

DOMINÓ DIDÁTICO PARA ESTUDAR O SISTEMA ABO E FATOR RH

Karine Maria da Silva Werneck 

Escola Estadual Professor Ilídio
Alves de Carvalho
karineswerneck86@gmail.com

Ione Maria de Matos 

Universidade Federal de Juiz de Fora
– UFJF
ione.matos@ufff.br

Resumo

Para tornar o ensino de biologia mais interativo e facilitar a assimilação de conceitos complexos, os jogos didáticos destacam-se como uma ferramenta pedagógica que promove um aprendizado mais significativo e ativo para os alunos. Neste trabalho desenvolvemos e aplicamos um jogo didático do tipo dominó para assimilação e revisão de conceitos sobre o sistema ABO e o fator RH que foi aplicado em uma turma de terceiro ano de ensino médio. O jogo foi confeccionado em um total de 12 kits, cada um composto por 28 peças de madeiras. As peças são formadas por duas regiões, preenchidas com informações sobre fenótipos, genótipos e características dos grupos sanguíneos em relação à presença ou à ausência de aglutinogênios e aglutininas. Os alunos avaliaram qualitativamente os benefícios do uso do jogo didático desenvolvido. Ao longo do desenvolvimento das partidas, foi possível constatar que o dominó didático desempenhou um papel significativo na facilitação da compreensão de conceitos genéticos complexos, como genótipo, aglutinogênio e aglutininas, que ainda não haviam sido totalmente assimilados pelos alunos. Embora alguns tenham considerado o jogo difícil e outros, desafiador, todos os participantes se envolveram ativamente. Os resultados obtidos evidenciam o potencial do jogo didático como um recurso na promoção da aprendizagem de conteúdos complexos de biologia. O uso de atividades lúdicas, como o dominó didático, demonstrou ser uma estratégia importante para revisar e assimilar termos genéticos, pois incentiva o protagonismo, estimula o diálogo entre os participantes e facilita o processo de compreensão dos conceitos trabalhados.

Palavras-chave: Jogo didático. Recurso didático. Genética.

EDUCATIONAL DOMINO TO STUDY THE ABO SYSTEM AND RH FACTOR

Abstract

To make biology teaching more interactive and to ease the assimilation of complex concepts, educational games stand out as a pedagogical tool that promotes a more meaningful and active learning experience for students. In this work, we developed and implemented a domino-based educational game aimed at the assimilation and review of concepts related to the ABO blood system and Rh factor, which was used with a third-year high school class. The game was created with a total of 12 kits, each containing 28 wooden pieces. Each piece is divided into two sections, filled with information about phenotypes, genotypes, and blood group characteristics in relation to the presence or absence of agglutinogens and agglutinins. Students qualitatively evaluated the benefits of using the developed educational game. During the game sessions, it became evident that the educational domino game played a significant role in enhancing understanding of complex genetic concepts, such as genotype, agglutinogens, and agglutinins, which had not yet been fully grasped by the students. While some found the game difficult and others considered it challenging, all participants engaged actively. The results obtained highlight the potential of educational games as a resource for promoting the learning of complex biology content. The use of playful activities, such as the educational domino game, proved to be an important strategy for reviewing and assimilating genetic terms, as it encourages student agency, stimulates dialogue among participants, and facilitates comprehension of the concepts addressed.

Keywords: Educational game. Teaching resource. Genetics.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem parece ser uma parte inerente do desenvolvimento humano, pois desde o momento em que nascemos, estamos continuamente aprendendo ao longo da vida (FREIRE, 2022). Nas instituições de ensino formal, onde há objetivos definidos e habilidades específicas a serem adquiridas em cada conteúdo, é essencial adotar estratégias que facilitem esse processo.

A sociedade passa por mudanças ao longo do tempo, o que também influencia o comportamento das pessoas. Assim, a maneira de ensinar deve evoluir para se adequar a essas transformações (DE CASTRO; FRASSON COSTA, 2011). Há uma necessidade urgente de que os professores adaptem seu trabalho à nova realidade, garantindo que o planejamento, a construção e o desenvolvimento de suas aulas estejam alinhados com o contexto atual. O uso de recursos didáticos diversificados pode contribuir para criar um ambiente que estimule a atenção, o interesse e o protagonismo dos alunos, sob a mediação do professor. Os jogos didáticos, por exemplo, podem ser uma ferramenta benéfica para facilitar a aprendizagem de maneira lúdica, desde que o professor os utilize de forma planejada e intencional (DA CONCEIÇÃO; MOTA; BARGUIL, 2020).

O ensino de Biologia e Genética deve ser contextualizado, aproximando-se da realidade e das experiências dos alunos. Dessa forma, o conteúdo abordado facilita a compreensão dos fenômenos e amplia o conhecimento sobre o mundo ao redor (LA LUNA, 2014). Diversas pesquisas têm sido conduzidas com o intuito de identificar o nível de conhecimento e as dificuldades que estudantes jovens enfrentam em relação à Genética. Os dados revelam que os alunos do Ensino Médio têm dificuldades até mesmo com conceitos fundamentais (SCHEID; FERRARI, 2006). Um dos obstáculos principais é a natureza abstrata dos conceitos genéticos. Termos como genes, alelos, mutações e hereditariedade são frequentemente difíceis de serem visualizados e compreendidos pelos estudantes. Estudos mostram que os alunos encontram dificuldades para entender esses conceitos de forma concreta, o que pode gerar equívocos e concepções incorretas (RODRIGUES; DA SILVA; DE JESUS COSTA; BRUCKNER, 2022).

Um dos temas comuns em Genética nas escolas é o estudo dos grupos sanguíneos, especificamente o sistema ABO e o fator Rh. Esse tema remonta ao início do século XX, com as descobertas do médico Karl Landsteiner (1868-1943), que observou a incompatibilidade sanguínea entre certas pessoas. Em seus estudos, Landsteiner notou que, ao misturar amostras de sangue de diferentes indivíduos, as hemácias de algumas se aglutinavam — ou seja, se juntavam formando pequenos grumos. Com base nessas observações, o sangue humano foi

classificado em três tipos principais: A, B e O. Além disso, foi identificada a presença de antígenos nas hemácias e anticorpos no plasma, capazes de reconhecer e reagir contra antígenos diferentes dos presentes nas hemácias, o que levava ao processo de aglutinação (WIENER e LANDSTEINER, 1969). O grupo sanguíneo AB, o quarto tipo, foi descoberto posteriormente, em 1902, pelos médicos Alfred Von De Castello e Adriano Sturli.

A relação entre aglutinação e grupos sanguíneos foi logo apontada como a provável causa das reações hemolíticas em transfusões de sangue (WIENER, 1952; WIENER e LANDSTEINER, 1969). Em estudos adicionais, Landsteiner e sua equipe identificaram outro fator, o fator Rh, por meio de experimentos com macacos Rhesus. Verificaram que, quando injetado em seres humanos, o fator Rh causava reação em mais de 85% dos indivíduos. Como foi inicialmente descoberto nos macacos, as pessoas que apresentavam essa reação foram chamadas de fator Rh positivo, enquanto aquelas sem reação foram classificadas como fator Rh negativo. Esse fator se mostrou essencial na explicação de vários fenômenos de aglutinação intragrupo e da ocorrência de eritroblastose fetal (WIENER e LANDSTEINER, 1969).

Embora os jogos didáticos não sejam uma novidade nas escolas, seu uso ainda é limitado (MELO; ÁVILA; SANTOS, 2017). O campo de pesquisa sobre o uso de jogos didáticos no ensino de Biologia ainda está em desenvolvimento, necessitando de uma exploração teórica mais aprofundada, pois há muitos conhecimentos e áreas a serem construídos e ampliados (RODRIGUES; DA SILVA; SILVA; DE CASTRO MARTINS et al., 2017). Muitos professores consideram que esses recursos demandam um tempo maior para planejamento e preparação, além de acreditarem que sua aplicação é restrita a determinados conteúdos. No entanto, o ensino por meio de jogos didáticos proporciona um ambiente mais motivador, facilita a assimilação de informações e promove o diálogo, bem como a construção contínua de realidades (ZUANON; DINIZ; DO NASCIMENTO, 2011).

Dentre as diversas vantagens dos jogos didáticos, destacam-se o desenvolvimento acadêmico dos alunos e a promoção de habilidades como progresso psicocognitivo e competências interpessoais. Além disso, os alunos tendem a participar de forma mais ativa e a demonstrar maior receptividade a atividades diferenciadas, como jogos, especialmente em temas nos quais enfrentam mais dificuldades (GONZAGA; MIRANDA; FERREIRA; COSTA et al., 2017).

Para ser profícuo, o jogo ou qualquer atividade lúdica proposta pelo professor deve representar um desafio ao aluno, exigindo dele atenção, motivação e empenho em relação ao

conteúdo a ser ensinado, revisado ou avaliado. Ao incluir esse tipo de recurso, o professor precisa garantir um planejamento adequado e uma fundamentação teórico-metodológica clara sobre o tema abordado (NETO, 2019). Durante a execução do jogo, o professor deve observar as dificuldades e os progressos dos alunos. Assim, os jogos didáticos não devem ser encarados apenas como momentos de diversão, mas como oportunidades para acompanhar e sintetizar o aprendizado, evitando que o foco se perca no entusiasmo da atividade (NETO, 2019).

Neste estudo, criamos e utilizamos um jogo didático de dominó para facilitar o processo de assimilação e revisão dos conceitos associados ao sistema ABO e ao fator RH.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem caráter descritivo e exploratório, com foco no desenvolvimento e aplicação de um jogo didático para o estudo do fator Rh e do sistema ABO. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora, conforme parecer de número 5.267.926. O jogo consiste em uma versão de dominó, onde os alunos utilizam os conhecimentos adquiridos na disciplina. Criado em 2022, o jogo foi aplicado em duas turmas de terceiro ano do ensino médio contando com 45 participantes. Para avaliar as potencialidades do jogo didático, realizou-se uma pesquisa qualitativa com os alunos participantes.

Foram confeccionados 12 kits do dominó didático, cada um contendo 28 peças de madeira previamente cortadas com dimensões de 2,5 cm por 5 cm, além de um estojo para armazenar as peças (Figura 1). As peças possuem duas áreas, onde foram inseridas informações sobre fenótipos, genótipos e características dos grupos sanguíneos, com detalhes sobre a presença ou ausência de aglutinogênios e aglutininas (Figura 2). A etiquetagem das peças foi realizada pelos alunos em sala de aula, utilizando adesivos (Figura 3). O estojo também foi confeccionado em madeira e entregue já montado aos alunos, que ficaram responsáveis pela customização das peças (Figura 4). As regras seguem as mesmas do dominó tradicional, sendo descritas ao longo dos resultados deste trabalho.



Figura 1 – Imagem de um kit de dominó completo montado
 Fonte: Os autores (2024)

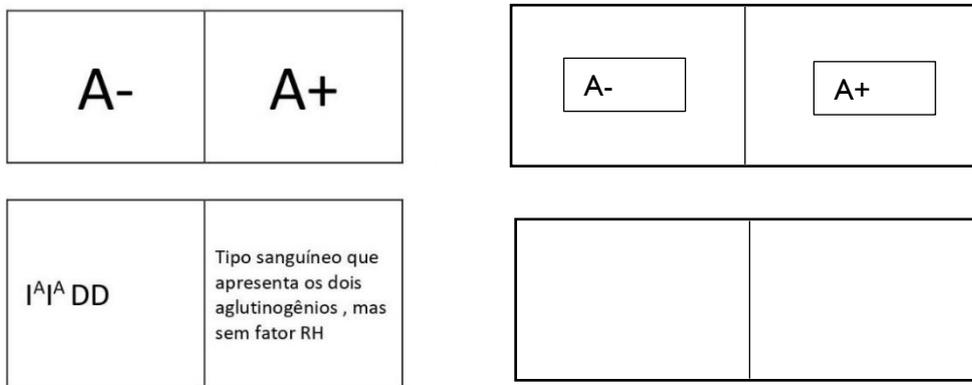


Figura 2 – Exemplo de peças do dominó didático.
 Fonte: Os autores (2024).

A-	A+	B-	B+	O-	O+	AB-	AB+
I ^A I ^A DD	Tipo sanguíneo que apresenta os dois aglutinogênios, mas sem fator RH	I ^A i Dd	Tipo sanguíneo que não apresenta nenhum aglutinogênio e sem fator RH	I ^A i dd	Tipo sanguíneo que não apresenta nenhum aglutinogênio mas que possui fator RH	I ^A I ^A dd	Não possui aglutininas e nem fator Rh
I ^A I ^B DD	Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio A, mas sem fator RH	I ^A I ^B Dd	Tipo sanguíneo que possui aglutininas anti-A e anti-B e sem fator Rh	I ^A I ^B dd	Possui apenas aglutininas anti-A mas com fator Rh	AB+	I ^A i dd
I ^B I ^B DD	Possui apenas aglutininas anti-B e fator Rh	I ^B i Dd	O+	I ^B i dd	Tipo sanguíneo que apresenta os dois aglutinogênios e fator RH	I ^B I ^B dd	O-
ii DD	Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio A mas sem fator RH	ii Dd	Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio B e fator RH	ii dd	Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio B e sem fator RH	A-	ii Dd
A+	ii dd	B-	Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio B e sem fator RH	B+	I ^A I ^A dd	AB-	Tipo sanguíneo que apresenta os aglutinogênios A e B e fator RH
Tipo sanguíneo que apresenta somente o aglutinogênio A e fator RH	Tipo sanguíneo que apresenta os aglutinogênios A e B, mas sem fator RH	Tipo sanguíneo que apresenta aglutininas anti-A e anti-B mas com fator Rh	Tipo sanguíneo que não possui aglutininas e nem fator Rh	I ^A i dd	Possui apenas aglutininas anti-B	I ^A I ^B DD	I ^B i DD

Figura 3 – Etiquetas usadas nas peças do dominó.
 Fonte: Os autores (2024).



Figura 4 – Imagem dos estojos personalizado pelos alunos.
 Fonte: Os autores (2024).

Para a aplicação do jogo, os alunos foram divididos em grupos de quatro, conforme sua própria escolha, e todos os grupos iniciaram a partida simultaneamente. Vale destacar que os materiais utilizados podem ser facilmente substituídos por alternativas como papelão, EVA ou papel cartão. A escolha da madeira se deu pela sua durabilidade e pela intenção de oferecer aos alunos a experiência de criar um jogo com aparência comercial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de atividades preparatórias relacionadas ao conteúdo do jogo, os alunos participaram de um dominó didático, depois da explicação das regras pela professora (Figura 5). As vinte e oito peças foram colocadas sobre a mesa e embaralhadas, sendo distribuídas entre dois a quatro jogadores. Cada participante retirou sete peças. Se o número de jogadores fosse inferior a quatro, algumas peças permaneceriam sobre a mesa para serem compradas por quem não tivesse peças que correspondessem às características das jogadas anteriores. Para iniciar, todos jogaram um dado, e o jogador com o número mais alto começou a partida. Em caso de empate, o dado foi jogado novamente até que um vencedor fosse definido. O jogador que começava colocava uma de suas peças na mesa, seguido pelos outros, no sentido horário, que, por sua vez, deveriam ler as informações da peça jogada e tentar conectar uma de suas peças em uma das extremidades, respeitando as características descritas. As peças do jogo continham informações sobre a presença ou ausência de aglutinogênios nas hemácias e de aglutininas no plasma sanguíneo, além de indicarem o fenótipo e genótipo de cada grupo sanguíneo, tanto para o sistema ABO quanto para o fator Rh. Era importante evitar que peças com informações repetidas fossem conectadas. Se um jogador não tivesse peças que se encaixassem, ele passaria a vez ou, caso houvesse menos de quatro jogadores, compraria novas peças até conseguir uma peça compatível. O vencedor seria o primeiro a descartar todas as suas peças, mas o jogo continuaria até que restasse apenas um jogador com peças.

As metodologias alternativas em um contexto educacional visam fomentar a autonomia do aluno, colocando-o como protagonista no processo de aprendizagem. Essas estratégias didáticas têm o objetivo de oferecer atividades e ferramentas que promovam o desenvolvimento cognitivo pleno, incentivando o aluno a participar ativamente da construção de seu próprio conhecimento (GEWEHR; STROHSCHOEN; MARCHI; MARTINS et al., 2016).



Figura 4 – Imagem dos estojos personalizado pelos alunos.
Fonte: Os autores (2024).

Na maioria dos grupos, o jogo foi realizado com quatro jogadores, mas, devido à ausência de alguns alunos, certos grupos tinham apenas três participantes. Durante o estudo, observou-se que o dominó didático facilitou a compreensão de termos genéticos que ainda não haviam sido apreendidos, como genótipo, aglutinogênio e aglutininas, demonstrando o benefício dos jogos didáticos na revisão e assimilação de conteúdo. Resultados semelhantes foram registrados em um estudo que buscou desenvolver e aplicar um jogo educativo sobre os sistemas fisiológicos, demonstrando que o jogo atuou como um agente motivador e facilitador no processo de ensino e aprendizagem (MAISA; KARLA VIEIRA MARINS, 2024).

O jogo exigiu dos alunos bastante atenção tanto às regras quanto às informações das peças, que indicavam quais poderiam ser usadas nas próximas jogadas. Por isso, alguns alunos consideraram o jogo difícil, enquanto outros o acharam desafiador. Em um estudo voltado ao desenvolvimento de um jogo didático de tabuleiro, observou-se que essa ferramenta facilita a aprendizagem e promove novas práticas pedagógicas. O jogo se mostrou útil tanto para a fixação de conteúdo quanto como instrumento de avaliação, além de favorecer contextualizações e estimular a pesquisa entre os alunos. Assim, ele proporciona uma experiência lúdica que apoia e diversifica o ensino de maneira significativa (MELO; ÁVILA; SANTOS, 2017). Como recurso lúdico, o jogo didático revela-se apto a promover o desenvolvimento de valores entre os alunos, além de abordar temas complexos de maneira acessível (ANDRADE; MELO; RICARDO; SANTOS, 2015). Para que o aspecto lúdico auxilie

na aprendizagem de conceitos científicos, é necessário que ele envolva o estudante em atividades que estimulem seus processos psicológicos. Para isso, é fundamental que a atividade seja planejada de forma que os conceitos tenham um papel central durante o jogo (NETO, 2019).

Os materiais usados na produção dos kits chamaram a atenção dos alunos, que os consideraram semelhantes a jogos comerciais. A proposta também criou um ambiente propício ao diálogo entre os alunos e entre alunos e professor, além de ter um papel motivador no processo de aprendizagem. Dados semelhantes foram observados por Zuanon, et al. (2011), que destacaram a importância dos jogos didáticos no ensino. Segundo esses autores os alunos podem assumir a responsabilidade por suas próprias aprendizagens devido às suas características individuais e singulares reiterando que a educação eficaz só se concretiza quando apoiada em um processo de construção colaborativa e participação ativa, o que exige mudanças nas práticas pedagógicas. O aluno deixa de ser um mero receptor no processo, tornando-se parte ativa na construção e reconstrução de novos conceitos, com a orientação do professor. A assimilação de conhecimentos sólidos e estruturados se torna um fator educacional que impacta significativamente a aquisição de novos conceitos.

4. CONCLUSÃO

O jogo didático demonstrou ser uma ferramenta benéfica no processo de ensino-aprendizagem sobre o sistema ABO e o fator Rh. A participação ativa dos alunos no domínio didático contribuiu significativamente para a construção do conhecimento. Embora alguns alunos tenham considerado o jogo desafiador, devido à necessidade de relacionar e identificar múltiplas características dos grupos sanguíneos simultaneamente, ele se mostrou fundamental para revisar o conteúdo e assimilar termos e conceitos que ainda não estavam totalmente compreendidos. Os resultados reforçam a relevância dos jogos didáticos no ensino de biologia, pois incentivam o protagonismo dos estudantes, favorecem o diálogo e podem facilitar o aprendizado de forma significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001, pelo apoio concedido. Manifestamos também nossa sincera gratidão aos alunos que contribuíram com sua participação neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S.; MELO, V.; RICARDO, D.; SANTOS, B. A utilização de jogos didáticos no ensino de ciências e biologia como uma metodologia facilitadora para o aprendizado. **VI Enforsup I interfor**, Brasília, n. 384, p. 1-13, 2015.
- DA CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, 9, n. 5, p. e165953290-e165953290, 2020.
- DE CASTRO, B. J.; FRASSON COSTA, P. C. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, 6, n. 2, p. 25-37, 2011.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 1989, 2022.
- GEWEHR, D.; STROHSCHOEN, A. A. G.; MARCHI, M. I.; MARTINS, S. N. et al. Metodologias ativas de ensino e de aprendizagem: uma abordagem de iniciação à pesquisa. **Ensino & Pesquisa**, 14, n. 1, 2016.
- GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C. et al. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, 17, n. 7, p. 1-12, 2017.
- LA LUNA, A. Importância do ensino e aprendizagem de genética para o mundo atual. **Revista de Educação**, 17, n. 23, 2014.
- MAISA, S.; KARLA VIEIRA MARINS, S. JOGO DIDÁTICO “TRÊS PISTAS EM AÇÃO”: DESVENDANDO OS SISTEMAS” PARA O ENSINO INTEGRADO DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS. **Arquivos do Mudi**, vol. 28, n. 2, 2024.
- MELO, A. C. A.; ÁVILA, T. M.; SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, 9, n. 1, 2017.
- NETO, H. D. S. M. O jogo é a excalibur para o ensino de ciências?: apontamentos para pensar o lúdico no ensino de conceitos e na formação do professor. **ACTIO: Docência em Ciências**, 4, n. 3, p. 77-91, 2019.
- RODRIGUES, A. M.; DA SILVA, K. J. D. F.; SILVA, F. R. F.; DE CASTRO MARTINS, M. M. M. et al. A utilização de Jogos didáticos no ensino de biologia: uma revisão de literatura. **Educere et educare**, 2017.
- RODRIGUES, L. B.; DA SILVA, L. M.; DE JESUS COSTA, F.; BRUCKNER, F. P. Análise de estratégias didáticas propostas por um periódico brasileiro para o ensino de genética, nos anos de 2017 a 2021. **REVES-Revista Relações Sociais**, 5, n. 4, p. 15056-15001e, 2022.
- SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na escola**, 1, n. 1, p. 17-18, 2006.

ZUANON, Á. C. A.; DINIZ, R. H. S.; DO NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 3, n. 3, 2011.