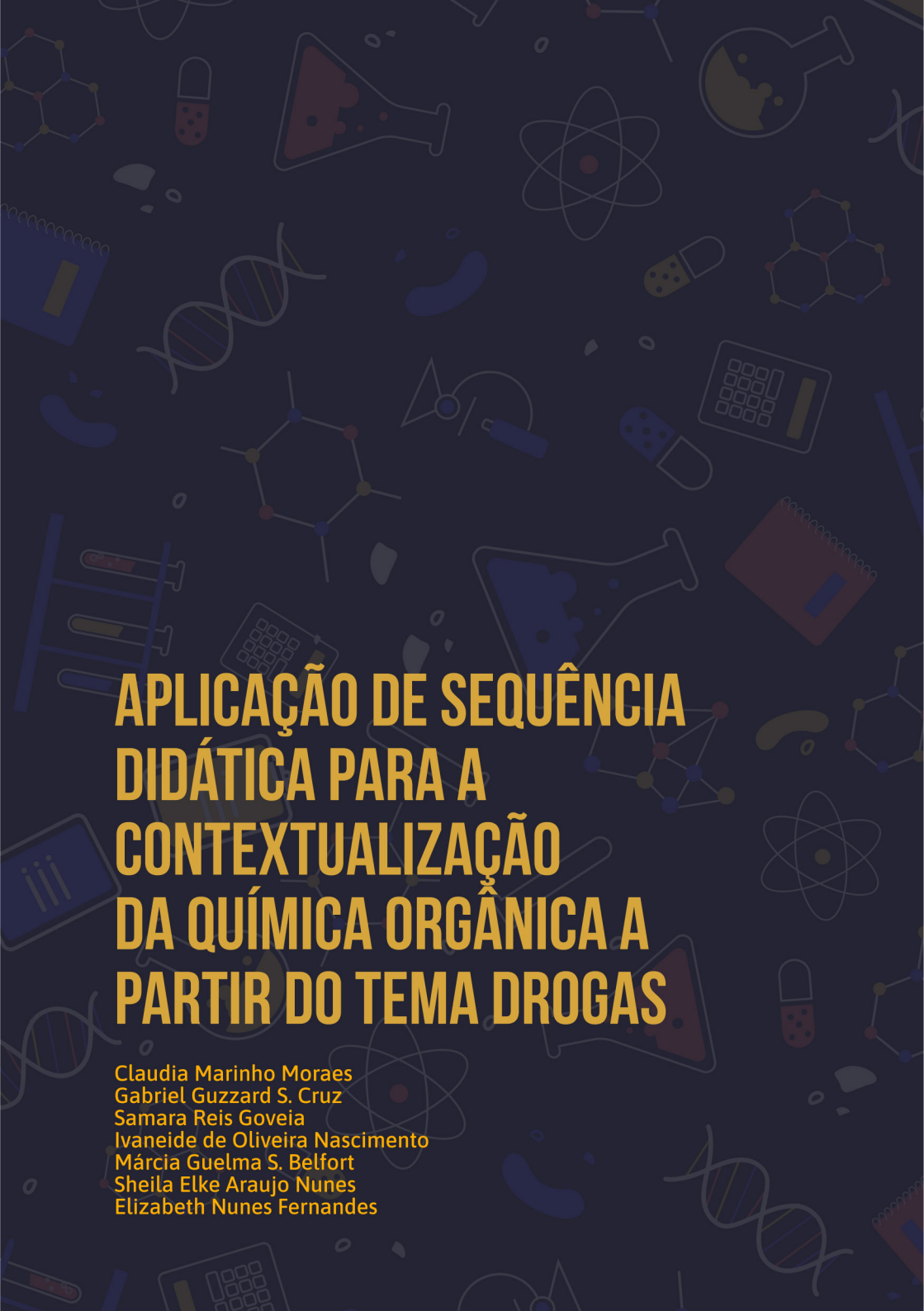
FERNANDES, Taynah Garcia, et al. A construção de maquetes como recurso didático no ensino de geografia. **Revista Equador** (UFPI), v. 7, n. 2, p.96 – 109, 2018.

LOPES, Welinton Ribamar. VASCONCELOS, Simão Dias. Representação e distorções conceituais do conteúdo “filogenia” em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v.14, n. 03, p. 149-165 2012.

MANFIO, Vanessa. O estudo da escala cartográfica por meio da construção de maquetes: Práticas didáticas desenvolvidas em escola municipal de ensino fundamental. **Estrabão**, v. 4, p. 213-226, 2023.

SANTOS, F. J. O.; LINHARES, J. C. S. O uso de maquetes no estudo das ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Anais...** VI Congresso Nacional de Educação, 2019, Fortaleza. 2019. v. 1.

SOARES, Leonardo.; OLIVEIRA, Henrique. Percepção das metodologias utilizadas no ensino de ciências em duas escolas do município de Boa Hora, Piauí, Brasil. Instrumento: **Rev. Est. e Pesq. em Educação**, Juiz de Fora, v. 24, n. 3, p. 761-777, set./dez. 2022.



APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DO TEMA DROGAS

Claudia Marinho Moraes
Gabriel Guzzard S. Cruz
Samara Reis Goveia
Ivaneide de Oliveira Nascimento
Márcia Guelma S. Belfort
Sheila Elke Araujo Nunes
Elizabeth Nunes Fernandes

APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DA QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DO TEMA DROGAS

RESUMO: O uso de drogas entre adolescentes é um problema de saúde pública, por isso é necessário que ocorra a promoção de campanhas de prevenção e conscientização, sendo a escola a instituição social mais apta para exercer tal papel, assim uma maneira de desenvolver o tema é na disciplina de química através da aplicação de uma sequência didática. Dessa forma objetivou-se analisar a contribuição da sequência didática no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema drogas, assim como promover uma contextualização entre o tema proposto e a Química orgânica. Por meio de um conteúdo sequenciado de acordo com a estrutura base representada por Dolz, Noveraz e Schneuwly, foi possível observar que a contextualização no ensino de Química contribuiu para que o aluno se tornasse protagonista no processo de aprendizagem e a aproximação entre o conteúdo e a vida fora da escola foi fundamental não só para a construção do processo de aprendizagem, mas também para o interesse à disciplina, pois a partir do estudo o aluno percebeu a relação existente entre a Química Orgânica e o cotidiano.

Palavras-chave: Compostos químicos. Substâncias tóxicas. Ensino de química.

APPLICATION OF A TEACHING SEQUENCE FOR THE CONTEXTUALIZATION OF ORGANIC CHEMISTRY BASED ON THE THEME OF DRUGS

Abstract: Drug use among adolescents is a public health problem, so it is necessary to promote prevention and awareness campaigns, with schools being the most capable social institution to play such a role. Thus, one way to develop the topic is in the chemistry discipline through the application of a didactic sequence. Thus, the objective was to analyze the contribution of the didactic sequence in the teaching-learning process on the topic of drugs, as well as to promote a contextualization between the proposed topic and Organic Chemistry. Through a sequenced content according to the structure based on Dolz, Noveraz and Schneuwly, it was possible to observe that the contextualization in the teaching of Chemistry contributed to the student becoming a protagonist in the learning process and the approximation between the content and life outside of school was fundamental not only for the construction of the learning process, but also for the interest in the discipline, since from the study the student realized the relationship between Organic Chemistry and everyday life.

Keywords: Chemical compounds. Toxic substances. Chemistry teaching.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (1997), o termo “droga” refere-se a toda e qualquer substância química ou mistura que altera a função biológica e, eventualmente, a estrutura do organismo. Tais substâncias são classificadas de acordo com a lei como drogas lícitas, quando não há

proibição em relação à sua venda, uso e produção, e drogas ilícitas, que são aquelas proibidas por lei, com venda, produção e consumo considerados crime.

O uso de drogas por jovens e adolescentes está tornando-se cada vez mais precoce. De acordo com Santos e Costa (2013), essa é a fase mais propensa ao início do consumo e também a que traz mais consequências negativas tanto para a saúde como para a aprendizagem e convivência familiar. Considerando que esse é o período em que o ambiente escolar exerce forte influência na vida do adolescente, é importante que nesse espaço o aluno tenha acesso a informações relevantes sobre o uso das drogas e suas consequências.

Tal tema deve ser trabalhado não de maneira trivial, mas com uma visão científica e contextualizada, para que o produto gerado tenha identidade e possa influenciar positivamente nas escolhas futuras do aluno. Uma maneira de desenvolver o tema Drogas na perspectiva científica e social, de forma que resulte na conscientização e reflexão do aluno, seria de aplicá-lo na disciplina de Química, pois, segundo Nogueira e Sachs (2016), o ensino de química, quando contextualizado, contribui para a formação da cidadania e permite o desenvolvimento de conhecimentos e valores que podem servir de instrumentos para a interação do indivíduo no mundo.

Essa contextualização é fundamental para que o aluno consiga associar o conteúdo de química com o dia a dia, para que, assim, o processo de aprendizagem venha a ser facilitado e a disciplina não se torne apenas um conjunto de estruturas e nomes a ser memorizado. Para Santos *et al.* (2013), o desenvolvimento de atividades que levam somente à memorização de informações e fórmulas causa uma certa limitação no aprendizado dos alunos, gerando, desse modo, uma desmotivação em aprender e estudar química.

Levando em conta a necessidade de trabalhar com o tema Drogas na sala de aula e que tal proposta pode ser usada na contextualização da química orgânica, foi desenvolvida uma Sequência Didática (SD) que, por apresentar um estudo sequenciado, pode resultar em uma maior evolução no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Zabala (1998), a sequência didática pode ser caracterizada como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, tendo um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos, sendo estes os responsáveis pelo desenvolvimento do trabalho coletivo e pessoal, assim como da sua própria formação.

Dessa maneira, foi aplicada uma sequência didática com o tema “Drogas” para os discentes do 3º ano do ensino médio regular do Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, localizado na cidade de Montes Altos - MA. O tema desenvolveu-se durante as aulas de química como um meio de revisar e direcionar o conteúdo para a área da química orgânica.

METODOLOGIA

A proposta foi desenvolvida em uma turma do 3º ano do ensino médio, turno matutino, no Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, localizado na cidade de Montes Altos/MA. A escola, única a oferecer o ensino médio na cidade, trabalha apenas com essa modalidade de ensino, sendo ele ofertado nos turnos matutino, vespertino e noturno. Possui um corpo docente formado por 15 professores e apresenta uma estrutura que conta com cinco salas de aula, um laboratório de ciências, laboratório de informática, biblioteca, salas reservadas para a coordenação e direção da escola, almoxarifado, sala dos professores, sala de espera, cantina, banheiros, quadra, pátio e um auditório (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Pátio da escola-campo.



Fonte: *Autora, 2022.*

Figura 2 - Entrada da escola-campo.



Fonte: *Autora, 2022.*

Aplicação da sequência didática

A sequência didática foi elaborada de acordo com a estrutura base representada por Dolz, Noveraz e Schneuwly

(2004): 1ª Apresentação da situação; 2º Produção inicial e produção final.

Dessa forma, as atividades foram realizadas a partir de uma apresentação da situação, em que foi descrito o tipo de trabalho que seria realizado e como ocorreria a participação dos educandos, seguida da produção inicial por meio de um questionário. Logo após, foram desenvolvidos os módulos com as aulas e atividades, ou seja, os instrumentos utilizados para o domínio do conteúdo pelo aluno e, ao fim, a produção final para pôr em prática o conhecimento adquirido (Dolz *et al.*, 2004).

No primeiro momento, foi apresentado ao diretor da escola o projeto a ser desenvolvido e solicitado o preenchimento do termo de autorização. O mesmo processo também foi realizado em sala de aula com os alunos envolvidos na pesquisa. Os documentos necessários para o desenvolvimento do projeto foram: para o diretor da escola, a assinatura do Termo de Autorização; para os alunos menores, o preenchimento do Termo de Assentimento do Menor (TALE); para os pais dos alunos menores e para os alunos maiores, um Termo de Consentimento Livre (TCLE).

No segundo momento, houve a aplicação de um questionário para os alunos, formado por perguntas abertas, com o objetivo de verificar o interesse da turma por química, as principais dificuldades na disciplina, assim como analisar o conhecimento prévio deles sobre drogas. Após a aplicação do questionário, deu-se início às aulas, sendo elas desenvolvidas durante quatro momentos, visando contribuir para a aprendizagem do tema proposto.

1º) Questão social e histórica sobre o uso de drogas.

No primeiro momento, realizou-se uma exposição oral sobre a história do consumo de drogas, com destaque para os acontecimentos marcantes ao longo do tempo:

- A finalidade do uso na Antiguidade;
- O ópio e a popularização do uso das drogas;
- O controle governamental sobre o uso de drogas.
- Fatores que contribuem para o início do uso de drogas entre adolescentes.

A atividade proposta para o fim da aula consistiu na produção de mapas mentais. Segundo Ferreira e Carvalho (2012), o mapa mental ajuda a potencializar as funções psicológicas superiores, como a memória, a atenção e a linguagem, e possibilita o desenvolvimento do pensamento.

2º) Drogas lícitas

Nessa etapa, por meio de uma exposição oral, foram explorados os tipos de drogas lícitas, a atuação no organismo e os efeitos na saúde do indivíduo. Mediante essa temática, fez-se uma relação entre as substâncias estudadas e a sua fórmula estrutural, dando ênfase para os grupos funcionais de cada uma das drogas lícitas citadas. Ao fim da aula, os alunos foram divididos em grupos para a realização de um debate sobre o uso de cigarro comum e cigarro eletrônico, com o objetivo de desenvolver, por meio dessa interação, a capacidade de argumentação, fala e exposição das ideias.

3º) Drogas ilícitas

O terceiro encontro possuiu uma abordagem semelhante à anterior, porém, nesta, foi trabalhado o tema drogas ilícitas, com destaque para a cocaína, LSD e maconha, a atuação dessas substâncias no organismo e os efeitos na saúde. Também se destacou a relação entre as drogas e a sua fórmula estrutural, com ênfase nos grupos funcionais de cada uma das substâncias.

4º) Produção de cartazes

Após o desenvolvimento do conteúdo pela professora/pesquisadora, o tema foi finalizado com a produção de cartazes para a futura exposição na escola, com o objetivo de difundir o conhecimento adquirido em sala de aula, tornando-o útil para a comunidade escolar.

Segundo Lima (2018), o encerramento de uma sequência didática consiste em sintetizar e reiterar o conteúdo, de forma que ocorra um aprofundamento nos estudos sobre o tema, e que o aluno faça uma reflexão sobre o assunto que foi proposto. Dessa maneira, a produção de cartazes é um excelente recurso para finalizar essa ação pedagógica, pois o aluno poderá desenvolver a criatividade e a capacidade de elaboração de ideias de maneira autônoma.

Com o fim das atividades, foi aplicado um questionário final composto por cinco questões abertas e fechadas como intuito de analisar as contribuições da SD no processo de ensino-aprendizagem e a conscientização dos alunos por meio do tema trabalhado.

Quadro 1 – Organização da aplicação da SD.

Planejamento dos Encontros	Aplicação da SD
1º Encontro	Apresentação do projeto e solicitação da assinatura dos termos TALE e TCLE.
2º Encontro	Aplicação do questionário inicial e análise do questionário final.
3º Encontro	Aula teórica sobre os fatos históricos e sociais do uso das drogas e desenvolvimento de mapas mentais.
4º Encontro	Drogas lícitas: ap Apresentação do tema, discussão e debate.

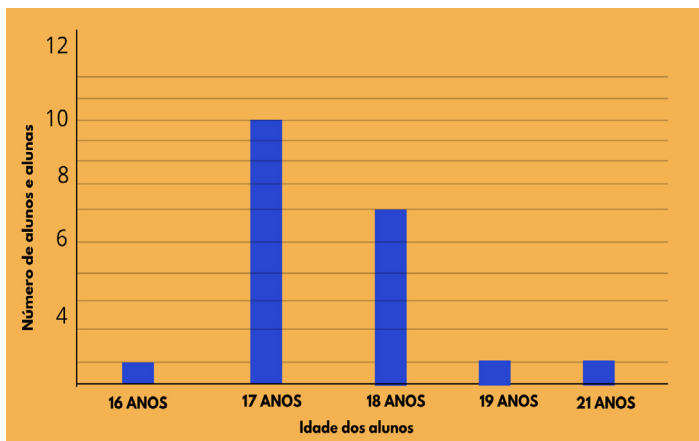
5º Encontro	Drogas ilícitas: a Apresentação do tema, discussão e debate.
6º Encontro	Produção de cartazes.
7º Encontro	Questionár Relatório final e análise da contribuição da pesquisa aplicada.

Fonte: *Autora, 2002.*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise do questionário, foi possível observar que a maioria dos estudantes participantes da pesquisa possuem entre 17 e 18 anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Idade dos alunos do 3º ano do ensino médio matutino participantes da pesquisa, do Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, Montes Altos-MA.



Fonte: *Autora, 2022.*

Quando os alunos foram indagados sobre o interesse pela disciplina de Química, observou-se um certo equilíbrio entre as respostas, em que doze alunos (60 %) afirmaram gostar

de Química e oito (40 %) relataram não gostar da disciplina. Segundo Cabral (2020), o interesse ou desinteresse do aluno por uma disciplina está associado à sua condição humana; logo, irá variar para cada pessoa, assim como o motivo para ele.

Entre os principais motivos para as respostas negativas estão a dificuldade que sentem nas aulas, a não compreensão dos conteúdos e a presença dos cálculos na matéria. Aqueles que responderam positivamente relataram que acham interessante o estudo dos elementos, das substâncias e as reações dos produtos. Outros reconheceram, ainda, a química como algo que faz parte do mundo.

A aprendizagem depende das características inerentes a cada indivíduo, corresponde às experiências vividas até aquele momento, e o ritmo de aprendizagem será desenvolvido a partir das motivações e interesses próprios. Logo, é fundamental que o educador faça uma análise antes de iniciar um novo recurso, para, assim, descobrir os limites de cada aluno em relação ao conteúdo e sejam alcançados, ao fim, resultados positivos (Zabala, 1998).

Em relação à contextualização do ensino, apesar de a maioria dos alunos (90%) terem respondido, na questão, que as aulas de Química são contextualizadas e possuem relação com o cotidiano, ao serem questionados sobre qual conteúdo eles conseguiram fazer essa relação, doze alunos (60 %) não souberam responder. Dessa maneira, é necessário refletir sobre o tipo de contextualização realizada, a eficiência do produto gerado e quais foram os pontos negativos que fizeram com que não houvesse absorção do conteúdo pelos alunos. É importante destacar que a contextualização vai além de, por exemplo, perceber a aplicação do conteúdo na produção de roupas, comidas ou qualquer outro tipo de produto; pois, como resultado real, ela deve instigar o aluno, fazer com que ele tenha interesse próprio pelo assunto e, de forma positiva, que possa intervir no meio em que vive” (Finger; Bedin, 2019).

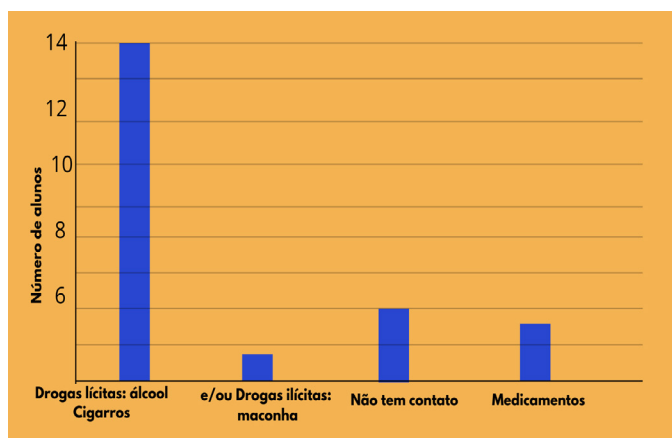
De acordo com os dados, 14 alunos (70%) não

conseguiram relacionar um tipo de droga com sua estrutura química, o que mostra a deficiência do atual ensino de Química Orgânica. Segundo Marcondes *et al.* (2014), o ensino de Química Orgânica é um problema na educação em razão da desvinculação com os outros conteúdos próprios da química, por focalizar demasiadamente nas nomenclaturas e classificações e não possuir contextualização alguma.

Observa-se, por meio dos dados obtidos, que a maioria dos alunos têm contato com as substâncias lícitas do tipo álcool e cigarro, o que representa um resultado preocupante considerando a idade dos envolvidos na pesquisa e o efeito do uso dessas substâncias nessa fase (Gráfico 2).

Segundo Valença *et al.* (2013), é nessa faixa etária que existe uma maior quantidade de usuários, tanto de drogas lícitas como ilícitas, sendo essa uma realidade presente em todas as classes sociais e que, infelizmente, expande-se a cada dia.

Gráfico 2 - Facilidade de contato com as drogas lícitas ou ilícitas no ambiente de convivência dos alunos, 3^o ano do ensino médio matutino, Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, Montes Altos-MA.



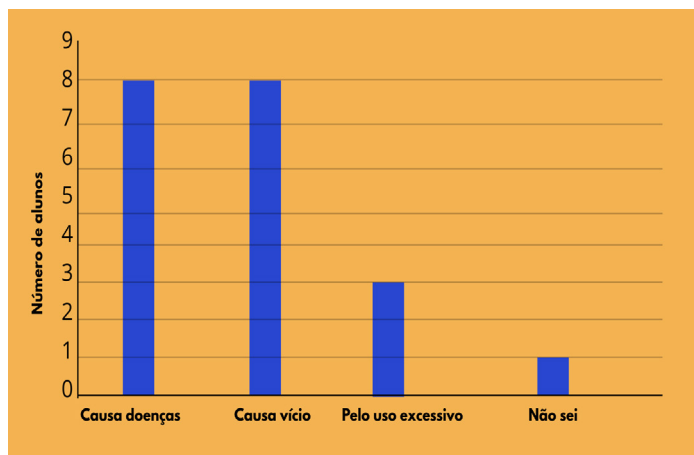
Fonte: Autora, 2022.

Entre as respostas, aquelas que expuseram sobre doenças e vícios representaram a maioria, em que os alunos descreveram o risco de adquirir problemas respiratórios ou algum tipo de câncer pelo uso de drogas e o de acabar tornando-se viciado pelo consumo dela (Gráfico 3).

Tais respostas foram bem aproveitadas para a construção das aulas seguintes, já que um dos tópicos destacados na temática sobre drogas lícitas e ilícitas foram os efeitos no organismo e como esses produtos químicos agem no cérebro e acabam se tornando um vício.

Silva *et al.* (2021) afirmam que o conhecimento formal está diretamente ligado ao conhecimento informal, de maneira que é dever do professor entender o contexto em que tal visão sobre um conteúdo teve origem, para que, então, seja formalizado e ganhe um sentido real.

Gráfico 3 – Conhecimento dos alunos sobre os prejuízos das drogas para a saúde, 3º ano do ensino médio matutino, Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, Montes Altos–MA.



Fonte: Autora, 2022.

Sobre a importância de ser trabalhada a temática drogas na escola, dos alunos, 18 (90%) consideraram algo positivo e apenas dois (10 %) não julgaram como algo necessário. Destacou-se entre as justificativas o fato de que o tema deve ser desenvolvido na escola para que os estudantes possam adquirir informações sobre os efeitos do uso das drogas e ocorra o processo de orientação e prevenção.

Considerando que as relações que se estabelecem na escola podem oferecer implicações no desenvolvimento dos adolescentes, na formação da sua identidade, compreendemos a importância dos professores de Ciências, bem como de outras áreas do conhecimento, elaborarem atividades que motivem o diálogo e a participação dos alunos durante as aulas. Também é válido pensar em projetos que destinem um tempo-espço em que os alunos tenham a oportunidade de interagir sobre seus anseios, expectativas em relação à escola e ao futuro, bem como debater e suprir possíveis dúvidas relacionadas a temas que permeiam a adolescência, como sexualidade, alimentação saudável, uso de drogas, entre outros (Pezzi; Frison; Wyzykowski, 2021).

O segundo encontro foi realizado a partir de uma aula teórica sobre a visão social e histórica do uso de drogas, no qual foi evidenciado o uso dessas substâncias em diferentes períodos da história, as Grandes Navegações e a contribuição para a difusão das plantas, o interesse da área medicinal e a preocupação do Estado sobre o uso crescente das substâncias psicoativas.

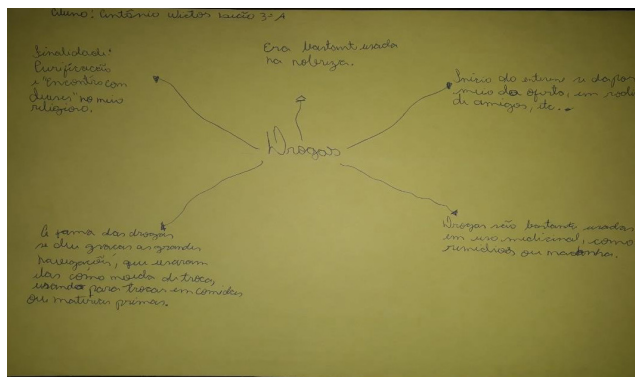
Ao longo da exposição do tema, houve participação ativa de um grupo de alunos, tanto com perguntas como com contribuições ao relacionarem o tema com outros fatos históricos.

Segundo Moura e Guerra (2016), estudar o contexto sobre as ciências é fundamental para que seja criado em sala de aula um espaço de reflexão sobre as respostas construídas ao longo da história que permita aos alunos enxergarem os problemas e dilemas da sociedade contemporânea.

Considerando a importância de o aluno possuir uma base

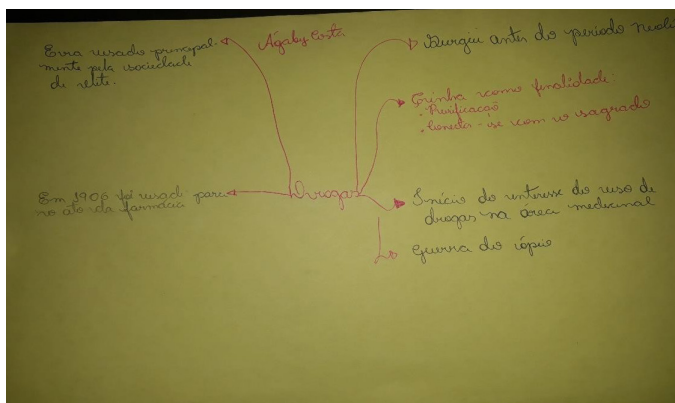
histórica sobre o conteúdo, foi solicitada a produção de um mapa mental com as principais ideias desenvolvidas (Figuras 4 e 5). A partir das produções, foi possível observar uma certa dificuldade na organização de ideias por parte de alguns alunos, que, porém, foi sendo suprida ao longo do desenvolvimento do produto.

Figura 4 - Mapa mental sobre a história das drogas / Aluno 1.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 5 - Mapa mental sobre a história das drogas/Aluno 2.



Fonte: Autora, 2022.

O quarto encontro foi desenvolvido a partir da temática drogas lícitas, o qual teve como destaque o álcool, o cigarro e os medicamentos.

Sobre cada uma das drogas foi discutida a sua composição, com ênfase no reconhecimento da fórmula estrutural, a ação no organismo, os efeitos na saúde e o risco da dependência.

Ao longo da aula, foi possível notar o interesse dos alunos pela temática, visto que a participação se deu de maneira efetiva, tanto com perguntas como com apresentações de casos do próprio cotidiano deles, que conseguiram relacionar com o tema proposto.

Entre as drogas citadas, observou-se uma participação ainda mais ativa na temática sobre o álcool, que dialoga com a quinta resposta do questionário inicial, em que essa era a droga mais presente no cotidiano dos alunos.

Almeida (2021) afirma que por meio das aulas contextualizadas o aluno consegue participar mais ativamente do processo de aprendizagem e desenvolver suas habilidades, de forma que resulta em um maior desenvolvimento cognitivo, isso porque a situação cotidiana gera aproximação do conteúdo com o cotidiano.

Ao fim da aula, foi gerado um debate sobre o uso de cigarro comum e cigarro eletrônico. Na ocasião, a turma foi dividida entre aqueles que consideravam o cigarro eletrônico mais prejudicial e os que julgavam o cigarro comum como o mais perigoso.

Os principais argumentos apresentados pelos dois grupos foram:

1. O cigarro eletrônico é usado mais vezes durante o dia;
2. A fumaça gerada pelo cigarro comum prejudica não só o usuário;

3. O cigarro eletrônico é mais comum entre os jovens e está formando uma nova geração viciada.
4. O cigarro comum gera uma quantidade maior de doenças, sendo estas divulgadas diariamente.

O quinto encontro foi realizado a partir do tema drogas ilícitas, em que foi tratado e o uso da cocaína, LSD e maconha. A discussão dos temas girou em torno da fórmula estrutural de cada substância, os efeitos para a saúde e ação no organismo, assim como os riscos de dependência.

Durante a exposição, percebeu-se um maior interesse dos alunos pelos efeitos da cocaína e os diferentes produtos obtidos da folha de coca. Tal interesse pode ser devido ao fato de que o uso do *crack* está sempre sendo destaque nos meios de comunicação, o que gera uma certa aproximação com a vida cotidiana.

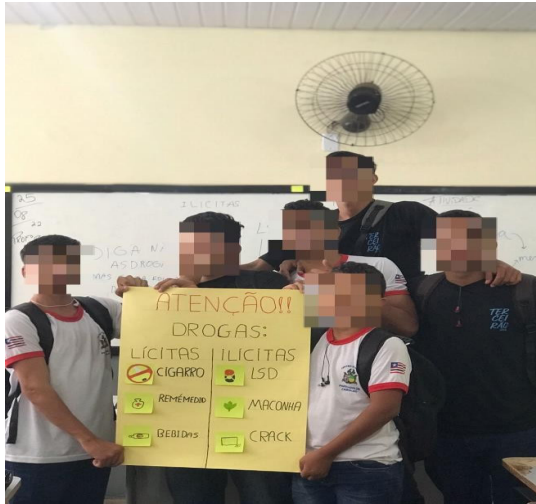
Segundo Andrade e Simões (2018), quando o professor realiza uma contextualização deve ser explorado o conhecimento empírico do aluno, de maneira que, ao abordar o assunto, o empenho do educando em aprender aumente, já que o interesse é o ponto principal para gerar uma aprendizagem efetiva.

Assim, o produto gerado com base no estudo sobre as drogas ilícitas foi um debate sobre a legalização do cultivo da *cannabis sativa*. Entre as ideias discutidas, foi destacada pelos alunos a importância da planta para fins medicinais e os efeitos da legalização países afora.

No sexto encontro, foi solicitado aos alunos a produção de cartazes com informações, desenhos ou frases que pudessem conscientizar a comunidade escolar sobre o uso de drogas (Figuras 6, 7, 8 e 9).

Para Cunha *et al.* (2015), as representações visuais auxiliam os estudantes no aprendizado de conceitos químicos por meio de sua elaboração, de maneira que os insere ainda mais ativamente no processo de aprendizado.

Figura 6 - Cartaz - Drogas lícitas e ilícitas.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 7 - Produção de cartaz por estudante.



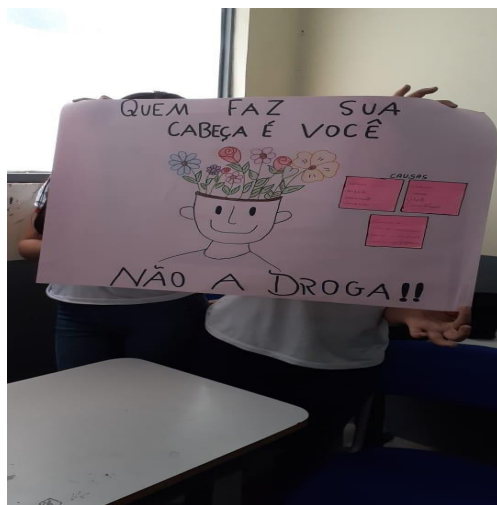
Fonte: Autora, 2022.

Figura 8 - Cartaz – Dados sobre o consumo de drogas.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 9 - Cartaz de conscientização.



Fonte: Autora, 2022.

No sétimo encontro, foi aplicado o questionário final composto por cinco questões com o objetivo de analisar a contribuição da sequência didática para a aprendizagem dos alunos. Observou-se que todos os alunos que participaram da pesquisa consideraram a metodologia utilizada como algo positivo para o aprendizado, de maneira que foi possível absorver o conteúdo abordado durante as aulas.

Dessa maneira, percebe-se a contribuição do tipo de metodologia utilizada ao fazer a comparação com o questionário anterior, no qual 12 alunos (56%) registraram não gostar das aulas de Química.

Segundo Santos e Amaral (2020), o conhecimento do educando tem forte relação com o sujeito e o objeto de estudo. e então, quando o professor utiliza a contextualização como um recurso para promover uma melhor prática de ensino, é dado um novo sentido para o conhecimento, que permite que o aluno tenha uma aprendizagem mais significativa.

A partir da aplicação das aulas, aquilo que mais chamou atenção dos alunos foi o tema abordado, seguido da participação da turma, a produção de cartazes e a maneira como o tema foi explicado (Gráfico 4). Isso mostra que levar para a sala de aula um método diferente para trabalhar o conteúdo comum, chama a atenção do aluno que já está acostumado com a mesma sequência de metodologias diárias. Dessa forma, percebe-se que somente por abordar um conteúdo que está no cotidiano, já é considerado como algo positivo pelos alunos.

Outro fator que chamou a atenção dos alunos durante a aplicação da sequência didática foi a participação ativa durante as aulas e a produção de cartazes. Por meio disso, nota-se a importância de promover em sala de aula momentos para o aluno se desenvolver como protagonista de sua própria aprendizagem, de maneira que ele perceba a importância de suas ações para o desenvolvimento de si próprio.

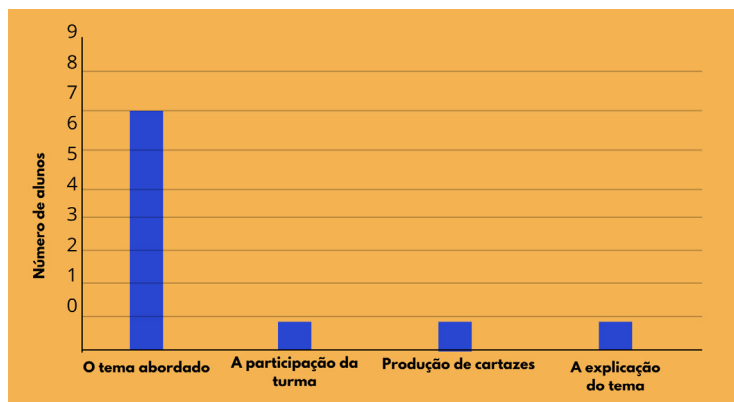
Em relação à explicação do tema, é possível notar que,

ao se trabalhar uma temática voltada para a vida cotidiana e promover uma aproximação entre a sala de aula e a vida fora dela, o aluno consegue compreender melhor aquilo que está sendo explicado e absorve o conteúdo de maneira mais fácil e prazerosa.

Diante de tais resultados, é necessário que seja destacada a importância da prática docente no ensino de química, pois, segundo Azambuja, Goi e Hartmann (2021): “O professor tem papel essencial no processo de interlocução entre o aluno e o conhecimento. A sua prática é importante, pois é dela que dependerão as atividades realizadas e o grau de acompanhamento dos alunos sujeitos a esse ensino.”

Azambuja, Goi e Hartmann (2021) afirmam, ainda, que existem vários fatores importantes para o processo de aprendizagem, entre eles estão a aplicação de metodologias adequadas, até a adoção de atividades que consigam abranger os diferentes perfis de alunos e suas mais variadas maneiras de aprender.

Gráfico 4 - O que os alunos mais gostaram nas aulas em que foi aplicada a sequência didática no 3º ano do ensino médio matutino no Centro de Ensino Parsondas de Carvalho, Montes Altos-MA.



Fonte: Autora, 2022.

Os alunos afirmaram ter sido possível relacionar a Química Orgânica à temática Drogas, de maneira que aquilo que mais chamou a atenção e fez eles se voltarem para essa área da Química foram as fórmulas estruturais das substâncias psicoativas, com destaque para o grupo funcional álcool.

É possível averiguar pelas respostas no questionário, o diálogo existente entre a substâncias que os alunos apresentaram como a mais presente no cotidiano, o interesse pelas informações sobre ela e o destaque sobre a mesma droga ao fim da sequência didática.

Marcondes *et al.* (2014, p. 12) afirmam que, na contextualização, os conteúdos referentes às nomenclaturas e classificações não são negligenciados, mas ocorre uma ampliação: “de maneira que os alunos possam dar sentido ao que aprendem, possam reconhecer em suas vidas e na sociedade os princípios da Química e, dessa maneira, valorizar o conhecimento e a cultura científica.”

Em relação à contribuição das aulas, os alunos afirmaram que foram importantes para a aprendizagem e destacaram o conhecimento dos efeitos das drogas no organismo, os malefícios para a saúde e os riscos de dependência para o indivíduo. Mostrando, assim, que um esclarecimento concreto, com uma explicação com base científica e, ao mesmo tempo, voltada para o cotidiano, gera bons resultados na aprendizagem.

Francelino *et al.* (2014) afirma que é preciso considerar a responsabilidade dos setores da educação e da saúde no trabalho da temática sobre drogas, com o objetivo de melhorar a articulação entre as duas áreas e, desse modo, contribuir na construção de um conhecimento sólido e reflexivo.

Sobre o conhecimento adquirido, os alunos afirmaram que foi útil para o dia a dia e enfatizaram as informações sobre os efeitos e a ação das substâncias no organismo. Entre os relatos, destacam-se as respostas de dois alunos:

Aluno 1: Sim, pois drogas como os medicamentos, álcool e cigarro, apesar de serem consumidas no dia a dia e serem legalizadas, trazem risco à saúde.

Aluno 2: Sim, para o cuidado ao ingerir qualquer substância em festas, pois existem vários tipos de drogas que podem ser ingeridas sem que sejam percebidas.

Silva *et al.* (2021) discorrem que a aprendizagem ocorre quando os saberes comuns e científicos se complementam. Assim, é preciso que o educador tenha em mente que é a partir da bagagem de informações que o aluno já possui que os novos conhecimentos são acrescentados, de maneira que um não sobreponha o outro e o educando não se afasta daquilo que absorveu na educação informal, mas consegue enriquecê-lo.

CONCLUSÃO

O ensino de química, mesmo sendo desenvolvido tardiamente no Brasil, começou a ser aplicado em sala de aula nos mesmos moldes de ensino tradicional aplicado às outras disciplinas. Ao longo dos anos, mesmo com a elaboração dos documentos educacionais deixando clara a necessidade de aplicar em sala de aula um ensino contextualizado, o que se notou foi a prevalência das mesmas metodologias e recursos educacionais. Mediante tal situação, prevalece entre os estudantes a dificuldade de compreender os conteúdos de química em razão da descontextualização e da distância entre o que é estudado e a realidade vivida.

Mesmo havendo a necessidade e oportunidade de ligar temas sociais, comuns para o adolescente com o conteúdo trabalhado em sala de aula, o ensino com base na memorização continua sendo o destaque na prática docente.

Um dos temas sociais que deve ser desenvolvido no ambiente escolar é o uso de drogas por adolescentes e, junto

com ele, a química orgânica, para, assim, desenvolver no aluno interesse pela disciplina, compreensão da área de química orgânica e reflexão sobre as consequências do consumo de substâncias psicoativas.

Desse modo, ao desenvolver-se a SD, objetivou-se analisar a contribuição desse recurso para a resolução dessas grandes problemáticas na área do ensino e, por meio, dela verificar como se daria a participação e envolvimento do aluno nas atividades propostas.

Sendo o aluno o ponto central no desenvolvimento da SD, observou-se por meio dos dados obtidos e observações em sala de aula, que a contextualização no ensino de química contribuiu para que o aluno se tornasse protagonista no processo de aprendizagem, pois o conteúdo estudado foi ao encontro do conhecimento que o aluno já possuía. Dessa forma, a participação e a compreensão se tornaram mais fáceis em razão de já existir com o educando uma base de conhecimento informal.

Por meio da SD, tal conhecimento não foi modificado, mas lapidado. Dessa maneira, a aprendizagem foi constituída tanto por conhecimento formal quanto por informal, tornando-se, assim, significativa.

Dessa forma, a aproximação entre o conteúdo e a vida fora da escola contribuiu não só para a construção do processo de aprendizagem, mas também para o interesse na disciplina, pois, a partir do estudo, o aluno percebeu a relação existente entre a química e o cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G.M.D.S. **Ensino de química orgânica a partir da contextualização nos livros didáticos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

ANDRADE, R. A. de; SIMÕES, A. S. de M. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no Ensino de Química. **Revista Thema**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 5–24, 2018.

AZAMBUJA, C. D; GOI, M. EJ; HARTMANN, A.M. A formação docente em química e as práticas pedagógicas dos professores da educação básica: the teaching training in chemistry and the pedagogical practices of teachers of basic education. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 115, p. 225-244, 2021.

CUNHA, F. dos S.; OLIVEIRA, S. K. G. de; ALVES, J. P. D.; RIBEIRO, M. E. N. P. Produção de material didático em ensino de química no brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa CAPES E CNPQ. **HOLOS**, v. 3, p. 182–192, 2015.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FERREIRA, C. P; CARVALHO, F.A.H.D. O uso de mapas mentais no ensino técnico para a otimização do perfil empreendedor do profissional do século XXI. **Revista Técnico-Científica do IFSC**, 2012.

FINGER, I; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FRANCELINO, A. G.; QUINDERÉ, P. H.D; RIMES, T. S; ANDRADE, A. T. D; MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; SILVA, M. A. E. Química orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino. São Paulo, SP: Centro Paula de Souza, 2014.

MOURA, C. B. D; GUERRA, A. História cultural da ciência: um caminho possível para a discussão sobre as práticas científicas no ensino de ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 725–748, 2016.

NOGUEIRA, M. C. D; SACHS, L. G. A química do cotidiano na educação de jovens e adultos mediante a prática social. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2013**. Curitiba: SEED/PR., 2016. v. 1. (Cadernos PDE).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições Clínicas e Diretrizes Diagnósticas** – Coord. Organização Mundial da Saúde, trad. Dorival Caetano. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

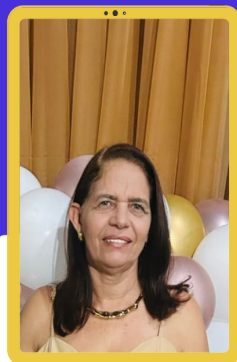
SANTOS, F. R. D; AMARAL, C.L.C. A química forense como tema contextualizador no ensino de química. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 3, pág. e198932772, 2020.

VALENÇA, C. N; BRANDÃO, I.C. A; GERMANO, R.M; VILAR, R. L. A. D; MONTEIRO, A.I. Abordagem da dependência de substâncias psicoativas na adolescência: reflexão ética para a enfermagem. **Escola Anna Nery**, v. 17, p. 562-567, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

SOBRE OS ORGANIZADORES

IVANEIDE DE OLIVEIRA



Ivaneide de Oliveira Nascimento, Professora, Pesquisadora, atua há 29 anos na Universidade Estadual do Maranhão, Campus Imperatriz, atualmente Universidade Estadual da Região. Tocantina do Maranhão, possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (1995), graduação em Formação de Docentes Habilitação em Zootecnia e Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão (2001), Especialista em Metodologia do Ensino Superior (2000), Mestrado(2009) e Doutorado(2017) em Agroecologia pela Universidade estadual do Maranhão. Foi bolsista. Produtividade Senior UEMASUL, Professora colaboradora do PPG em Biodiversidade e Biotecnologia - BIONORTE, Polo UEMASUL, Professora permanente do PPG em Ciências Ambientais da UEMASUL. É membro permanente dos Grupos de Pesquisa: Biodiversidade do Cerrado Amazônico, com área de Conhecimento em Ciências Biológicas; Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciências Ambientais e Núcleo de Pesquisa Aplicada aos estudos químicos, ambientais, microbiológicos e epidemiológicos e líder do Grupo de Pesquisa em Fitossanidade. Tem experiência na área de Botânica, Educação Ambiental, Microbiologia, Fitopatologia e Solos, desenvolve pesquisas com ênfase na diversidade e sustentabilidade ambiental.

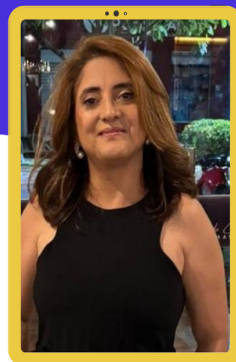
LEANDRO PEREIRA

Leandro Pereira Rezende Graduado em Ciências com Habilitação em Biologia (UEMA). Bacharel em Zootecnia (UEMA). Especialista em ensino de Genética (UEMA). Especialista em ensino de Ciências e Matemática (IFTO) Mestre em Genética Evolutiva e Biologia Molecular (UFSCar). Atualmente é professor efetivo do Curso de Medicina da Universidade Estadual do Tocantins, atuando nas disciplinas de Genética, Biologia Molecular e Imunologia. Atua na linha de pesquisa de genética populacional e genética humana, com pesquisas voltadas para variação genética, biodiversidade, rastreamento e epidemiologia de doenças genéticas.



SHEILA ELKE

Sheila Elke Araújo Nunes Graduada em Farmácia-Bioquímica. Doutora em Medicina Tropical e Saúde Pública, especialista em: Citopatologia Clínica e Metodologia da Educação Superior. Atualmente é professora Associada I, em regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva – TIDE na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL. Pesquisadora do Laboratório de Microbiologia e Saúde da UEMASUL e integrante do Grupo de pesquisa NUPQAME – Núcleo de pesquisa aplicada aos estudos químicos, ambientais, microbiológicos e epidemiológicos. Desenvolve pesquisas na área Epidemiológica, Avaliação de Tecnologias de Saúde e Avaliação Econômica em Saúde e Saúde Pública. Bolsista Produtividade Sênior UEMASUL (2025-2026). Docente do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL.



PARA CONHECER OS AUTORES DE CADA CAPÍTULO,
ACESSE OS CURRÍCULOS LATTES



Capítulo 1

Petronílio de Araújo Neto

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/9866704154229584>
niloaraujo03@gmail.com

Augusto Silva Alves

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/4136855610194135>
augustoalves3347@gmail.com

Brunna Silva de Almeida

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/0733951411102863>
brunnaalmeida2809@gmail.com

João Henrique da Silva e Silva

Universidade Estadual

da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/9361990080277854>
joaosilva2174@outlook.pt

Silvana da Silva Mota

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/6120998537952976>
silvana.mota@uemasul.edu.br

Leandro Pereira Rezende

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/6217698672621847>
leandro.rezende@uemasul.edu.br

Capítulo 2

Árion Sousa Barbosa

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/2890320638598373>

arion.barbosa@uemasul.edu.
br

Beatriz Gavinho de Aguiar

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/6313261676736003>
beatriz.aguiar@uemasul.edu.br

David Januário de Sousa

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/9705648392753060>
HYPERLINK “<mailto:david.sousa@uemasul.edu.br>”
david.sousa@uemasul.edu.br

João Vitor Ferreira do Nascimento

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/1557322905852172>
joao.nascimento@uemasul.edu.br

Ludmila Ferreira

Universidade Estadual
da Região Tocantina do

Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/3212006831490182>
ludmila.silva@uemasul.edu.br

Regiane Saturnino Ferreira

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/3902303687969210>
regiane.saturnino@uemasul.edu.br

Leandro Pereira Rezende

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/6217698672621847>
leandro.rezende@uemasul.edu.br

Capítulo 3

Aline Mendes da Silva

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/0047108477937148>
aline.mendes@uemasul.edu.br

Gabriela Lima de Sousa

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/3800989455143209>
gabriela.sousa@uemasul.edu.br

Juliana Silva Figueiredo

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/2294339407769427>
juliana.figueiredo@uemasul.edu.br

Jeovania Oliveira Lima

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/8540798788749332>
jeovania.lima@uemasul.edu.br

Capítulo 4

Pedro Tiago Pereira Leite

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <https://lattes.cnpq.br/22158743042866681>

[cnpq.br/5257945178455409](http://lattes.cnpq.br/5257945178455409)
pedro.leite@uemasul.edu.br

Capítulo 5

Claudia Marinho Moraes

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <https://lattes.cnpq.br/4886182096599429>
claudiamarinho324@gmail.com

Gabriel Guzzard S. Cruz

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <https://lattes.cnpq.br/2804548421767284>
gabrielcruz.201704607@uemasul.edu.br

Samara Reis Goveia

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: <https://lattes.cnpq.br/22158743042866681>
samaragoveia.20200008982@uemasul.edu.br

Ivaneide de Oliveira Nascimento

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: [https://lattes.
cnpq.br/5127803057876571](https://lattes.cnpq.br/5127803057876571)
ivaneide@uemasul.edu.br

Márcia Guelma S. Belfort


Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: [https://lattes.
cnpq.br/1748392086009047](https://lattes.cnpq.br/1748392086009047)
marciguelma@hotmail.com

Sheila Elke Araujo Nunes

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: : [http://lattes.
cnpq.br/2570242039075491](http://lattes.cnpq.br/2570242039075491)
sheilanunes@uemasul.edu.br

Elizabeth Nunes Fernandes

Universidade Estadual
da Região Tocantina do
Maranhão
Link lattes: [https://lattes.
cnpq.br/87454722908965021](https://lattes.cnpq.br/87454722908965021)
[bethfernandes@uemasul.edu.
br](mailto:bethfernandes@uemasul.edu.br)



Esta obra reúne experiências didáticas inovadoras no ensino de Ciências, desenvolvidas no Curso de Ciências Biológicas e aplicadas em escolas da Região Tocantina do Maranhão. Por meio de jogos, maquetes, sequências didáticas e atividades contextualizadas, os capítulos mostram como temas complexos, como Genética, Micologia, Química Orgânica e questões ambientais, podem ser ensinados de forma acessível e significativa. Um material valioso para professores e estudantes que buscam tornar a prática pedagógica mais dinâmica, interativa e alinhada à BNCC.