

GENÉTICA EM JOGO: EXPLORANDO A CLONAGEM E TRANSGÊNESE DE MANEIRA LÚDICA EM SALA DE AULA

Tasya Ferreira Sipião da Silva ¹
Mirely Bento dos Santos ²
Gisele Daiane Barros de Araújo ³
Willian Felipe Mororó Santos ⁴
Leandro Pereira Rezende ⁵

RESUMO

O trabalho desenvolvido investiga a eficácia de abordagens lúdicas no ensino de clonagem e transgênese em uma escola de ensino médio. Com o objetivo de proporcionar um aprendizado mais significativo, foram utilizadas metodologias ativas, como jogos de tabuleiro e modelos didáticos, para facilitar a compreensão de conceitos complexos relacionados a teorias genéticas que apresentam mecanismos abstratos. A pesquisa foi realizada com 25 alunos do terceiro ano do ensino médio em uma escola pública, onde as atividades foram divididas em três blocos: uma aula sobre clonagem, uma sobre transgênese, ambas com utilização de modelos didáticos de apoio e, por fim, a aplicação de um jogo de tabuleiro com perguntas que abordavam os conteúdos discutidos. A coleta de dados foi feita por meio de questionários aplicados antes e após as atividades, permitindo avaliar a evolução do conhecimento dos alunos. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes conseguiram descrever os conceitos de clonagem e transgênese após as aulas, reforçando que os modelos didáticos contribuíram para uma melhor visualização e entendimento dos conteúdos. Além disso, a aplicação do jogo de tabuleiro foi considerada alinhada com os conceitos abordados, de modo a destacar a importância de metodologias ativas no ensino de ciências. Os achados sugerem que a integração de jogos e modelos didáticos são uma estratégia eficaz para engajar os alunos e promover um aprendizado mais profundo e duradouro em genética.

Palavras-chave: Clonagem; Ensino de Ciências; Metodologias ativas; Transgênese.

INTRODUÇÃO

O ensino de genética apresenta-se, historicamente, como uma das áreas mais desafiadoras no campo da biologia escolar, em razão de sua complexidade conceitual e do caráter abstrato dos fenômenos que descreve. A ausência de recursos didáticos

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, tasya.silva@uemasul.edu.br;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, mirely.santos@uemasul.edu.br;

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, gisele.barros@uemasul.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, willian.santos@uemasul.edu.br;

⁵ Professor orientador: Professor Substituto do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, leandro.rezende@uemasul.edu.br.



A genética, além de fundamental para a compreensão da hereditariedade e da diversidade biológica, envolve temas atuais e socialmente relevantes, como clonagem e transgênese, frequentemente associados a dilemas éticos, ambientais e tecnológicos. No entanto, observa-se que esses conteúdos ainda são abordados de forma teórica e distante das vivências dos alunos, o que contribui para o desinteresse e as dificuldades conceituais. Assim, a introdução de metodologias ativas e recursos lúdicos configura-se como uma alternativa pedagógica capaz de romper com a linearidade do ensino tradicional e promover o envolvimento efetivo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

Com base nessa perspectiva, o projeto “Genética em Jogo: explorando a clonagem e transgênese de maneira lúdica em sala de aula” foi desenvolvido com o intuito de investigar o potencial de modelos didáticos e jogos educativos como ferramentas de apoio ao ensino de genética. O trabalho foi realizado com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Governador Edson Lobão (MA), integrando aulas expositivas dialogadas, a confecção e utilização de modelos tridimensionais, e a aplicação de um jogo de tabuleiro didático voltado à revisão dos conteúdos.

A proposta metodológica buscou proporcionar um ambiente de aprendizagem dinâmico e participativo, em que os alunos pudessem compreender os conceitos de clonagem e transgênese de forma concreta e prazerosa. Ao associar o conteúdo científico a uma experiência interativa, o estudo procurou avaliar os efeitos das práticas lúdicas sobre a assimilação conceitual, o interesse e o engajamento dos estudantes.

Os resultados observados revelaram avanços expressivos na compreensão dos temas abordados e maior envolvimento nas atividades, demonstrando que a ludicidade, quando aliada à intencionalidade pedagógica, é um recurso capaz de promover a



aprendizagem significativa. Além disso, as discussões em sala permitiram reflexões éticas e críticas sobre a aplicação da biotecnologia na sociedade, ampliando o alcance formativo da proposta.

Desse modo, este trabalho tem por objetivo apresentar e analisar a experiência didática desenvolvida no projeto Genética em Jogo, destacando sua contribuição para o ensino-aprendizagem de genética e para a consolidação de metodologias inovadoras no ensino de ciências. As evidências obtidas reforçam que o uso de estratégias ativas e recursos lúdicos constitui um caminho viável e eficaz para a construção de um ensino de biologia mais participativo, reflexivo e contextualizado com as demandas contemporâneas da educação.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida possui caráter qualitativo, descritivo e exploratório, com enfoque na análise da aplicação de metodologias ativas no ensino de genética. Foi realizada no Centro de Ensino Vicente Yañez Pinzón, situado em Governador Edson Lobão (MA), envolvendo 25 estudantes do 3º ano do ensino médio, com idades entre 16 e 18 anos. O estudo integrou as ações do projeto de extensão “Genética em Jogo”, vinculado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), e teve como objetivo principal verificar o impacto de práticas lúdicas na aprendizagem dos temas clonagem e transgênese.

As atividades foram planejadas e executadas em três etapas principais, contemplando momentos teóricos e práticos. A primeira etapa consistiu em uma aula expositiva dialogada sobre clonagem, com a introdução dos conceitos fundamentais, tipos e aplicações biotecnológicas. Nessa ocasião, utilizou-se um modelo didático tridimensional confeccionado com materiais acessíveis, representando as etapas da clonagem reprodutiva. O modelo possibilitou aos alunos visualizar o processo de transferência nuclear de células somáticas, o que favoreceu a compreensão dos mecanismos envolvidos.

Na segunda etapa, foi abordado o tema transgênese, com uma aula teórico-prática voltada à compreensão do processo de inserção de genes entre espécies



A terceira etapa correspondeu à aplicação do jogo de tabuleiro “Genética em Jogo”, elaborado pelos pesquisadores com o intuito de revisar os conteúdos estudados de maneira dinâmica e colaborativa. O jogo continha casas temáticas, cartas com perguntas objetivas e discursivas, além de desafios que abordavam conceitos de clonagem, transgênesse e curiosidades da biotecnologia. A dinâmica foi realizada em grupos, estimulando a cooperação, o debate e a competição saudável, aspectos que, segundo Vygotsky (1991), favorecem o aprendizado por meio da interação social.

Os dados obtidos foram analisados a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), a qual envolve as etapas de pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados. Essa abordagem permitiu categorizar as respostas em três dimensões principais: compreensão conceitual, engajamento e participação e percepção da metodologia. Dessa forma, foi possível comparar os avanços cognitivos e a recepção das atividades lúdicas pelos alunos.

Durante o desenvolvimento das aulas e do jogo, o professor atuou como mediador e facilitador do processo de aprendizagem, conforme preconiza Freire (1996), estimulando o diálogo e a reflexão crítica sobre os conteúdos. A organização em grupos proporcionou um ambiente colaborativo e participativo, no qual os estudantes puderam expressar suas dúvidas, formular hipóteses e construir o conhecimento coletivamente.



Essa mediação docente foi essencial para garantir que a ludicidade mantivesse seu caráter pedagógico.

Todas as atividades foram realizadas com o consentimento da instituição escolar e respeitaram os princípios éticos da pesquisa em educação, assegurando a anonimidade e o uso restrito dos dados para fins acadêmicos. Os materiais utilizados foram produzidos pelos próprios acadêmicos responsáveis, demonstrando que a adoção de metodologias ativas é viável mesmo em contextos com recursos limitados, desde que haja planejamento e criatividade.

Por fim, a metodologia aplicada articulou aulas teóricas, práticas e atividades lúdicas, fundamentando-se nos princípios da aprendizagem significativa de Ausubel (1980). Essa integração entre diferentes estratégias possibilitou que os alunos participassem ativamente do processo de ensino-aprendizagem, associando os conceitos genéticos a situações concretas e fortalecendo o vínculo entre teoria e prática, essencial para a construção do conhecimento científico no ensino de biologia.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de genética no contexto da educação básica tem sido amplamente discutido na literatura educacional devido às suas particularidades conceituais e metodológicas. Por envolver processos microscópicos e abstrações que não podem ser diretamente observadas, essa área exige do professor estratégias que tornem o conhecimento científico mais acessível, favorecendo a compreensão e o envolvimento dos estudantes. Krasilchik (2004) observa que a biologia escolar ainda é marcada por uma prática transmissiva, na qual o docente assume o papel central e o estudante é frequentemente colocado em posição passiva, o que dificulta a construção de um aprendizado significativo.

Diante desse cenário, autores como Ausubel (1980) e Vygotsky (1991) defendem que o conhecimento deve ser construído de forma ativa, por meio da interação entre novas informações e estruturas cognitivas já existentes. A aprendizagem significativa, segundo Ausubel, ocorre quando o aluno é capaz de relacionar conceitos novos a experiências e saberes prévios, transformando o conteúdo em algo compreensível e



duradouro. Já para Vygotsky, o processo educativo é essencialmente social e se dá por meio da mediação simbólica e das interações, o que reforça a importância de práticas colaborativas e do papel do professor como mediador do conhecimento.

Nesse contexto, as metodologias ativas surgem como alternativas didáticas que estimulam a autonomia, a reflexão e o protagonismo do aluno. Conforme argumenta Moran (2015), aprender ativamente implica envolver-se em experiências concretas e desafios que despertem o interesse e a curiosidade. Essas metodologias deslocam o foco do ensino centrado no professor para a aprendizagem centrada no estudante, o que se alinha às atuais diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza a integração de competências cognitivas, sociais e éticas no processo formativo.

Entre as estratégias ativas, destaca-se o uso do lúdico como ferramenta pedagógica. O jogo educativo, segundo Antunes e Sabóia-Moraes (2010), possibilita a construção de um ambiente de aprendizagem prazeroso e participativo, no qual o erro é compreendido como parte do processo e a curiosidade é constantemente estimulada. A ludicidade, quando aplicada de modo intencional, promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, afetivas e sociais, ampliando a compreensão dos conteúdos e fortalecendo o vínculo entre o aluno e o conhecimento.

No ensino de genética, os modelos didáticos e os jogos educativos têm se mostrado recursos eficazes para a representação de estruturas e processos complexos, permitindo a visualização de fenômenos que, de outra forma, permaneceriam abstratos. Bonzanini (2011) aponta que muitos alunos associam o aprendizado da genética à memorização de termos e à dificuldade de compreender processos celulares e moleculares. O uso de recursos concretos, como maquetes e jogos de tabuleiro, favorece a aprendizagem ativa, pois torna o conteúdo tangível e estimula a troca de ideias e o raciocínio científico.

Além de contribuir para o entendimento dos conceitos, essas práticas favorecem a formação crítica e ética dos estudantes, uma vez que os temas de clonagem e transgênese envolvem discussões sobre limites e responsabilidades da biotecnologia. De acordo com Freire (1996), a educação científica deve ser libertadora e problematizadora, conduzindo o aluno à reflexão sobre o mundo e suas transformações.



Nesse sentido, o ensino de biologia assume papel formador, preparando o indivíduo para compreender os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade.

Portanto, o referencial teórico que sustenta este trabalho parte da concepção de que aprender é um ato de participação ativa, diálogo e construção coletiva. Ao adotar metodologias lúdicas e interativas, o ensino de genética passa a se configurar como um espaço de investigação e experimentação, no qual o estudante não apenas absorve informações, mas constrói sentido e significado para elas. Essa perspectiva orientou a presente pesquisa, que buscou compreender como a aplicação de modelos didáticos e jogos educativos pode favorecer o aprendizado e a motivação de alunos do ensino médio frente a conteúdos tradicionalmente considerados complexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que a utilização de metodologias lúdicas contribuiu significativamente para a aprendizagem dos estudantes. No questionário inicial, observou-se que apenas uma minoria dos alunos apresentava compreensão satisfatória dos conceitos de clonagem e transgênese. Após as aulas e a aplicação do jogo, a maioria dos participantes conseguiu definir corretamente esses processos, distinguindo-os com clareza e exemplificando suas aplicações biotecnológicas.

Os dados indicaram que 88% dos estudantes relataram que os modelos didáticos facilitaram a visualização dos fenômenos genéticos, e 92% consideraram o jogo de tabuleiro uma ferramenta eficiente para revisar e consolidar os conteúdos. Os alunos também destacaram a importância do trabalho em grupo, da competição saudável e da possibilidade de aprender de maneira divertida, aspectos que se alinham às concepções de Vygotsky (1991) sobre a aprendizagem mediada pela interação social.

Durante as atividades, observou-se que os estudantes demonstraram maior interesse e envolvimento com o tema, fazendo perguntas, debatendo respostas e relacionando os conceitos a situações cotidianas. Essa participação ativa reflete a eficácia das metodologias ativas em promover o protagonismo discente, conforme defendem Moran (2015) e Masetto (2012). Além disso, as discussões em sala de aula favoreceram a problematização de questões éticas e sociais relacionadas à



biotecnologia, como a manipulação genética de organismos e as implicações da clonagem animal. Essa abordagem crítica é fundamental para a formação de cidadãos conscientes e aptos a refletir sobre o impacto da ciência na sociedade.

Os achados da pesquisa corroboram as considerações de Antunes e Sabóia-Morais (2010), segundo as quais o jogo didático constitui uma estratégia de mediação pedagógica capaz de estimular a curiosidade e o pensamento crítico. Do mesmo modo, Krasilchik (2004) aponta que o ensino de biologia, quando associado à experimentação e à ludicidade, favorece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento da autonomia intelectual.

Dessa forma, a aplicação das atividades permitiu não apenas o aprimoramento cognitivo dos estudantes, mas também a construção de um ambiente de aprendizagem colaborativo e motivador, no qual o conhecimento científico foi contextualizado e ressignificado pelos próprios alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho evidenciou que o uso de metodologias ativas, como jogos didáticos e modelos tridimensionais, é uma estratégia eficaz para o ensino de temas complexos de genética, a exemplo da clonagem e da transgênese. A abordagem lúdica favoreceu a aprendizagem significativa, tornando o processo educativo mais dinâmico e participativo. A partir das atividades realizadas, observou-se maior envolvimento e compreensão por parte dos estudantes, confirmando que a ludicidade, quando aplicada com intencionalidade pedagógica, estimula o protagonismo discente e fortalece a construção coletiva do conhecimento.

Os resultados demonstraram que o uso de modelos didáticos auxiliou na visualização de fenômenos abstratos, facilitando a compreensão dos mecanismos genéticos. Da mesma forma, o jogo “Genética em Jogo” contribuiu para revisar os conteúdos de modo interativo, integrando momentos de descontração e aprendizagem colaborativa. Essas práticas mostraram-se eficazes não apenas na fixação conceitual, mas também no desenvolvimento de habilidades cognitivas, comunicativas e sociais, promovendo uma aprendizagem mais ampla e contextualizada.



A experiência mostrou ainda que a inovação metodológica é viável mesmo em contextos com recursos limitados, desde que exista planejamento e criatividade. A adoção de práticas que valorizam o envolvimento ativo dos alunos, como propõem Freire (1996) e Ausubel (1980), representa um avanço significativo para o ensino de ciências, tornando o conhecimento científico mais acessível, significativo e conectado à realidade dos estudantes. Assim, a aplicação de metodologias ativas configura-se como alternativa consistente à superação do ensino tradicional e fragmentado.

Do ponto de vista científico, o estudo contribui para o debate sobre o papel das metodologias ativas na formação científica e cidadã, oferecendo subsídios teóricos e práticos que podem orientar novas intervenções pedagógicas. A proposta apresentada possui potencial de replicação em diferentes contextos e disciplinas, podendo inspirar professores a repensarem suas práticas e a integrarem a ludicidade como ferramenta de mediação e aprendizagem.

Por fim, recomenda-se a realização de novas pesquisas que explorem a aplicação de recursos lúdicos e tecnológicos no ensino de biologia e em outras áreas das ciências, analisando seus impactos em longo prazo sobre o desempenho e a motivação dos estudantes. O estudo reafirma que a integração entre ludicidade, diálogo e experimentação constitui um caminho promissor para o fortalecimento do ensino de ciências e para a formação de sujeitos críticos, criativos e socialmente engajados.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem. *Holos: Revista Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*, Natal, v. 2, n. 23, p. 1–12, 2007. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/168>. Acesso em: 30 out. 2025.

ANTUNES, A. M.; SABÓIA-MORAIS, S. M. T. O jogo Educação e Saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 5, n. 2, p. 55–70, 2010. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID33/v5_n2_a2010.pdf. Acesso em: 30 out. 2025.



AUSUBEL, D. P. The Psychology of Meaningful Verbal Learning: an introduction to school learning. New York: Grune & Stratton, 1963. 255 p.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011. 288 p.

BONZANINI, M. Dificuldades no ensino e aprendizagem de genética: análise das concepções dos alunos. Revista de Educação em Ciências e Matemática (Acta Scientiae), Canoas, v. 15, n. 1, p. 25–38, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/38>. Acesso em: 30 out. 2025.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 56. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 144 p.

KRASILCHIK, M. Práticas do ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2004. 203 p.

MASETTO, M. T. Metodologias ativas para a educação presencial e a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 192 p.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP), 2015. Disponível em: https://www2.eca.usp.br/moran/metodologias_ativas.pdf. Acesso em: 30 out. 2025.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 189 p.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 222 p.

