



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Gomes Costa, Marivalter; Ferreira, Daniela Cristina
**USO DE ANIMAÇÕES DE GENÉTICA MOLECULAR
NAS AULAS INICIAIS DE GENÉTICA MENDELIANA**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática, vol. 10, núm. 1, e22003, 2022
Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.12979>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



USO DE ANIMAÇÕES DE GENÉTICA MOLECULAR NAS AULAS INICIAIS DE GENÉTICA MENDELIANA

USE OF MOLECULAR GENETICS ANIMATIONS IN THE INITIAL CLASSES OF MENDELIAN GENETICS

USO DE ANIMACIONES GENÉTICAS MOLECULARES EN LAS CLASES INICIALES DE GENÉTICA MENDELIANA

Marivalter Gomes Costa¹

Daniela Cristina Ferreira²

RESUMO

O sucesso do estudo de Genética Mendeliana no ensino médio depende necessariamente de uma boa fundamentação dos seus conceitos iniciais. Por sua vez, para ocorrer à compreensão significativa desses conceitos, faz-se necessário atrelá-los aos assuntos relacionados à Genética Molecular, como a estrutura do material genético e sua expressão. O estudo compartilhado das duas áreas, e com o uso de animações de Genética Molecular, representa uma importante estratégia de intervenção pedagógica, no sentido de tornar esses conceitos menos abstratos e mais palpáveis aos alunos. Este trabalho objetiva analisar a eficiência do estudo compartilhado, assim como testar a eficácia do uso de animações de replicação e tradução gênica para melhor entendimento de conceitos como gene, genótipo e fenótipo. Foi elaborado como produto educacional, um catálogo contendo animações e sugestões de como promover o atrelamento entre os conceitos das duas áreas. O trabalho teve abordagem qualitativa e quantitativa e foi desenvolvido em uma escola pública de Primavera do Leste - MT, com 98 alunos das 3^a séries do EM. Por meio de três testes de desempenho acerca dos conceitos básicos de Genética, após o seu estudo isolado, estudo compartilhado e esse com o uso de animações, notou-se ganho gradativo na assimilação dos conceitos básicos da Genética Mendeliana. Os dados obtidos mostram a importância da estruturação dos pré-requisitos para a ancoragem dos novos conhecimentos, no caso, os conceitos genéticos, tornando-os mais compreensíveis e, por conseguinte, atenuando o insucesso observado nas escolas públicas no ensino de Genética Mendeliana.

Palavras-chave: Material genético. Expressão gênica. Livros didáticos. Animações.

ABSTRACT

The success of the study of Mendelian Genetics in high school, necessarily depends on a good foundation of its initial concepts. In turn, for a meaningful understanding of these concepts, it is necessary to link them to issues related to Molecular Genetics, such as the structure of genetic material

¹ Mestre em Ensino de Biologia - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, Instituto de Biociências, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Docente na Escola Estadual Padre Onesto Costa, Primavera do Leste, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Amalia Ometo, n.º 374, Bairro Parque Eldorado, Primavera do Leste, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78850-000. E-mail: marivaltergomes@hotmail.com.

² Doutora em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Botucatu/SP. Docente no ensino superior na Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Campus de Cuiabá. É credenciada, nos Programas de Pós-Graduação em Zoologia e Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, ProfBio, UFMT. Avenida Fernando Corrêa Costa, n.º 2367 Departamento de Biologia e Zoologia Boa Esperança, CEP: 78060900 - Cuiabá, MT – Brasil. E-mail: ferreiradc@gmail.com.

Inegavelmente, torna-se complicado para os alunos o entendimento de processos tão complexos que dependem de uma sequência de eventos os quais, na maioria das vezes, são representados por imagens planas, estáticas e desconectas ou, pelo menos, de difícil conexão ou ordenação cronológica de acontecimentos para geração de um produto final (no caso, uma proteína).

Essas justificativas corroboram com ideia de que o estudo compartilhado entre Genética Mendeliana e Molecular propiciariam maior compreensão dos conceitos genéticos iniciais, facilitando assim, todo o seu entendimento. Na chamada aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (2001), reforça-se a importância de conceitos ou conhecimentos prévios, consolidados na estrutura cognitiva do aluno, que atuaria como suporte para a retenção de novas informações (novo conhecimento), concretizando, assim, um processo seguro e contínuo, uma vez que, ao modificar a visão desses conceitos prévios, na mesma medida, também ocorre interação com o novo conhecimento.

Levando em consideração que os processos moleculares como replicação do DNA e tradução gênica são dinâmicos, a utilização de animações desses fenômenos potencializariam os resultados na aprendizagem, pois, sendo mais visual, promoveria sentido aos alunos, e conseqüentemente, maior capacidade de atrelamento aos conceitos como genes, genótipo e fenótipo.

Diante da importância do tema *expressão gênica* como alicerce para o estudo de Genética Mendeliana e por ser um assunto abstrato para os alunos do ensino médio, o uso das novas tecnologias torna-se determinante para unir e dar sentido para essas duas áreas da Biologia. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo investigativo na área específica da expressão gênica, com foco principal no ganho da aprendizagem, por ocasião do estudo compartilhado entre as duas áreas da Genética, e principalmente, com o uso de animações de Genética Molecular. Animações criteriosamente selecionadas sobre os processos de replicação do DNA e síntese proteica foram testadas com os alunos, para observação dos seus efeitos, bem como para melhor compreensão dos mecanismos de expressão gênica, tornando tais assuntos mais atrativos e acessíveis para os alunos e possibilitando um suporte que garanta melhor compreensão dos conceitos que fundamentam a Genética Mendeliana.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Genética corresponde ao ramo da Biologia que estuda os mecanismos de transmissão de características de uma geração a outra, como ocorre com a expressão do material genético e, mais do que isso, auxilia no entendimento de outras áreas do conhecimento biológico, como a Ecologia e a Evolução. Além disso, muitos assuntos do nosso cotidiano, como transfusões sanguíneas, doenças hereditárias, formação de gêmeos univitelinos, resistência a doenças, surgimento de bactérias resistentes a antibióticos, bem como o aparecimento de novas viroses estão relacionadas diretamente à Genética.

A Genética constitui em um campo jovem, embrenhada em um processo interno de evolução constante que contribui com seus conhecimentos para promover mudanças de como percebemos a vida, além de auxiliar na resolução de questões que envolvem a sociedade (GRIFFITHS *et al.* 2016, p. 70).

O estudo de Genética Molecular, trabalhado normalmente na primeira série do ensino médio é apresentado como complemento da Bioquímica Celular, sendo destinadas poucas aulas para a abordagem do tema. É pouco provável o sucesso na aprendizagem, em tão pouco tempo, de uma gama tão grande de conteúdos como as estruturas dos ácidos nucleicos e de processos tão complexos como replicação, transcrição, tradução e mecanismos de expressão gênica.

Ao chegar ao terceiro ano do ensino médio, sem a bagagem básica necessária da Genética Molecular, o processo do estudo e entendimento dos conceitos básicos da Genética Mendeliana estará comprometido. Sem entender o fenômeno da meiose, as leis mendelianas não farão sentido para os alunos, assim como a falta de noção clara do que é um cromossomo, da estrutura do DNA e sua expressão ao determinar uma proteína. Desse modo, como ficarão os conceitos básicos ministrados nas primeiras aulas de Genética, como gene, *locus*, genótipo ou fenótipo?

Destaca-se a importância de o planejamento das atividades a serem trabalhadas considerar o foco interdisciplinar e a relação trabalho, ciência, tecnologia e cultura, para permitir aos estudantes uma aprendizagem contextualizada e com significado prático daquilo que é trabalhado em sala de aula (LIMA; NUÑEZ, 2017).

Para a construção de novos conhecimentos, é inegável a importância de pré-requisitos para que todo o processo se desenrole de forma natural, prazerosa e, principalmente, que seja duradouro e contínuo, uma vez que a compreensão de um assunto leva ao entendimento de

relacionados ao conhecimento genético.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

4.1 Estudo Compartilhado entre Genética Molecular e Genética Mendeliana

O agrupamento da interdisciplinaridade e contextualização podem nortear o trabalho docente, e estimular as reflexões sobre a utilização de estratégias pedagógicas, bem como a seleção e “filtragem” dos assuntos a serem trabalhados em sala de aula (FERRETTI, 2000).

No estudo compartilhado entre Genética Mendeliana e Genética Molecular, observou-se aumento de rendimento das turmas nos testes de desempenho. Como podemos observar na Tabela 1, das oito competências analisadas, todas apresentaram aumento no aproveitamento dos conteúdos estudados de forma associada, mostrando clara relação de “ancoragem” de conceitos, que propicia melhores aproveitamentos no processo ensino-aprendizagem. A escolha dessas competências considerou a capacidade do aluno de relacionar os conceitos das duas áreas da Genética, além de relacioná-los com outras áreas da Biologia e com tecnologias afins.

Novos significados desempenham um papel no aumento de estabilidade, bem como no aumento da força de dissociabilidade associada, que resulta na ligação dos mesmos às ideias ancoradas mais estáveis que lhes correspondem (AUSUBEL, 2001).

Tabela 1 – Porcentagens de acertos dos alunos participantes da pesquisa, antes (pré-teste) e depois (pós-teste) do estudo compartilhado de Genética Mendeliana e Genética Molecular.

Competências analisadas	Antes	Depois
Reconhecer os genes como unidade de transmissão hereditária	45%	60%
Compreender a relação entre genótipo e os fatores ambientais	58%	85%
Associar o DNA como "receitas" de proteínas	27%	69%
Entender a definição e a importância das mutações	68%	81%
Identificar a região da célula onde se localiza o material genético	73%	83%
Compreender que as células de um mesmo organismo são geneticamente idênticas	46%	63%

Observação de características que não se expressam nos pais e aparecem nos filhos.	65%	94%
Reconhecer tecnologias relacionadas à Genética	72%	78%

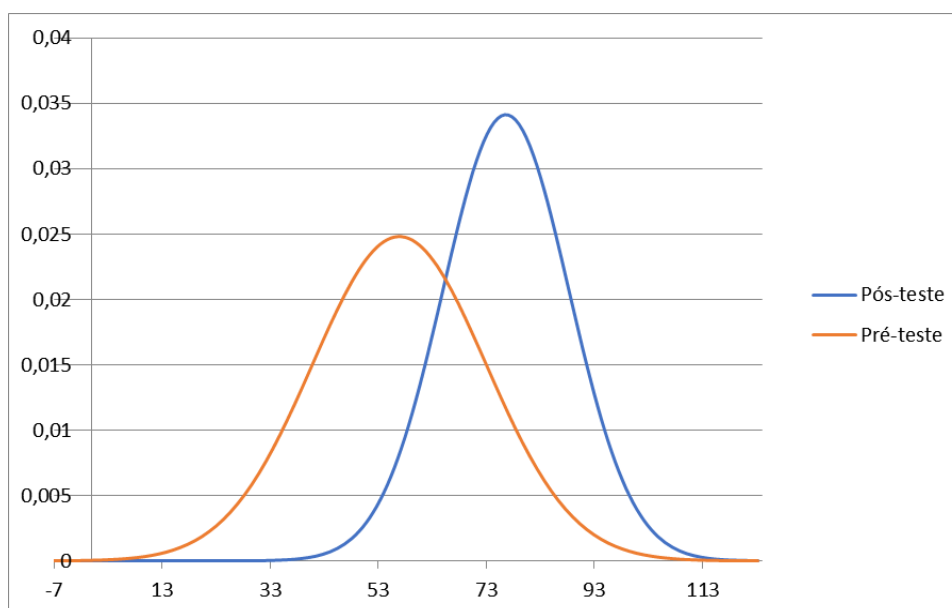
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para validar e conferir confiabilidade às análises quantitativas também foi realizado o teste estatístico, denominado de teste t de *Student*, utilizando os mesmos critérios dispostos na tabela anterior. Dessa forma, é possível demonstrar as diferenças estatísticas entre as duas situações observadas (Gráfico 1).

Calculando a Variância utilizando a fórmula $S^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2$ e variância combinada pela fórmula $S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\left(\frac{N_1 S_A^2 + N_2 S_B^2}{N_1 + N_2 - 2}\right) \cdot \left(\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}\right)}$ utilizando os dados obtidos, encontrou-se o grau de liberdade ($gl = 14$) que corresponde na Tabela t de Student ao valor crítico de 2,145 para o grau de significância de 0,05, isso confere ao resultado encontrado 95% de certeza absoluta. Assim, ao calcular o teste t o valor encontrado é de 2,817, superior ao valor crítico da tabela, demonstrando que o grau de significância obtido com o uso das animações realmente é significativo no ensino-aprendizagem.

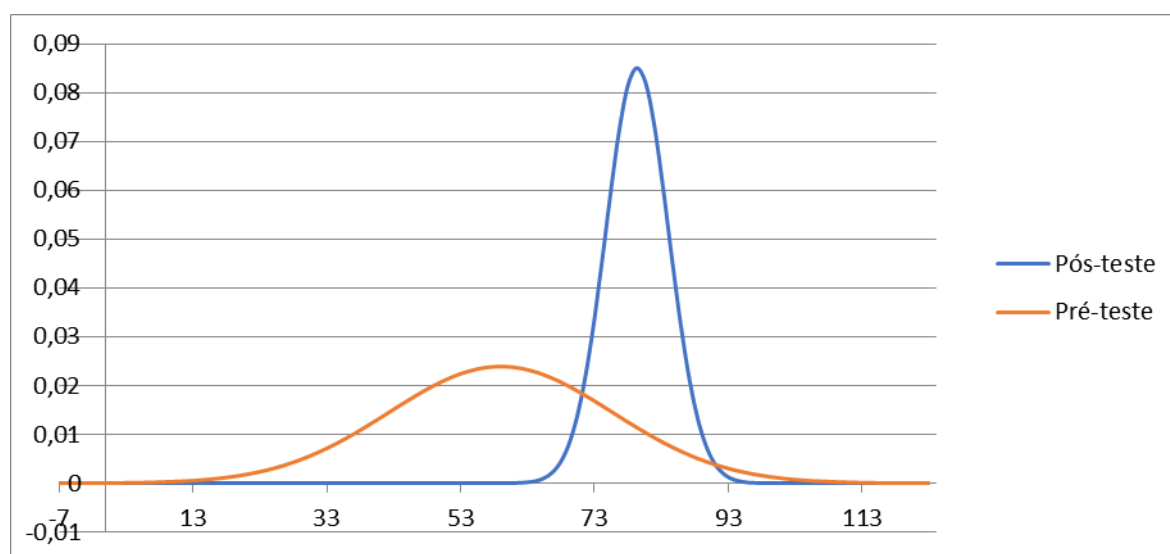
A partir da observação do teste t, foi elaborado o gráfico comparando os resultados alcançados nas duas situações, pré-teste e pós-teste. Nele é possível perceber com maior nitidez o ganho real obtido com o estudo compartilhado entre Genética Molecular e Mendeliana.

Gráfico 1 – Comparativo de resultados entre pré-teste e pós-teste a partir do teste t de *Student*.



para essa situação se manteve superior ao valor crítico apresentado pela tabela, demonstrando que o grau de significância obtido com o uso das animações realmente é relevante e significativo ao ensino aprendizagem, como podemos observar no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Comparativo de resultados entre o aproveitamento dos alunos antes (vermelho) e depois do uso de animações (azul) de Genética molecular nas aulas iniciais de Genética Mendeliana, a partir do teste t de *Student*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como já mencionado, constatou-se também que o estudo de conceitos básicos de Genética Mendeliana associado aos processos de Genética Molecular, por meio de slides (apresentação *PowerPoint*), possibilitou consideráveis melhoras na compreensão desses conceitos. Mesmo com essa prática pedagógica, foram identificadas certas dificuldades dos alunos em assimilar processos celulares complexos, dependentes de vários fatores e tipos moleculares e, por esses serem processos dinâmicos, com etapas e eventos que se sucedem.

Existe natural dificuldade dos alunos em imaginar, quando se observa uma estrutura tridimensional, como é o caso das células, organelas citoplasmáticas e moléculas orgânicas, na forma plana, acarretando a elaboração de concepções adulteradas sobre os assuntos estudados (KRASILCHIK, 2008).

Por esse motivo, é de suma importância a utilização de estratégias, tais como os vídeos, dotados de capacidade de ampliar a visão e a interpretação dos estudantes, diminuindo o grau de abstração do assunto que evitaria a elaboração de ideias errôneas, na medida em que, ao serem analisadas somente imagens de processos, cada indivíduo pode construir uma

