

## ALIMENTOS TRANSGÊNICOS NO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM ATIVA

### TRANSGENIC FOODS IN HIGH SCHOOL: AN ACTIVE LEARNING EXPERIENCE

Naira Beatriz dos Santos Silva<sup>1</sup>

Danielly Sousa Silva<sup>2</sup>

Marcos Paulo Silva Paz<sup>3</sup>

Maria Luiza Oliveira de Aguiar<sup>4</sup>

Claucenira Bandeira da Silva<sup>5</sup>

**RESUMO:** O presente artigo relata uma experiência de uma intervenção da disciplina de Práticas Pedagógicas Interdisciplinar (PPI), na qual o conteúdo abordado foi sobre os Alimentos Transgênicos e as concepções dos alunos acerca do termo no seu cotidiano. Sabe - se que os alimentos transgênicos são aqueles que foram modificados geneticamente para incorporar genes de outras espécies. A fim de melhorar características como resistência a pragas, aumento da produtividade. Logo, é necessário metodologias ativas para melhorar o entendimento dos alunos diante do conteúdo pouco abordado em sala de aula, e que é propício para concepções errôneas. Assim, a intervenção teve o objetivo abordar de forma didática a temática dos Alimentos Transgênicos, realizando uma rotação por estações, para os alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Centro Técnico Raimundinho de Andrade (CETI), em Campo Maior - PI, Brasil. A atividade foi aplicada pelos estudantes de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual - Campus Heróis do Jenipapo. Decorreu uma socialização sobre o tópico e conseguiu elaborados jogos, modelos didáticos e situações de problemas para alcançar o maior engajamento no processo de ensino - aprendizagem da turma. Dessa maneira identificou - se o conhecimento prévio que os alunos tinham acerca do conteúdo, assim, foi possível abordar de forma didática e lúdica o conteúdo sobre Alimentos Transgênicos.

3730

**Palavras-chave:** Organismo Geneticamente Modificado. Rotação por estações. Segurança alimentar. Didática.

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí, UESPI, Campus Heróis do Jenipapo.

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí, UESPI, Campus Heróis do Jenipapo.

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí, UESPI, Campus Heróis do Jenipapo.

<sup>4</sup> Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí, UESPI, Campus Heróis do Jenipapo.

<sup>5</sup> Orientadora. Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) - UFPI. Professora Substituta da Universidade Estadual do Piauí, Campus Heróis do Jenipapo - Campo Maior - PI, Brasil.

**ABSTRACT:** This article reports an experience of an intervention in the discipline of Interdisciplinary Pedagogical Practices (PPI), in which the content addressed was about Genetically Modified Foods and the students' conceptions about the term in their daily lives. It is known that genetically modified foods are those that have been genetically modified to incorporate genes from other species in order to improve characteristics such as resistance to pests and increased productivity. Therefore, active methodologies are necessary to improve students' understanding of content that is rarely addressed in the classroom and is prone to misconceptions. Thus, the intervention aimed to didactically address the theme of Genetically Modified Foods, rotating through stations, for third-year high school students at the Raimundinho de Andrade Technical Center (CETI), in Campo Maior - PI, Brazil. The activity was applied by students of the Full Degree in Biological Sciences at the State University - Herois do Jenipapo Campus. A socialization session on the topic took place and games, didactic models and problem situations were subsequently developed to achieve greater engagement in the teaching-learning process of the class. In this way, the students' prior knowledge about the content was identified, thus making it possible to approach the content on Transgenic Foods in a didactic and playful way.

**Keywords:** Genetically Modified Organism. Station Rotation. Food Safety. Didactics.

## INTRODUÇÃO

Os alimentos transgênicos são Organismo Geneticamente Modificados (OGM), pela transposição de genes de uma espécie para outro organismo (Cortese *et al.*, 2021). Esses procedimentos são executados em laboratórios, por técnicas especializadas da engenharia genética, permitindo desenvolver uma nova espécie vegetal por meio da introdução de genes de outros organismos (Barros; Oliveira; Silva, 2021). 3731

No Brasil a Lei de nº 11.105, de 24 de março de 2005, de Biossegurança prevê que, os alimentos e ingredientes destinados ao consumo humano ou animal que são derivados a partir de Organismo Geneticamente Modificados (OGM), devem conter informações por meio de rótulos (símbolos) que no caso dos transgênicos é a letra T em caixa alta em um triângulo amarelo (Brasil, 2005).

Além disso, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88), assegura que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado que é inerente a uma sadia qualidade de vida (Brasil, 1988). No entanto, a produção de alimentos transgênicos podem causar danos ao meio ambiente, pois, há o fortalecimento das plantas contra as pragas, o que pode causar um desequilíbrio ao atingir a cadeia alimentar de outros animais e insetos que se alimentam das pragas (Sirvinskas, 2010).

A educação alimentar e nutricional está incorporada no currículo escolar conforme as normas estabelecidas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e as diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Porém, a falta de

infraestrutura adequada e a desmotivação dos profissionais da educação acabam sendo obstáculos para ações de educação alimentar e nutricional nas escolas (Gonçalves; Barbosa; Marques, 2024).

Como afirma Silva (2016), a abordagem do tema “alimentação” pode ser direcionada às discussões sociocientíficas, visto que envolve discussões sobre as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos, em relação à saúde e ao uso de organismos geneticamente modificados (OGM) na agricultura e suas implicações ao meio ambiente. Diante disso, é importante que constantemente os professores utilizem técnicas inovadoras de ensino, proporcionando aos alunos autonomia para a busca de novos conhecimentos e, consequentemente, a aprendizagem (Fiorese; Trevisol, 2024). O modelo de rotação por estações, propõe aos estudantes alternarem as atividades de acordo com um horário ou de acordo com a orientação do professor. As tarefas podem incluir conversas em grupo, com ou sem a presença do professor, atividades escritas, leituras e, geralmente, uma atividade online (Bacich, 2016).

Em vista disso, a intervenção de Práticas Pedagógicas Interdisciplinares (PPI), teve como principal intuito abordar de forma didática o conteúdo dos Alimentos Transgênicos, realizando uma rotação por estações, para os alunos do terceiro ano do Ensino Médio no Centro Técnico Raimundinho de Andrade (CETI) , em Campo Maior - PI, Brasil.

3732

## MÉTODOS

A atividade foi desenvolvida pelos alunos da disciplina de PPI do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), localizada no município de Campo Maior - PI. O conteúdo abordado foi sobre Alimentos Transgênicos em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do Centro Técnico Raimundinho de Andrade. A intervenção consistiu em dois momentos. No primeiro momento foi abordado a teoria sobre alimentos transgênicos. Foram produzidos slides na plataforma do Canva, bem estruturados sobre o tema para serem apresentados em sala de aula. Cada discente integrante do grupo da intervenção teve seu momento de fala apresentando o tema. Dessa forma esperou - se que os alunos se familiarizassem com os integrantes da intervenção, para se sentirem mais confortáveis para tirar suas dúvidas. No segundo momento, foram levadas atividades didáticas para fixação de conteúdo, e a forma avaliativa também foi por meio dessas atividades. A sala, que tinha um total de trinta alunos, foi dividida em quatro grupos de forma equitativa. Visto isso, a didática consistiu em uma rotação por estações.

A Primeira Estação, foi denominada como Mercado dos Alimentos Transgênicos VS Natural. Foram confeccionados previamente pelos discentes de graduação, com isopor e folhas A4, miniaturas de produtos alimentícios em 3D presentes no mercado. Dessa forma, os alunos tiveram que identificar os produtos transgênicos, e os não transgênicos, através do símbolo que caracteriza os transgênicos. A Segunda Estação foi intitulada Transgênicos: Peças do Quebra-Cabeça. Consistiu em dois quebra cabeças, em um deles, foi ilustrada uma imagem que remetia a produtos transgênicos, e no outro, produtos não transgênicos. Nesse momento o grupo que participava desta atividade era dividido em dois grupos pequenos para que cada um montasse um dos quebra cabeças. O grupo que completasse primeiro, tinha que responder uma pergunta que estava ilustrada no quebra - cabeça. O grupo conseguisse responder corretamente, seria declarado vencedor, porém mesmo assim o outro grupo tinha que montar seu quebra cabeça e responder a pergunta. Para ambos os quebra - cabeças, foi produzido um design na plataforma Canva (Figura 1) e foi realizada a impressão da produção em um papel adesivo e colado em MDF (*Medium Density Fiberboard*) para melhor durabilidade, em que tinham dimensões de 20x20.

A Terceira estação foi nomeada Labirinto Genético: Enigma dos Alimentos. Nesta estação, o grupo que participava era dividido em pelo menos três grupos menores, caso não fosse possível eram divididos em dois. Cada grupo tinha que escolher um dos alimentos propostos, entre eles: uva, maçã, feijão e milho de forma ilustrativa. Em seguida eles tinham que jogar um dado, dependendo do número que o dado caia iria dar em uma situação problema para sua fruta, como por exemplo: “Seu alimento contraiu um fungo que comprometeu toda a lavoura”. Assim os discentes tinham que procurar uma forma de resolver as situações. Para isso foram colocados em um pote, papéis com possíveis soluções para seus problemas. Com isso, eles tinham o direito de sortear até três papéis, a partir daí eles teriam que raciocinar se aqueles genes que pegaram irão resolver suas situações, como por exemplo: O “Gene A proporciona uma maior resistência a locais mais secos”, o “Gene B combate microrganismos”. Caso o grupo não consiga de primeira, eles teriam uma segunda chance de sortear os papéis novamente. Isso era repetido até que o grupo conseguisse resolver seu problema. Portanto, esta estação teve como intuito que os alunos entendessem a importância das modificações genéticas feitas nos alimentos.

A Quarta Estação foi designada como Memória Genética: O Jogo dos Transgênicos. Nesta estação foi proposto um jogo da memória. O jogo teve um total de trinta peças, ou seja, foram quinze pares. Em quinze peças estavam ilustrados os alimentos, dentre esses alimentos oito tiveram a identificação de transgênico e sete não, indicando que são um alimentos naturais.

As outras quinze peças que formaram os pares, tinham o símbolo do transgênico e o símbolo “N” que indicava “natural”. O exemplo a seguir explica como funcionava a dinâmica da atividade: o aluno que por exemplo pegar a soja, e ela tiver o símbolo dos transgênicos, irá pegar outra peça, se a peça que ele pegar for o símbolo do transgênico ele fechará o par, mas caso pegue o “N” representando os naturais ele não fechará o par. Isso vale também para as peças que terão ilustradas produtos naturais, ou seja, para fechar o par, a outra peça tem que conter o símbolo “N”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aula expositiva dialogada, pode-se identificar o conhecimento prévio que os alunos tinham acerca do conteúdo, o que é fundamental, pois, para que os alunos possam ter uma aprendizagem mais significativa, o professor tem que considerar e dar importância aos conhecimentos e experiências vividas anteriormente pelo discente, e além disso, entender o contexto em que os alunos bem como a escola estão inseridos, são fundamentais (Brasil, 2006).

A todo momento buscou-se a interação com os alunos, desde perguntas simples até perguntas mais elaboradas direcionadas à turma. Geralmente as respostas que os alunos davam estavam corretas, porém os raros casos em que os alunos respondiam de forma equivocada ou faltava informação, o grupo que estava apresentando a temática, os corrigia, mas sempre aproveitando ao máximo o que os alunos tinham colocado. Foi possível perceber, que os discentes tinham uma camada extensa de conteúdo prévio sobre alimentos transgênicos. A aprendizagem ativa está relacionada diretamente com a interação dos estudantes na aula, como por exemplo: observarem, compreenderem, participarem de debates, discussões, realização das tarefas e se atentarem ao professor (Libâneo, 2013).

3734

No momento da prática a turma se dispôs a participar e nesse ponto estavam bem interessados. A professora de biologia da turma, informou que eles eram mais participativos por já estarem familiarizados com aulas lúdicas. Isso nos mostra que a prática do professor em levar modelos didáticos e lúdicos para a sala de aula, são fundamentais, uma vez que os alunos constroem seu senso crítico, e que no futuro já estarão familiarizados e será mais fácil de participarem de atividades futuras e criando um ambiente favorável, lúdico e mais prazeroso para a aprendizagem do conteúdo, são importantes, favorecendo competências, trabalhos em grupo, a comunicação e a capacidade de compreensão (Brasil, 2002).

Na primeira estação todos os grupos separaram os alimentos com êxito, nesse caso, acertando todos. Assim, demonstrando que eles conseguiriam identificar alimentos

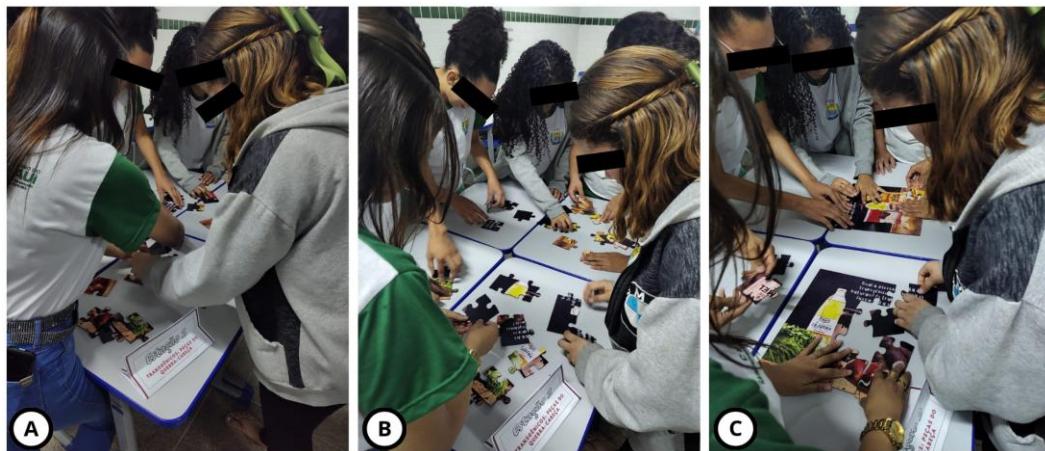
transgênicos através de seu rótulo (Figura 1). Na segunda estação, somente um grupo demorou mais a montar o quebra cabeça, porém a pergunta que tinha ao final, eles conseguiram acertar na primeira tentativa (Figura 2). Já na terceira estação, todos os grupos acabaram demorando um pouco mais a concluir-la. Provavelmente foi por conta da complexidade da atividade, tendo que fazê-los pensar um pouco mais para resolver as questões problemas. Entretanto, eles afirmaram que essa atividade foi crucial para entenderem a real importância e necessidade de modificar geneticamente certos alimentos (Figura 3). Na última e quarta estação todos os grupos conseguiram completar a atividade proposta rapidamente, além disso, nesta última atividade todos afirmaram que não estavam mais com dúvidas sobre os alimentos transgênicos (Figura 4).

**Figura 1**- Primeira Estação: Mercado dos Alimentos Transgênicos VS Natural.



**Fonte:** Autoria Própria.

**Figura 2 - Segunda Estação: Transgênicos - Peças do Quebra-Cabeça.**



**Fonte:** Autoria Própria.

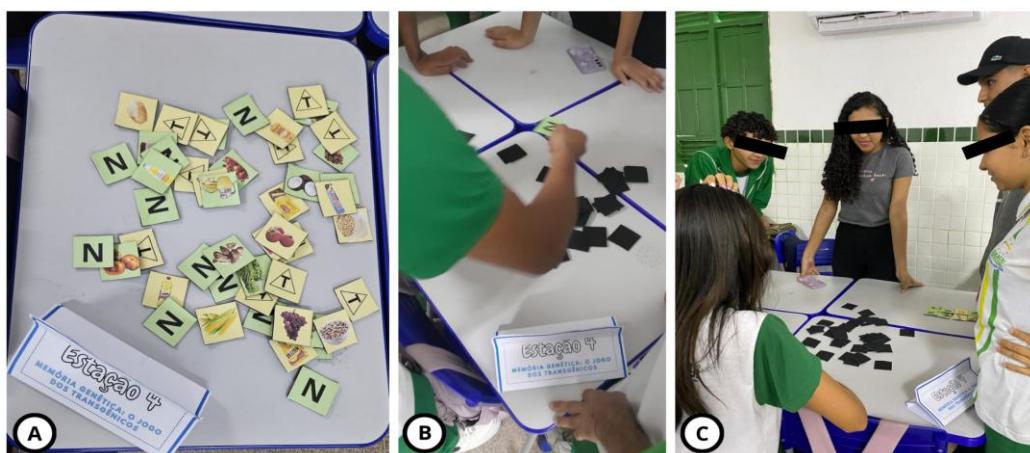
**Figura 3 - Terceira Estação: Labirinto Genético - Enigma dos Alimentos.**



3736

**Fonte:** Autoria Própria.

**Figura 4 - Quarta Estação: Memória Genética - O Jogo dos Transgênicos.**



**Fonte:** Autoria Própria.

Essa prática contribui para o aprendizado dos alunos, comprovando que modelos lúdicos e jogos didáticos são importantes ferramentas auxiliadoras para o professor, porém se for aplicado de maneira correta. Pois o didático tende a promover a facilitação do entendimento de conteúdo, desde os mais complexos, aos mais simples (Orlando et al., 2009). E que os conteúdos devem ter diferentes maneiras e abordagens didáticas, além disso, os modelos lúdicos devem ser repensados para que não o único fim informativo, por isso é importante o uso de estratégias diversificadas (Sousa; Oliveira; Vieira, 2021), essa pluralidade com diferentes métodos e modelos didáticos, influenciou na boa performance da intervenção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, concluímos que é possível abordar de forma didática o conteúdo sobre alimentos transgênicos, desde sua importância econômica, até as partes mais complexas, como por exemplo a genética. E a aula teórica no começo foi fundamental para que pudessem entender os diferentes conceitos e porquês dos alimentos transgênicos. Os modelos didáticos foram cruciais para ter esse resultado positivo sobre o aprendizado dos alunos em relação ao conteúdo abordado, e que todas as atividades com um propósito reforçaram o conteúdo em suas mentes, contribuindo assim, para o aprendizado do conteúdo.

3737

## REFERÊNCIAS

BACICH, L. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 2016, Uberlândia. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 679-687.

BARROS, B. M.; OLIVEIRA, B. M. ; SILVA, M. C. Alimentos transgênicos: Benefícios, malefícios e controvérsias. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento* , v. 10, n. 17, 2021.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constitucional/constitucional.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucional/constitucional.htm). Acesso em: 25 out. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Lei de Biossegurança. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 mar. 2005. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm). Acesso em: 27 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs+): ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para

o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2006.

CORTESE, R. D. M.; MARTINELLI, S. S.; FABRI, R. K.; MELGAREJO, L.; NODARI, R. O.; CAVALLI, S. B. Reflexões sobre a proposta de modificação da regulamentação de rotulagem de alimentos transgênicos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 6235-6246, 2021.

FIORESE, C. E.; TREVISOL, M. T. C. Práticas pedagógicas inovadoras: critérios atribuídos por professores(as) formadores(as) que atuam em cursos de pedagogia. *Educação em Revista*, v. 40, p. e45698, 2024.

GONÇALVES, J. B.; BARBOSA, C. A.; MARQUES, M. A importância da educação nutricional no Ensino Médio no interior do Amazonas. *Nutrição Brasil*, v. 23, n. 4, p. 1073-1084, 2024.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo, SP: Cortez, 2013.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. M.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TREZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

SILVA, K. M. A. *Questões Sociocientíficas e o Pensamento Complexo: Tecituras para o Ensino de Ciências*. 2016. 303f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação – Faculdade de Educação da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2016. 3738

SIRVINSKAS, L. P. *Manual de direito ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, F. C. S.; VIEIRA, F. J. Jogos e modelos didáticos, associados à aula expositiva dialogada, no ensino de citologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 195-211, 2021.

VERCESI, Anibal E.; RAVAGNANI, Felipe G.; DI CIERO, Luciana. Uso de ingredientes provenientes de OGM em rações e seu impacto na produção de alimentos de origem animal para humanos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 441-449, 2009.