

GEMINÓ, UM DOMINÓ PARA APRENDIZAGEM DA ESTRUTURA DOS ÁCIDOS NUCLEICOS

Alana Letícia Melo dos Santos ¹
Ebenézer Bernardes Correia Silva ²

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970 o ensino de Ciências já se mostrava importante, embora muitas práticas adotadas não fossem eficazes (KRASILCHIK, 2005) e isso não ficou apenas no passado, pois muito se relata que o ensino de ciências vem sendo desenvolvido de forma estritamente memorística devido ao fato de possuir muitos aspectos teóricos com termos específicos e de difícil compreensão (SOIBELMAN; BARBOSA, 2021).

A genética é o campo da biologia que estuda a hereditariedade, através dela podemos explicar como as características são passadas de geração em geração. Sendo uma área que possui grande importância e vem se destacando cada vez mais devido aos avanços da ciência e tecnologia (LOPES, 2023). O conhecimento sobre ela é indispensável à construção do cidadão, tornando-o capaz de compreender criticamente as questões que o circundam, como por exemplo: evolução das espécies, uso de biotecnologia, produção de vacinas, herança de doenças, entre tantos outros assuntos relacionados.

Para motivar o aluno e garantir uma aprendizagem significativa, é necessário que o professor utilize estratégias diversificadas e inovadoras, como por exemplo metodologias ativas, uso de jogos, entre outras. DE SOUZA (2003), afirma que Piaget defendia a atividade lúdica como uma das maiores propulsoras das habilidades intelectuais não apenas para crianças, mas também para jovens e adultos.

Uma das formas de conseguir uma aprendizagem significativa é a utilização de jogos didáticos, pois faz uso do lúdico para conseguir manter a concentração dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e ativo. Como defendem CEOLIN, CHASSOT E NOGARO (2015), os alunos devem assumir um papel mais ativo no processo de aprendizagem, transcendendo o papel de meros receptores passivos

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, alms5@aluno.ifal.edu.br;

² Professor orientador: Doutor, Instituto Federal de Alagoas - IFAL - Campus Maceió, ebenezer.bernardes@ifal.edu.br.



de informação e conteúdo.

O ensino das ciências, e especialmente da Genética na educação básica e superior é, atualmente, alvo de discussões acadêmicas que indicam a importância da transmissão do conhecimento de forma abrangente e útil às novas gerações, trazendo consigo grande notoriedade para fomentar uma alfabetização científica, visto que a divulgação da ciência vem trazendo à tona grandes questões que tem levantado enorme curiosidade nos alunos (PEREIRA, 2019). Desta forma, conhecer sobre a temática se torna indispensável ao processo de construção de um pensamento crítico sobre assuntos correlatos a essa área do conhecimento (GOLDBACH, 2008).

No entanto, mesmo a genética despertando interesse, a aprendizagem dos alunos torna-se um tanto desafiadora, pelo fato de ter grande quantidade de termos específicos, somados à dificuldade de compreender os conceitos e ainda a falta de correlação do conteúdo com o cotidiano (MOURA, 2013). Devido a sua abrangência em várias áreas do conhecimento exigindo do estudante domínio sobre matemática, física, interpretação, lógica, razão entre outras que norteiam o seu estudo, é tido por alunos do ensino médio como tema complexo, levando a uma tendência generalizada de rejeição desde os primeiros contatos (BORGES, SILVA, REIS, 2017).

Sendo assim, busca-se pelos docentes estratégias atrativas para os alunos a fim de conseguir uma aprendizagem significativa, onde estes se sintam envolvidos e motivados a aprender. Além disso, existe também uma escassez de materiais didáticos relacionados à genética que podem ser construídos com baixo custo (BORGES, SILVA, REIS, 2017), de forma que é necessário esforços relacionados à produção de materiais voltados a este fim.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi desenvolver um jogo didático no formato de dominó como ferramenta para o ensino-aprendizagem da estrutura dos ácidos nucleicos a fim de proporcionar uma experiência educacional mais prazerosa e eficaz para alunos do ensino médio e superior.

METODOLOGIA

Para a construção do jogo foi realizado uma revisão dos conceitos para definir quais as estruturas dos ácidos nucleicos que seriam incluídas como peças do jogo. Para a montagem, foi utilizado um dominó convencional de plástico com 28 peças. Sobre



cada peça foi feita uma cobertura com papel foto adesivo, e para aumentar a durabilidade do jogo foi revestido com papel contact transparente. As extremidades do jogo tem como extremidades as cinco bases nitrogenadas (Adenina, Timina, Guanina, Citosina e Uracila); duas pentoses (Ribose e Desoxirribose); dois tipos de ligações de hidrogênios (Ligação Dupla e Tripla); duas classificações das bases (Purina e Pirimidina); e o Grupo Fosfato.

Além disso, para aumentar a dificuldade do jogo, promovendo maiores possibilidades de aprendizagem, foram construídas 63 cartas com perguntas abertas sobre o conteúdo, as quais, na ausência de uma peça a ser jogada, o participante pega uma pergunta e faz para o próximo jogador. O jogo segue a partir daquele que conseguir responder corretamente. Foi construído um manual do jogo para auxiliar na aplicação, contendo as regras e apresentando todos os pareamentos possíveis do jogo, de forma que fosse possibilitada uma maior autonomia dos estudantes no momento da partida.

O jogo foi aplicado com alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas e do Ensino Médio integrado de diversos cursos. A aplicação aconteceu na forma de competição tendo três fases. Em cada fase, os discentes que primeiro esgotavam suas peças eram classificados para a próxima etapa. Cada turma foi dividida em 3 grupos para jogar a primeira fase e cada grupo recebeu um kit do jogo contendo as peças do Geminó, as cartas de perguntas e cópias do manual. As peças foram distribuídas igualmente entre os participantes para o início do jogo e, caso houvesse sobra, estas ficavam disponíveis para formar uma pilha de compras, caso algum jogador não tivesse pareamento possível em sua vez.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Geminó foi construído utilizando materiais de baixo custo e de fácil aquisição, sendo uma proposta de material didático facilmente reproduzível pelos professores, favorecendo assim práticas educativas mais eficazes na promoção da aprendizagem de genética na sala de aula. Além disso, as partidas do jogo duram em média 10 minutos, o que facilita a aplicação em sala de aula, sendo essas características muito relevantes, visto que muitas metodologias didáticas demandam um tempo considerável para organização e execução. SANTOS (2020) destaca como um dos principais desafios para implementação de práticas inovadoras pelo professores é a falta de tempo para a



organização e aplicação, além de carência de recursos financeiros, de maneira que, o jogo se configura como uma estratégia que possibilita superar algumas das dificuldades encontradas pelos docentes para aplicação de metodologias ativas em sala de aula. Neste sentido, o jogo vai além do caráter meramente lúdico, configurando-se como uma solução prática e acessível para a dinamização do ensino. O material do jogo pode ser acessado em <https://drive.google.com/file/d/1OqZhPHKFoGunL787vXnHRdDMzYWmX80o/view?usp=sharing>.

As peças do Geminó apresentam os componentes moleculares dos ácidos nucleicos e os tipos de ligações químicas existentes entre as bases nitrogenadas. Portanto, ao manipular essas peças, o estudante consegue compreender os princípios de pareamento que regem a estrutura dessas moléculas. Dessa forma, o recurso configura-se como uma ferramenta versátil, podendo ser empregado tanto para a revisão quanto para a consolidação dos conteúdos.

A proposta do Geminó é fazer as ligações corretamente entre as moléculas dos ácidos nucleicos, iniciando o jogo com a peça que possui a desoxirribose em ambos os lados, seguindo no sentido horário, onde cada jogador coloca uma peça de acordo com os pareamentos possíveis: Desoxirribose e Ribose com Fosfato; Timina ou Uracila com Adenina; Citosina com Guanina; Purina com Pirimidina, e duas ou três ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas complementares, vencendo o jogo aquele que primeiro ficar sem peças a mão.

As ligações de hidrogênios entre duas bases nitrogenadas complementares, como entre adenina e timina, por exemplo, reforça o conceito de complementaridade das bases nitrogenadas do DNA, além de abordar essa relação na produção do RNA na etapa de transcrição dentro do núcleo celular, e faz a relação entre a ligação da adenina com a uracila.

A utilização das cartas de perguntas, se destaca de forma mais eficaz quando o jogo é aplicado na forma de revisão, visto que os estudantes têm certo domínio do conteúdo. A aplicação do jogo ocorreu logo após o conteúdo ser ministrado com a intenção de promover a fixação do conteúdo, por isso, ao serem realizadas as perguntas dos cards poucos estudantes conseguiram responder satisfatoriamente.

Como a repetição melhora a fixação dos conceitos, a aplicação do jogo como forma de uma competição permitiu que os estudantes participassem mais de um vez, e



tornou possível observar que embora no primeiro contato, os alunos ficassem um pouco confusos, quanto mais eles participam de outras rodadas os conceitos eram fixados, eles adquiriram maior autonomia e ficaram menos dependentes do manual.

Dessa forma, o Geminó se destaca ao inserir o lúdico na construção de um conhecimento tradicionalmente considerado difícil (SILVA, MENDES, FERREIRA, 2023). Ele pode ser utilizado tanto para introduzir o tema, colocando o aluno em um papel ativo desde o início, como para revisão, funcionando como uma ferramenta de diagnóstico e fixação. Dessa maneira, assim como defendem autores como FONTOURA et al. (2009), o jogo possibilita auxiliar o professor em uma prática pedagógica mais dinâmica e eficiente, capaz de formar uma base conceitual sólida para a compreensão do tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do jogo didático Geminó configura-se como uma ferramenta relevante para promover uma aprendizagem significativa sobre a estrutura dos ácidos nucleicos, superando, em parte, a escassez de materiais didáticos voltados para o ensino de genética. Por ser de fácil produção e baixo custo, essa estratégia possibilita que escolas com poucos recursos implementem atividades dinâmicas e inovadoras.

Por meio dessa metodologia, coloca-se o aluno como agente ativo na construção do seu conhecimento acerca da principal estrutura responsável pelo armazenamento da informação genética e seus mecanismos associados. Ademais, a rapidez das partidas e a abordagem lúdica fazem do Geminó uma alternativa viável para uma prática educacional diferenciada, que se adequa efetivamente à restrição de tempo comum na rotina docente.

Cabe ressaltar que, embora estas observações iniciais indiquem que o jogo possibilita interação, engajamento e aprendizagem, pesquisas futuras serão necessárias para avaliar com maior clareza a sua efetividade em contextos educacionais diversos.

Palavras-chave: Genética, Biologia molecular, Estrutura do DNA, Jogos educativos.



REFERÊNCIAS

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

CEOLIN, I; CHASSOT, A. I.; NOGARO, A. Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. **Revista Fórum Identidades**, 2016.

FONTOURA, M. T. S.; et al. Aplicabilidade de jogos educativos com alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental do Instituto de Educação Fernando Rodrigues da Silveira. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. Entre receitas, programas e códigos: metáforas e ideias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar. **Alexandria: Revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 153-189, 2008.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: **Editora da Universidade de São Paulo**, 2005.

LOPES, S. M. C. Ensino de Genética no Ensino Médio: desafios e novas perspectivas para qualidade da aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, 2023.

MOURA, J. et al. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque na genética, das escolas públicas no Brasil—breve relato e reflexão. **Semina: ciências biológicas e da saúde**, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

PEREIRA, F. P. O ensino de genética na educação básica: Revisão bibliográfica e produção de modelos didáticos. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) Universidade Estadual do Piauí, Piauí. p. 55. 2019

SANTOS, A. L. C., et al. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas da rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21959-21973. 2020

SILVA, L. A. S.; MENDES, G. S.; FERREIRA, A. P. P. Jogos didáticos no ensino de genética: análise das publicações do ENEBIO. **Mediação**, Pires do Rio-GO, v. 18, n. 1, p. 134–150, jan./jun. 2023

SOIBELMAN, R.; BARBOSA, O. R. O uso da tecnologia Qr Code e de outros recursos digitais em estudos de invertebrados. **Revista Internacional de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 61-77, 2021

SOUZA, M. T. C. C. O desenvolvimento afetivo segundo Piaget. Afetividade na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: **Summus Editorial**, v. 2, p. 53-70, 2003.

