



## MODELOS DIDÁTICOS DO DNA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE GENÉTICA EM UMA ESCOLA DO CAMPO

*DIDACTIC MODELS OF DNA AS A STRATEGY FOR TEACHING GENETICS IN A COUNTRYSIDE SCHOOL*

*MODELOS DIDÁCTICOS DEL ADN COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA EN UNA ESCUELA DEL CAMPO*

### Maria Jailda de Carvalho Silva



Graduanda em Educação do Campo - Ciências da Natureza (UFPI)

[mjaildacs220@gmail.com](mailto:mjaildacs220@gmail.com)

### Marcones Ferreira Costa



Mestre em Genética e Melhoramento (UFPI)  
Professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI)

[marconescosta@ufpi.edu.br](mailto:marconescosta@ufpi.edu.br)

### Michelli Ferreira dos Santos



Doutorado em Biotecnologia (RENORBIO/UFPI)  
Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI)

[michelliferreira@ufpi.edu.br](mailto:michelliferreira@ufpi.edu.br)

### Resumo

Este trabalho busca a construção de modelos didáticos do DNA como estratégia para o ensino de genética. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola do campo localizada no município de Massapê do Piauí, no intuito de analisar como a construção de modelos didáticos podem contribuir para a compreensão da disciplina de genética, aliando a teoria com a prática. Pelo método investigativo, embasado na pesquisa teórica, os alunos, com auxílio dos pesquisadores, construíram modelos didáticos da molécula de DNA. Para avaliar os resultados da aplicação deste trabalho, realizou-se uma pesquisa na forma de questionários pré e pós-teste, e, a partir dos resultados obtidos, constatou-se a importância dos modelos didáticos do DNA no processo de ensino-aprendizagem, principalmente para auxiliar na compreensão de conteúdos complexos, como é o caso dos conteúdos de genética, especificamente sobre a estrutura dos ácidos nucleicos.

**Palavras-chave:** Modelos Didáticos. Ensino de Genética. DNA.

**Recebido em:** 27 de setembro de 2022.

**Aprovado em:** 7 de fevereiro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT):

SILVA, Maria Jailda de Carvalho; COSTA, Marcones Ferreira; SANTOS, Michelli Ferreira dos. Modelos didáticos do DNA como estratégia para o ensino de genética em uma escola do campo. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23017, 2023. <http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23017.id1695>

**Abstract**

This work seeks to build didactic models of DNA as a strategy for teaching genetics. The research was developed with students of the 3rd year of high school, in a rural school located in the municipality of Massapê do Piauí, with the aim of analyzing how the construction of didactic models can contribute to the understanding of the discipline of genetics, combining theory with the practice. Using the investigative method, based on theoretical research, the students, with the help of the researcher, built didactic models of the DNA molecule. To evaluate the results of the application of this work, a survey was carried out in the form of pre and post test questionnaires, from the results obtained, it was verified the importance of didactic models of DNA in the teaching and learning process, mainly to assist in the understanding complex content such as genetic content, specifically on the structure of nucleic acids.

**Keywords:** Didactic Models. Teaching of Genetics. DNA

**Resumen**

Este trabajo busca construir modelos didácticos de ADN como estrategia para la enseñanza de la genética. La investigación fue desarrollada con alumnos del 3º año de la enseñanza media, en una escuela rural ubicada en el municipio de Massapê do Piauí, con el objetivo de analizar cómo la construcción de modelos didácticos puede contribuir a la comprensión de la disciplina de la genética, combinando teoría con la práctica. Utilizando el método investigativo, basado en la investigación teórica, los estudiantes, con la ayuda del investigador, construyeron modelos didácticos de la molécula de ADN. Para evaluar los resultados de la aplicación de este trabajo se realizó una encuesta en forma de cuestionarios pre y post test, a partir de los resultados obtenidos se verificó la importancia de los modelos didácticos de ADN en el proceso de enseñanza aprendizaje, principalmente para asistir en la comprensión de contenidos complejos como el contenido genético, específicamente sobre la estructura de los ácidos nucleico

**Palabras Clave:** Modelos Didácticos. Enseñanza de la Genética. ADN



## INTRODUÇÃO

Os modelos didáticos são construções que oferecem a possibilidade de uma aproximação mais sistemática do conteúdo abordado em sala de aula, permitindo uma melhor compreensão (MADUREIRA *et al.*, 2016). Esse tipo de modelo provém de um método pedagógico por representar um conceito científico, com capacidade de mediar a teoria com a prática em forma de objeto educacional, além de outras utilidades contribuintes para o ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa visa investigar as dificuldades dos alunos no ensino de genética, especificamente sobre o conteúdo do “DNA” e como essa dificuldade pode ser suprida através da construção de modelos didáticos, utilizando materiais de baixo custo em sala de aula, e como estratégia contribuir com a formação do discente no processo de ensino-aprendizagem, facilitando o aprendizado dos conteúdos de genética desses discentes em sala de aula, aliando a teoria com a prática e tornando esse processo mais dinâmico e qualitativo.

O uso de modelos didáticos do DNA em sala de aula é um recurso viável ao desenvolvimento do aluno quando se refere ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, de socialização, motivação e criatividade (SILVA; MORBECK, 2019), também facilita a aprendizagem dos conceitos do DNA abordados na disciplina de genética. A maneira de ensinar aos estudantes um assunto tão complexo como a estrutura do DNA exige mais habilidade do professor para tornar a aula interessante ao aluno. Surge, então, a necessidade de recorrer a uma estratégia didática que possa auxiliar e facilitar a aprendizagem.

Constatamente, as aulas ofertadas no Ensino Médio são realizadas de forma teórica, com aulas expositivas (PEREIRA *et al.*, 2020). Na maioria dos casos, não há recursos didáticos para se trabalhar com os alunos em sala de aula, prejudicando a qualidade da aprendizagem do discente. Nesse intuito, os modelos didáticos construídos em sala de aula com materiais de baixo custo podem contribuir no interesse do aluno e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo (ALVES, COSTA e SOUSA, 2020). Entretanto, o uso desse material não dispensa uma aula expositiva dialogada sobre o conteúdo, pois é através dela que os alunos terão os conhecimentos necessários para conseguir utilizar o modelo didático proposto. Assim, o modelo deve ser aliado à teoria (ALMEIDA, 2018).

Os modelos didáticos merecem mais atenção na prática pedagógica dos professores por serem recursos de baixo custo que podem ser encontrados no cotidiano do aluno, mas deve-se planejar e usar de forma correta para proporcionar uma aprendizagem mais eficiente. No



entanto, esse recurso não pode substituir os outros métodos de ensino, e, sim, complementá-los, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais atrativo e dinâmico (MEDEIROS *et al.*, 2021).

O uso de modelos didáticos do DNA como facilitadores do ensino de genética pode proporcionar avanços na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio, mas, considerando que as escolas públicas do campo não disponibilizam recursos e nem materiais para a execução desse tipo de metodologia de ensino em sala de aula, cabe ao professor buscar alternativas viáveis para uma aprendizagem mais significativa e, ao mesmo tempo, eficiente.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de modelos didáticos da molécula de DNA como uma estratégia de aprendizagem no ensino de genética em uma escola do campo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### O ENSINO DE GENÉTICA

O estudo de genética é considerado de difícil compreensão por envolver vários conceitos, necessitando do complemento de atividades práticas que auxiliem na compreensão do conteúdo e, também, para que as aulas possam aumentar a interação do aluno, contextualizando e tornando a aprendizagem significativa. Para Temp e Bartholomei-Santos (2018), o ensino de genética implica na capacidade de transformar conceitos, como gene e DNA, em imagens ilustrativas para interligar os conteúdos, por exemplo, meiose e formação de gametas, além de aliar cálculos com situações do cotidiano na tentativa de facilitar a aprendizagem do aluno na disciplina.

Devido ao excesso de terminologia e a relação com diferentes conteúdos e disciplinas, os professores demandam atenção ao ensino da genética, o que requer, do aluno, a habilidade de correlação e a capacidade de abstrair conceitos para compreender reações celulares e relações entre diferentes conteúdos e disciplinas (TRAVESSAS, GARNERO e MARINHO, 2020). Ressalta-se a importância de aprender genética para ocorrer a intercomunicação do aluno com a sociedade e na compreensão de conteúdos que fazem parte da vida deles como a relação do DNA com o fenótipo, as características que vem de transmissões hereditárias e também ajudam o aluno a entender o surgimento das síndromes e de mutações gênicas.

Considerando a importância da genética em nossa sociedade, os processos de ensino-aprendizagem desse conteúdo no ambiente escolar devem compreender as dificuldades dos



estudantese, conseqüentemente, propor metodologias que estejam relacionadas aos interesse dos estudantes (Costa *et al.*, 2021). As dificuldades que o ensino de genética enfrenta em sala de aula nas escolas do Ensino Médio inclui a falta de interesse do aluno, sendo resultado de aulas expositivas e repetitivas que priorizam a memorização e não a aprendizagem significativa do aluno (PEREIRA, 2019).

Diante do exposto, Bissoli, Santos e Conde (2018) afirmam que se o ensino de genética continua baseado somente na transmissão dos conteúdos, os estudantes tendem a perder a motivação e o interesse. Necessita-se, então, que os professores reflitam sobre suas práticas pedagógicas e sejam capazes de repensar o ensino de genética que, de maneira atual, seja interessante e prazeroso para o ambiente escolar.

Todavia, o planejamento e o uso de modalidades e recursos didáticos-pedagógicos pelo professor nas aulas dependem, de forma geral, da concepção sobre o processo de aprendizagem e os objetivos da educação, pois, se houver objetivo em ir além da transmissão de conhecimento para alcançar a aprendizagem significativa, o docente deve utilizar algumas estratégias diferentes das tradicionais (PEREIRA, CUNHA e LIMA, 2020).

Segundo Fonseca e Duso (2018), as formas de abordagem e os materiais didáticos utilizados interagem no sentido de contribuir para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados. Desse modo, os recursos didáticos são inseridos como um suporte no ensino de genética. Eles configuram-se como instrumentos facilitadores que, utilizados de forma adequada, estimulam e enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Uma forma de dinamizar a aula é utilizando os modelos didáticos para uma melhor compreensão do conteúdo, ou seja, facilitando o ensino e a aprendizagem, pois, ao construir esses modelos em sala de aula, o aluno interage com o material e se envolve no processo, o que, conseqüentemente, desperta o interesse do aluno pelo assunto abordado.

### **MODELOS DIDÁTICOS COMO FACILITADOR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

A inserção de novas metodologias com abordagens práticas serve para auxiliar no processo ensino-aprendizagem do aluno em sala de aula. Para Silva *et al.* (2021), os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e representativos que podem ser eficazes na atividade docente, além de ajudar os estudantes no entendimento de conteúdos abstratos e de difícil abordagem nas aulas de Biologia, levando-os a níveis de satisfação por terem concluído a atividade proposta e pode, também, proporcionar aulas dinâmicas, facilitar a relação aluno-aluno, aluno-professor e o trabalho em equipe.



Portanto, o uso de modelos didáticos contribui para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno e ainda favorece a dinamicidade em sala de aula, bem como são ferramentas importantes para a aprendizagem significativa, possibilitando uma melhor compreensão do conteúdo através desses modelos criados em sala de aula pelo próprio aluno juntamente com o professor.

No entanto, deve-se esclarecer que os modelos lúdicos não podem ser vistos como única ferramenta do processo de ensino-aprendizagem, mas como um método para auxiliar os estudantes e os docentes a reduzirem a supremacia do livro didático como único meio de aprendizagem. Essas metodologias pedagógicas são diferentes, inovadoras e motivadoras. Carvalho *et al.* (2021) reforçam que a construção de materiais lúdicos auxilia o educando na aprendizagem de conceitos em aulas que não sejam apenas teóricas, mas também práticas. Os autores ainda enfatizam o uso do lúdico para atrair a atenção do aluno e mostrá-lo que o assunto será compreensivo.

Na visão de Brito, Machado e Alvarenga (2021), a confecção de modelos didáticos para o ensino de genética tem o intuito de proporcionar aprendizagem significativa a fim de atingir objetivos educacionais e, com isso, melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdo de difícil visualização. Por essa razão, há a necessidade de utilizar os modelos didáticos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Desse modo, pode-se afirmar que o uso de modelos didáticos facilita o processo de ensino-aprendizagem porque atua como um instrumento de auxílio tanto para o professor como para o aluno do Ensino Médio. Dessa forma, o material didático agrega às atividades desenvolvidas a facilidade de representação de conteúdo, promovendo a aprendizagem ativamente em que os alunos passam a construir unicamente seu conhecimento, induzindo aos questionamentos e às novas concepções por meio dos conceitos oferecidos, podendo, assim, comparar a teoria com a realidade, analisando e resolvendo situações problemáticas (SILVA; MORBECK, 2019).

Nesse sentido, entende-se que modelos didáticos facilitam a aprendizagem dos discentes e devem estar presentes constantemente no fazer pedagógico. Rezende e Gomes (2018) afirmam que o uso de modelos didáticos permite ofertar ao aluno, de forma lúdica, informação sobre o ensino de genética em diferentes perspectivas, contribuindo massivamente para a sua aprendizagem. Portanto, se os alunos são capazes de produzir seu próprio material didático, terão maior oportunidade na construção de conhecimentos sobre o tema.



De acordo com Soares e Barros (2020), verifica-se que os resultados didáticos que fogem do habitual, com a demonstração prática do que é ensinado, alcançam melhores efeitos no aprendizado em um estimado período. Isto porque, ao se aplicar a teoria à prática, o aluno consegue entender e assimilar melhor o conteúdo com a realidade, o que torna o processo de ensino-aprendizagem qualitativo e significativo.

A teoria e a prática devem estar sempre atreladas, de modo que o aluno, ao entender a teoria, possa aprimorar seu conhecimento com o uso e construção de modelos didáticos, isto é, contextualização (REZENDE; GOMES, 2018). Ao contextualizar o conteúdo por meio desses modelos, pode-se obter mais resultados qualitativos, garantindo um processo ensino-aprendizado significativo e de qualidade. Dessa forma, o estudante consegue assimilar o conteúdo de maneira contextualizada, ou seja, conhecer a realidade e entendê-la de forma crítica (SOUZA *et al.*, 2021). A junção de teoria e prática por meio da construção de modelos didáticos proporciona o maior envolvimento com a disciplina, favorecendo o desenvolvimento cognitivo e a criatividade de modo efetivo e dinâmico.

Conforme Lima *et al.* (2018), apesar do ensino de Biologia ter avançado sobre o uso de metodologias educativas que promovam o processo ensino-aprendizagem de forma construtiva, ainda é necessário superar práticas educativas com características tradicionais que são perpetuadas na educação. Portanto, a aula teórica é de suma importância, mas, para ser uma metodologia efetiva, precisa ter o auxílio de aulas práticas para a formação científica dos discentes. Sousa *et al.* (2021) afirmam que esse modelo de aula faz com que os discentes que não se identificam com o assunto, também compreendam melhor o que está sendo estudado na escola. Diversificar a rotina de sala de aula com realização de aulas práticas contribui para despertar nos estudantes o gosto pela experimentação e o desenvolvimento da curiosidade, o sentimento de sempre aprender o que é novo. Então, de acordo com o que os autores citaram, a prática é importante no processo ensino-aprendizagem porque oportuniza ao aluno comprovar, na prática, o que aprendeu na teoria e que, muitas vezes, não foi compreendido de maneira correta e realista.

A construção de modelagens como uma metodologia de ensino inovadora se destaca em vários aspectos, por exemplo, possibilita maior proximidade entre o docente e o estudante, além de, também, fazer com que o aluno tenha maior contato com os conteúdos. Assim, Ferreira e Fernandes (2022) afirmam que tal proximidade é de grande valia, principalmente em relação à interferência dessas ações no desenvolvimento de uma aprendizagem, de fato, efetiva. Porém,



deve-se frisar que esse método de ensino precisa ser pensado para uma realidade com limitações.

Segundo Sousa et al (2019),

A aula prática, bem planejada, aproxima-se da realidade dos alunos por envolver questões do cotidiano e pode conseguir elevar o nível de curiosidade, interesse e motivação em desejar saber, entender e aprender como esses seres microscópicos são e onde estão. A partir dessa observação, pode-se desenvolver habilidades meta cognitivas de monitoramento e autorregulação nos processos cognitivos, com o propósito de conhecer melhor o tema abordado e avaliar o melhor modo para aprender a aprender.

Podemos dizer que os modelos didáticos são importantes para a educação, fazendo uma aprendizagem significativa, de modo que os alunos entendam o conteúdo de uma maneira diferenciada, interessante e sem vivenciar a mesma rotina diariamente, principalmente as aulas de genéticas, que vêm acompanhadas de conteúdos considerados difíceis tanto ao assimilar quanto ao criar modelagens que representam na prática o que foi estudado na aula expositiva, fazendo muita diferença na hora de esclarecer o assunto.

#### **PROCEDIMENTOS DO MÉTODO**

O presente estudo trata de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Segundo Freitas *et al.* (2019),

A pesquisa quantitativa supõe um universo de objetos de investigação que são comparáveis entre si, ao tempo que utiliza de indicadores numéricos sobre determinado fenômeno investigável. Enquanto a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de sentidos, significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um fazer científico focado nas relações, nos processos e nos fenômenos que não devem ser tratados pela racionalização de variáveis.

Nesse caso, as duas têm a sua função e importância. Por mais que as perspectivas das abordagens quantitativa e qualitativa, em pesquisa, sejam de natureza diferentes, é fundamental que seja entendido que não são antagônicas, nem suplementares e/ou complementares.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola do campo da rede estadual, localizada na cidade de Massapê do Piauí, com um total de 171 alunos, funcionando nos turnos tarde e noite e, na sede, os alunos são distribuídos em 6 turmas. Atualmente, a escola atende apenas o Ensino Médio.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados durante a pesquisa foram dois questionários, um pré-teste e um pós-teste. Foi aplicado o pré-teste para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo do DNA, seguido de uma microaula expositiva, onde foi abordado o conteúdo de pesquisa. Logo em seguida, a turma foi dividida





em quatro grupos de seis alunos para a construção dos modelos didáticos com matérias de baixo custo.

Nesse momento da aula prática, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver os modelos, explorar conceitos, estrutura, composição, função e importância da molécula de DNA. Por fim, foi aplicado o pós-teste para averiguação da aprendizagem dos alunos sobre a construção dos modelos didáticos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Participaram desta pesquisa 24 alunos do 3º ano “A”, no turno da tarde, com faixa etária de 17 a 21 anos. Foi apresentado e entregue aos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde constam as questões éticas que fundamentam essa pesquisa.

Inicialmente, aplicou-se um pré-teste constituído de 10 questões para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos relacionados ao ensino de Genética na escola e o conteúdo do DNA. Em seguida, a professora pesquisadora ministrou uma microaula expositiva e dialogada, abordando a composição, função e estrutura do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) para introduzir o assunto antes da montagem dos modelos didáticos. No momento seguinte, os alunos foram divididos em quatro grupos de seis pessoas. Depois da entrega dos materiais, cada grupo montou um modelo didático da estrutura molecular do DNA e, no final, foi aplicado um pós-teste, também constituído de 10 questões, com o objetivo de analisar como a construção dos modelos didáticos contribuíram no processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Para Reis *et al.* (2021), o uso do pré-teste e pós-teste como ferramenta de avaliação do aprendizado é importante e complementar etapa, podendo ser utilizada como instrumento de *feedback* para palestrantes e cursistas, visando ao desenvolvimento e melhoria dos programas de educação permanente. Os materiais utilizados na aula prática são de baixo custo, conforme descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Materiais utilizados na construção dos modelos didáticos

Modelos da Estrutura Molecular do DNA	Materiais usados
Modelo 1	Fita isolante preta, pincéis coloridos, canudinhos coloridos, tesoura, fita crepe transparente e palito de churrasco.
Modelo 2	Jujubas coloridas, tinta guache na cor preta, isopor, pincel, arame, estilete e palito de dente.
Modelo 3	Palitos de picolé, canudinho, tinta guache nas cores vermelho, amarelo, azul e verde, palito de churrasco, isopor, estilete e cola quente.
Modelo 4	Caixa de papelão, folha A4, cola quente, cola branca, tinta guache, canudinhos coloridos e tesoura.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).



Foram formados grupos constituídos de seis alunos, sendo que cada grupo realizou a montagem de quatro modelos didáticos do DNA, utilizando materiais listados no Quadro 1. Cada grupo recebeu materiais em quantidade suficiente para a construção do modelo. Os estudantes fizeram as modelagens a partir de exemplares disponibilizados pela professora, mas com total liberdade para serem criativos na hora de idealizar e construir o modelo didático. Ao finalizarem as montagens, um aluno de cada grupo apresentou o modelo criado de acordo com o seu conhecimento e com o que aprendeu durante aquele processo.

### **ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES SOBRE AS PERGUNTAS REALIZADAS ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS.**

As respostas mais citadas das perguntas estão nos quadros 2 e 3. No pré-teste, os alunos responderam que não havia aulas práticas na disciplina de genética, ou seja, são sempre teóricas e fazem uso somente do livro didático. Portanto, a maioria deles respondeu que ainda não tinham estudado sobre a molécula de DNA. Em relação a essa questão, ficou claro que os alunos não conheciam a função do DNA e o conhecimento prévio dos alunos era restrito apenas na relação DNA e teste de paternidade. Nesse primeiro questionário, os alunos responderam às perguntas de forma incompleta e errônea. Nas questões do pós-teste, as respostas foram mais claras, onde a maioria respondeu que a construção dos modelos didáticos facilita a aprendizagem, ajudando a reduzir a tensão da aula teórica (Quadro 3).

Quadro 2 -

Quadro 2 - Perguntas e respostas dos estudantes sobre o conteúdo de Genética no período de pré-teste

	<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>
1°	Qual a sua opinião sobre o ensino de genética na Escola?	“Bom.” “Regular.” “Ótimo.”
2°	Você já teve aulas da disciplina de genética sobre o conteúdo do DNA?	“Não.”
3°	Agora, me fale o que você entende por DNA?	“É uma forma de descobrir quem são os pais de alguém”. “Exame para saber o grau de parentesco”. “DNA é para saber seu pai biológico”.
4°	7. Você sabe qual a função do DNA? Justifique sua resposta.	“Sim. Para identificar o pai biológico da criança”. “Sim. É para saber de quem é o filho”. “Não estudei ainda”
5°	Já foram trabalhados modelos didáticos do DNA como aula prática nessa disciplina?	“Não.”
6°	Você sabe de que é composto o DNA e qual a sua importância? Caso responda sim, explique.	“Sim. É composto por genética” “Não”.
7°	Você conseguiu compreender o conteúdo sem dificuldade somente com a aula teórica?	“Não.”

Fonte: Dados da pesquisa (2022).



Quadro 3 - Perguntas e respostas dos estudantes sobre o conteúdo de Genética no período pós-teste

	Perguntas	Respostas
1°	Na sua opinião, mudou alguma coisa no ensino com a construção dos modelos didáticos?	“Sim.”
2°	Quais as contribuições você acha que os modelos didáticos trouxeram para a sua aprendizagem?	“Facilidade de aprender o assunto.” “Facilidade para compreender o conteúdo.” “Facilitou a minha aprendizagem.”
3°	Como você avalia o ensino teórico com o auxílio de aulas práticas?	“Ótimo.” “Bom.”
4°	Na sua opinião, a construção de modelos didáticos facilitou a sua aprendizagem? Justifique sua resposta.	“Sim. Porque ajudou a compreender melhor cada parte do DNA.” “Sim. Porque a aula prática me ajudou a compreender o conteúdo.” “Sim. Porque a gente viu de perto e aprendeu sobre o DNA.”
5°	Na sua opinião, a construção dos modelos didáticos tornou a aula mais interessante?	“Sim. Tornou muito, a aula ficou mais interessante com a construção dos modelos didáticos.” “Sim. Porque facilitou o aprendizado e tornou a aula mais divertida.” “Sim. Porque ajuda a tirar a tensão da aula teórica.”
6°	Para você, a construção de modelos didáticos em sala de aula melhorou o seu desempenho na disciplina de genética?	“Sim.”
7°	Como você avalia os modelos didáticos no processo ensino-aprendizagem?	“Ótimo.” “Bom.”
8°	Como a construção de modelos didáticos do DNA ajudou na sua aprendizagem?	“Para que eu compreendesse melhor o conteúdo.” “Me ajudou compreender o assunto.” “Contribuiu para facilitar a aprender o conteúdo.”

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante dos resultados alcançados, pode-se evidenciar que os alunos não conheciam o conteúdo abordado. Quando perguntados sobre a composição e as funções do DNA, as respostas foram similares. Como as respostas foram parecidas, constata-se que o conhecimento prévio dos estudantes sobre o DNA limita-se ao teste de paternidade, ou seja, os alunos não conheciam a natureza química da molécula de DNA:

A1: “serve para descobrir quem é o pai da criança.”

A2: “é um teste realizado para saber e comprovar a paternidade.”

A3: “O que é composto não sei, mas a função é descobrir a genética da criança.”

Ao analisar os questionamentos do pós-teste sobre a construção dos modelos didáticos, obteve-se as seguintes respostas:

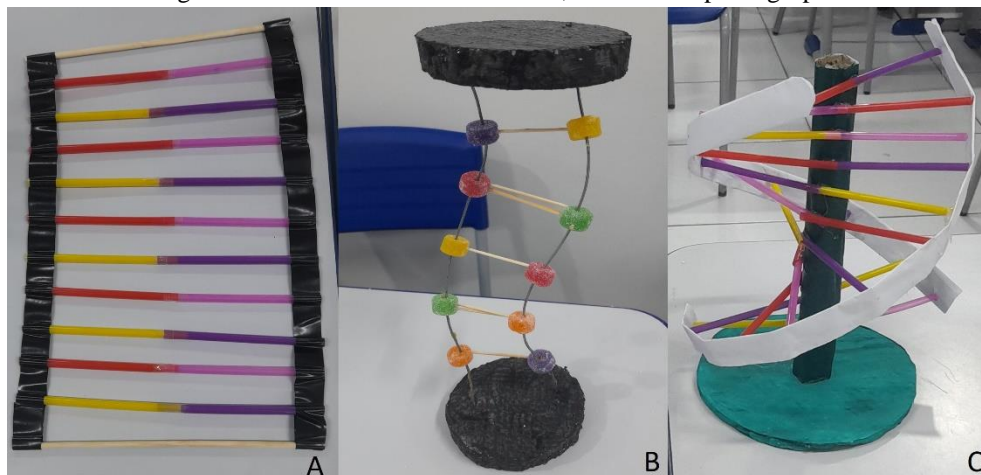
A1: “Facilitou a aprendizagem do conteúdo.”

A2: “Ajuda a saber a diferenciar cada parte do DNA e a saber os nomes.”

A3: “Trouxeram aprendizagem sobre o DNA.”

Na Figura 1 (A, B e C) estão três dos modelos construídos pelos grupos 01, 02 e 03, respectivamente. Com a construção desses modelos, os alunos conseguiram visualizar de forma lúdica a estrutura molecular do material genético, podendo entender melhor o seu funcionamento. Também foi apresentado aos alunos que, através de materiais com baixo custo e fácil acesso, é possível elaborar diferentes modelos relacionados à estrutura molecular do DNA.

Figura 1 - Modelos didáticos do DNA, construídos pelos grupos



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A partir das análises realizadas foi possível averiguar que os alunos conseguiram fundamentar seus conhecimentos prévios ao conteúdo trabalhado em sala de aula. Constatou-se, ainda, que atividades práticas são importantes ferramentas para a construção da aprendizagem significativa e que a montagem dos modelos didáticos permitiu avaliar a ocorrência da aprendizagem desenvolvida pelos alunos.

Com base nas respostas do pré-teste, pode-se destacar que as aulas na disciplina de genética são apenas teóricas e não contam com a prática. Com a construção dos modelos didáticos, a dinâmica da aula foi melhorada através da participação, comentários e posicionamentos dos estudantes durante a realização da atividade. Ainda podemos salientar sobre a importância e os benefícios no processo de ensino-aprendizagem por meio da utilização dos modelos didáticos na sala de aula, como a interatividade e protagonismo por meio do manuseio e busca do conhecimento das estruturas apresentadas, assim como a acessibilidade, assimilação, aquisição de conhecimento, tornando os assuntos mais palpáveis e parte do cotidiano do aluno (SILVA *et al.*, 2021). O desenvolvimento de modelos didáticos permite que os estudantes se tornem mais comunicativos e interessados pelo conteúdo (SANTANA *et al.*, 2018).



De acordo com Karasawa (2021), a prática de metodologias alternativas no ensino, tais como os modelos didáticos tridimensionais, mostra-se efetiva na aprendizagem e possui grande relevância no ensino de genética e biologia molecular em função do baixo custo quando comparada às aulas práticas tradicionais, da melhoria na compreensão dos temas abordados, do aumento do envolvimento dos alunos e redução da dispersão durante as aulas, além de produzir uma aula mais descontraída. Portanto, os estudantes que participaram da presente pesquisa ampliaram os conhecimentos sobre o conteúdo apresentado.

No momento da construção dos modelos didáticos propostos, os alunos conseguiram compreender melhor a teoria, de forma descontraída e comunicativa. A metodologia ativa é um fator extremamente importante que explora toda a capacidade dos alunos trazendo à tona novas formas de pensar e aprender o conteúdo (SIQUEIRA *et al.*, 2020). Portanto, a modelagem no ensino de genética se apresenta como uma possibilidade efetiva para o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma maior facilidade de repassar o assunto para alunos e curiosos (DELLA JUSTINA *et al.*, 2008). Por facilitar o entendimento da disciplina, o material elaborado contribuiu para o maior engajamento por parte dos alunos em sala de aula, facilitando também o papel do professor como mediador do conhecimento.

Evangelista e Barros (2018) atestam que os modelos didáticos melhoram a qualidade da aula:

O uso dos modelos didáticos proporciona uma aula de caráter muito mais “leve” e prazeroso, pois ajuda a diminuir a tensão da aula teórica, dando abertura para que estes construam livremente novos conhecimentos, integrando os mais diversos saberes já adquiridos em seu cotidiano e refletindo sobre a forma sistemática em que vivemos associados a estes seres vivos.

Nesse sentido, a sala de aula torna-se um lugar mais atraente, pois, para que haja um aprendizado significativo, é necessário que o professor busque novos métodos e metodologias de ensino diversificados nas aulas de genética, fazendo com que o aluno possa ver na prática o que aprendeu na teoria, portanto, a prática é fundamental para que possa haver melhorias na qualidade do ensino.

Silva *et al.* (2019) evidenciam a necessidade dos professores de genética em refletir sobre a dinâmica e a complexidade da sala de aula, surgindo, então, a necessidade de uma mudança teórico-metodológico, pois é preciso utilizar estratégias de ensino que aproxime o aluno do seu cotidiano, um dos meios alternativos para minimizar esses problemas são as produções de modelos didáticos para as aulas práticas.



Segundo Karasawa *et al.* (2022), é preciso um avanço na validação do modelo didático produzido com materiais de baixo custo, tendo sido apontado efeitos positivos sobre o interesse, a compreensão, o aprendizado e memorização do tema ensinado. No decorrer da pesquisa, observou-se uma significativa produção do conhecimento através da produção das modelagens dos estudantes, além de que, durante a atividade, trocaram experiências do seu cotidiano e começaram a ter um novo olhar sobre o que é DNA, como é composto e qual a sua função.

Egidio *et al.* (2021) consideram importante o uso de atividades experimentais no ensino de Ciências e Biologia, pois estas contribuem com desempenho escolar dos alunos, permitindo que explorem melhor conceitos relacionados sobre a temática abordada em sala de aula. Sendo assim, as atividades práticas são necessárias ao ensino de Biologia, uma vez que constroem a alfabetização científica e cidadã dos alunos (Lima *et al.*, 2018).

Acredita-se que modelos pedagógicos são um recurso poderoso com o propósito de usar a imaginação para facilitar o entendimento do que acontece com o que antes era complexo de se compreender (Evangelista e Barros, 2018; Karasawa *et al.*, 2022). Através da construção desses modelos para ilustrar a estrutura molecular do DNA, foi possível observar, a partir dos resultados dessa pesquisa, que os alunos foram capazes de fixar melhor o conteúdo e, possivelmente, todos os efeitos positivos que foram notados pelos alunos quando se utilizaram os materiais didáticos disponíveis surgiram devido à visualização do assunto que estava sendo discutido e ensinado, facilitando a aprendizagem, uma vez que os estudantes foram capazes de reconstruir o conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante deste estudo, pode-se concluir que a construção de modelos didáticos do DNA com materiais de baixo custo são de extrema importância como uma estratégia de auxílio no processo de ensino-aprendizado dos discentes na disciplina de genética. Os modelos pedagógicos produzidos pelos estudantes em sala de aula se mostraram eficientes, pois demonstraram maior interesse pelo conteúdo, interagindo durante todo o processo, sendo capaz de reproduzir na prática o que aprendeu na teoria.

Em relação à escola do campo, onde foi realizada a pesquisa, na cidade de Massapê do Piauí, constatou-se que os professores não realizam aulas práticas, de modo que a aula é somente do tipo expositiva. No entanto, percebemos que, por meio dos experimentos, a dinâmica da aula foi aprimorada, proporcionando maior participação e posicionamentos dos



discentes durante a atividade. Na opinião dos estudantes, o uso dos modelos didáticos facilita a aprendizagem do conteúdo, diminui a tensão da aula teórica, tornando mais atrativa e dinâmica.

Perante os resultados apontados neste estudo, torna-se essencial que o professor busque utilizar novas metodologias para demonstrar na prática o que se pretende ensinar na teoria, enfatizando que o aluno seja o protagonista da sua aprendizagem, além de ser diferenciada, construindo juntamente com os estudantes novas habilidades, competências e conhecimentos.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Núcleo de Pesquisa e Extensão em Educação do Campo no Semiárido – NUPECS/UFPI.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edilson Araujo. **Elaboração de materiais didáticos de baixo custo para o ensino de DNA e RNA. 2018.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

ALVES, Thays Cristina Ribeiro; COSTA, Marcones; SOUSA, Camila Campêlo. Tabuleiro de genes: uma ferramenta pedagógica para o ensino de biologia. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1093-1110, 2020.

BISSOLI, Anna Carolinne Ferreira; DOS SANTOS, Gustavo Antunes; CONDE, Sandro José. Produção de materiais didáticos para o ensino de genética na implementação da sala de aula invertida. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n.1, p. 468, 2018.

BRITO, Kelly Mendes; SILVA, Júlia Naelly Machado; ALVARENGA, Elenice Monte. Abordagem sobre aprendizagem significativa: práticas pedagógicas no ensino de Genética para alunos do ensino médio. **Revista de Educación en Biología**, v. 24, n. 1, p. 119-133, 2021.

CARVALHO, Patrícia Nazaré Alcântara et al. Ensino de biologia na educação básica: produção de modelos didáticos e uso de práticas lúdicas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e50101421667-e50101421667, 2021.

COSTA, Fernanda de Jesus et al. Concepções de estudantes do ensino médio sobre o ensino de genética: a necessidade de repensar os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 8, p. 61-75, 2021.

DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida et al. Proposição de modelo pedagógico de molécula de DNA. **Arquivos do Mudi**, v. 12, n. 3, p. 70-72, 2008.

EGIDIO, Jonatha Anderson Fraga et al. Importância de aulas práticas no ensino de biologia na concepção de futuros docentes. **Revista Práxis**, v. 13, n. 26, p.10-13, 2021.



EVANGELISTA, C. de S.; BARROS, MA de M. Produção de modelos didáticos: uma possibilidade facilitadora no ensino de botânica. **Revista Vivências de Ensino de Ciências**, v. 2, p. 69-75, 2018.

FERREIRA, Larissa Gonzaga; FERNANDES, Silvia Dias da Costa. Percepção docente acerca da utilização de estratégias didáticas diversificadas no componente curricular biologia. **REVISTA EIXO**, v. 11, n. 1, p. 38-46, 2022.

FONSECA, Eril Medeiros; DUSO, Leandro. Reflexões no ensino de ciências: elaboração e análise de materiais didáticos. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2018.

FREITAS MUSSI, Ricardo Franklin et al. Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v. 7, n. 2, p. 414-430, 2019.

KARASAWA, Marines Marli Gniech. Criação e uso de modelo didático da molécula de DNA com materiais de baixo custo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e36910817383-e36910817383, 2021.

KARASAWA, Marines Marli Gniech et al. Criação e uso de materiais didáticos no ensino do sistema sanguíneo ABO. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e3211225344-e3211225344, 2022.

LIMA, Josiane Ferreira de et al. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia – REnBIO**, v. 11, n. 1, p. 36-54, 2018.

MADUREIRA, Hérika Chagas et al. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da biologia molecular: entendendo a transcrição do DNA. **Revista Científica Interdisciplinar**, v. 2358, p. 8411, 2016.

MEDEIROS, Mauro Osvaldo et al. Proposta de modelo didático como facilitador do ensino de Genética de Populações no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFR/MT. **Biodiversidade**, v. 20, n. 2, p.215-235, 2021.

PEREIRA, Francisco Pires. O ensino de genética na educação básica: revisão bibliográfica e produção de modelos didáticos. 2019. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2020/12/TCM-FRANCISCO-PIRES-PEREIRA>. Acesso em 10 dez, 2021.

PEREIRA, Rômulo Jorge Batista et al. Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 106-123, 2020.

PEREIRA, Sara de Souza; CUNHA, Joyciane Santiago; LIMA, Eldianne Moreira. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-aprendizagem de Genética. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 41-59, 2020.





- REZENDE, Leandro Pereira; GOMES, Sâmea Cristina Santos. Uso de modelos didáticos no ensino de genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, ciências e matemática**, v. 8, n. 2, p. 107-124, 2018.
- REIS, Tainá Azevedo et al. Descomplicando a Biologia Celular: uma intervenção com modelos didáticos e a gincana da célula. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-15, 2021.
- SANTANA, Emanuel et al. Impactos do uso de experimentos de baixo custo no ensino de genética em colégios de ensino médio. **Revista Ciências & Ideias**, v. 8, n. 2, p. 42-56, 2018.
- SILVA, Junielson Soares et al. Modelos didáticos de DNA no ensino de genética: experiência com estudantes do ensino médio em uma escola pública do Piauí. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e39610212005-e39610212005, 2021.
- SILVA, Cirlande Cabral et al. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 21, n. 3, p. 718-737, 2019.
- SILVA, Tatiano Gomes; MORBECK, Lorena Lôbo Brito. **Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia**. Revista de psicologia, v. 13, n. 45, p. 594-608, 2019.
- SIQUEIRA, Moisés Luiz Gomes et al. Ensino da genética: uma proposta de abordagem ao ensino médio. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 6, 2021.
- SOARES, Cláudio Silva; BARROS, Marcos Antônio. Modelos didáticos para avaliação estrutural. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e039108323-e039108323, 2020.
- SOUSA, Geida Maria Cavalcanti et al. A importância do uso de aulas práticas no ensino da Biologia: uma abordagem metacognitiva. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 9, n. 19, p. 201-220, 2019.
- SOUZA, Magno Sá et al. Aulas práticas experimentais no ensino de biologia: uma experiência a partir do pibid-biologia. **Temas & Matizes**, v. 15, n. 26, p. 412-421, 2021.
- SOUSA, Tainan Oliveira; JÚNIOR, Otávio Vieira Sobreira; PAIXÃO, Germana Costa. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 5, n. 2, p. 443-468, 2021.
- TEMP, Daiana Sonogo; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat. O ensino de genética: a visão de professores de Biologia. **Rev. Cient. Schola**, v. 2, n. 1, p. 83-95, 2018.
- TRAVESSAS, Amanda Oliveira; GARNERO, Analía Del Valle; MARINHO, Julio Cesar Bresolin. Recursos didáticos alternativos para o ensino de Genética e Evolução. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, p.88-104, 2020.