

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 17 (6)

Nov/Dec 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/17620242006>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/2006>



Validação da eficiência de jogos didáticos para o ensino de genética

Validation of the efficiency of didactic games for teaching genetics

Corresponding author

Alejandra Semiramis Albuquerque

Universidade Federal de São João del-Rei

alejandra@ufsj.edu.br

Carmela Vaz Campolina

Universidade Federal de São João del-Rei

Resumo. Em razão das dificuldades de se ensinar Genética para alunos do Ensino Médio, alguns métodos alternativos têm sido adotados para facilitar a abordagem do tema. Sendo assim, objetivou-se validar a eficiência de quatro jogos didáticos (bingo das ervilhas, dominó gênico, memória genética e seleção natural em plantas) em um projeto-piloto desenvolvido no ano de 2017 com alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Eponina Soares dos Santos, em Sete Lagoas-MG. A eficiência dos jogos como recurso pedagógico foi validada por meio da análise quantitativa de um questionário em que os alunos respondiam se os jogos os subsidiaram na aprendizagem. Verificaram-se resultados favoráveis no processo de aprendizagem, uma vez que a maioria dos alunos respondeu de forma positiva aos questionários de percepção discente. Assim, concluiu-se que essa experiência-piloto poderá ser estendida para outras turmas e para outras escolas, visando a motivação dos alunos e o aprendizado de genética.

Palavras-chaves: Aprendizagem, Metodologia alternativa, Ensino médio.

Abstract. Due to the difficulties of teaching Genetics to high school students, some alternative methods have been adopted to facilitate the approach of the contents. Thus, the objective was to validate the efficiency of four didactic games (bingo das ervilhas, dominó gênico, memória genética e seleção natural em plantas) in a pilot project developed in 2017 with students from the 3rd year of high school at Escola Estadual Eponina Soares dos Santos, in Sete Lagoas-MG. The efficiency of games as a pedagogical resource was validated through the quantitative analysis of a questionnaire in which students answered if the game subsidized them in their learning. Favorable results were found in the learning process, as most students responded positively to perception questionnaires. Thus, it is concluded that this pilot experience can be applied in other classes and in other schools, aiming at the motivation of the students and the learning of genetics.

Keywords: Learning, Alternative methodology, High school.

Introdução

No ensino da genética no ciclo básico de educação tem-se presenciado uma grande dificuldade dos estudantes em compreender os conteúdos, causando desmotivação para o aprendizado (Martinez et al, 2008; Góes & Aires, 2018). Com isso, os alunos apenas memorizam os conceitos e não os relacionam com o cotidiano (Temp, 2011).

Tem sido constatado que a utilização de alguns métodos lúdicos ajuda no processo de construção do conhecimento tornando o ensino mais interessante e dinâmico (Mascarenhas et al

2016; Rezende & Gomes, 2018; Souza et al., 2016) e despertando a curiosidade e o raciocínio dos alunos (Gallão, et al. 2014; Barros, et al. 2016).

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi validar a eficiência de quatro jogos educativos sobre genética, disponíveis na literatura, com relação à motivação e à aprendizagem dos alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de Sete Lagoas/MG, com vistas a estender essa experiência, futuramente, para outras turmas e para outras escolas.

Material e Métodos

Público-alvo

Os jogos foram aplicados para 26 alunos, com idade entre 17 e 19 anos, do 3º ano do Ensino Médio do turno da manhã, da Escola Estadual Eponina Soares dos Santos de Sete Lagoas-MG.

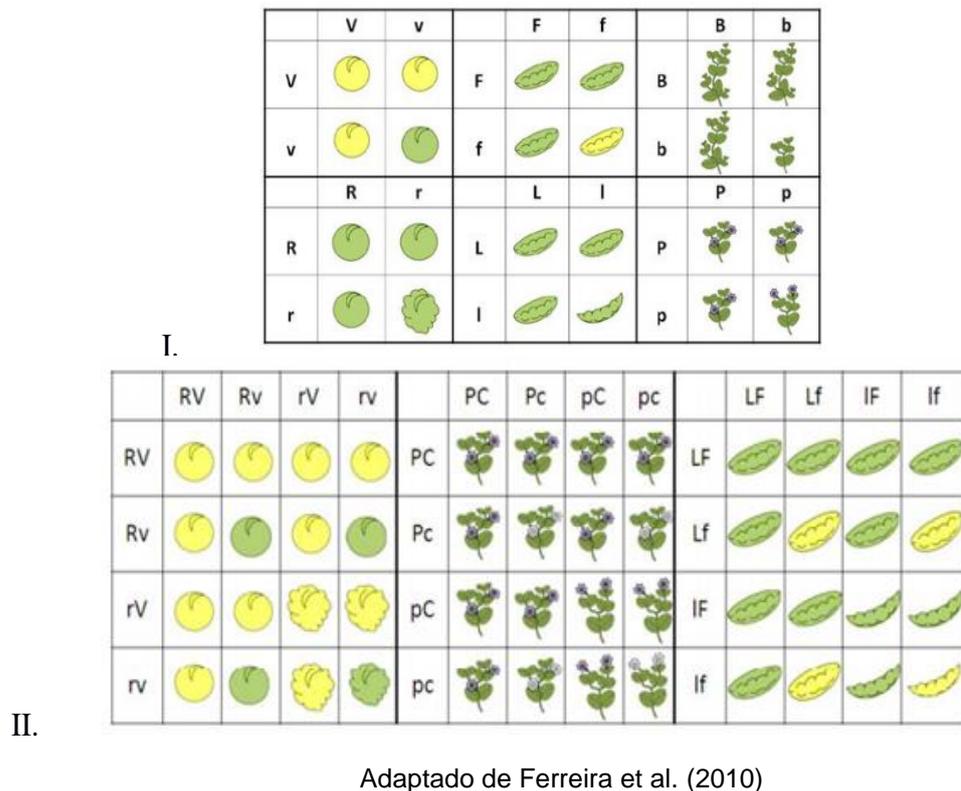
Os jogos

Jogo 1: Bingo das Ervilhas

O jogo Bingo das Ervilhas tem como conteúdo as leis de Mendel e aborda os cruzamentos realizados com a ervilha.

No jogo, cada uma das leis de Mendel possui uma cartela principal, com todos os genótipos e fenótipos das ervilhas (Figura 1) sendo essa cartela usada para conferir uma possível vitória de algum jogador.

Para o sorteio, o jogo possui 24 genótipos da primeira lei de Mendel e 48 genótipos da segunda lei. Cada lei foi jogada separadamente.



Adaptado de Ferreira et al. (2010)

Figura 1. Cartelas principais do jogo Bingo das Ervilhas. I - Cartela da primeira lei de Mendel. II - Cartela da segunda lei de Mendel.

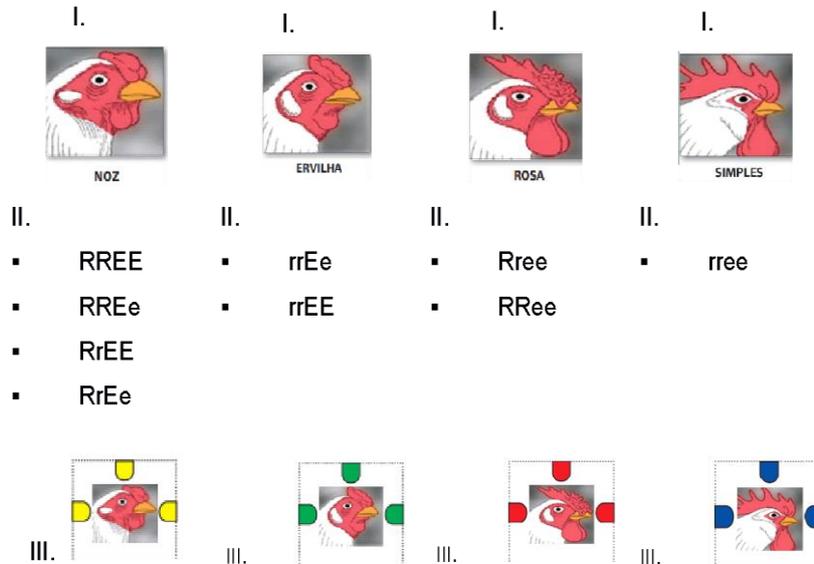
No início, cada jogador, recebeu uma cartela com a combinação de alelos e os respectivos fenótipos. O objetivo do jogo foi preencher a cartela completa e corretamente, de acordo com o sorteio realizado, sendo considerado como vencedor o jogador que conseguiu preencher a cartela primeiro e, ao preencher, gritou a palavra "Mendel".

Jogo 2: Dominó Gênico

O jogo Dominó Gênico auxilia na compreensão dos mecanismos de interação gênica entre os genes R e E com seus respectivos alelos. No jogo foi possível observar a relação entre o fenótipo (tipos de cristas de galinhas) e os genótipos. Cada peça do jogo se constitui de um fenótipo, um genótipo e extremidades coloridas (azul, amarelo, verde ou vermelho), conforme a Figura 2.

Os participantes do jogo foram divididos em grupos e as peças foram distribuídas aleatoriamente e na mesma quantidade para cada grupo. O primeiro grupo iniciou o jogo colocando sobre a mesa uma de suas peças e, para dar continuidade, os próximos grupos, um de cada vez, colocaram suas peças obrigatoriamente com a cor igual à cor da peça colocada anteriormente e em uma extremidade aberta, unindo a cor uma com a outra. O grupo que não tinha nenhuma peça que pudesse ser colocada na mesa passava a vez para o próximo grupo.

Durante o jogo, cada grupo preencheu uma planilha de apoio para identificar corretamente cada tipo de crista de galinha e seus respectivos genótipos. O jogo terminou quando todas as peças foram colocadas sobre a mesa. Venceu o grupo que conseguiu explicar qual era o mecanismo de interação gênica em questão.



Adaptado de Leite et al. (2014)

Figura 2. Imagens utilizadas no jogo Dominó Gênico. I – Imagem dos tipos de crista de galinhas. II – Combinação dos alelos. III – Cores das peças.

Jogo 3: Memória Genética

O jogo trata de assuntos como divisão celular; estrutura e organização dos cromossomos; e temas da genética básica em geral. O jogo consta de 60 cartas, sendo 30 cartas com as imagens e 30 cartas com os conceitos, funções ou curiosidades, conforme a Figura 3.

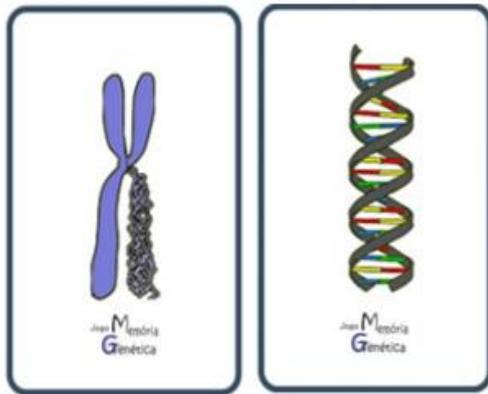
Para diferenciar esses dois grupos de cartas, as cartas-imagem têm um cromossomo no verso e as cartas-definição têm uma molécula de DNA (Figura 4).

Primeiramente, todas as cartas foram embaralhadas e organizadas sobre a mesa, com o verso voltado para cima. Cada jogador virou duas cartas por vez, uma com o cromossomo no verso e a outra com a molécula de DNA no verso. O objetivo foi, a cada jogada, formar um par de cartas com correspondência entre imagem e definição. Caso não se apresentasse correspondência entre o par de cartas, elas eram viradas para baixo novamente, e o jogador passava a vez para o próximo. O vencedor foi aquele que acumulou o maior número de pares de cartas correspondentes.



Adaptado de Paim et al. (2017)

Figura 3. A figura exemplifica um par de cartas formado pela associação entre a imagem do processo da meiose e o texto que define o processo.



Adaptado de Paim et al. (2017)

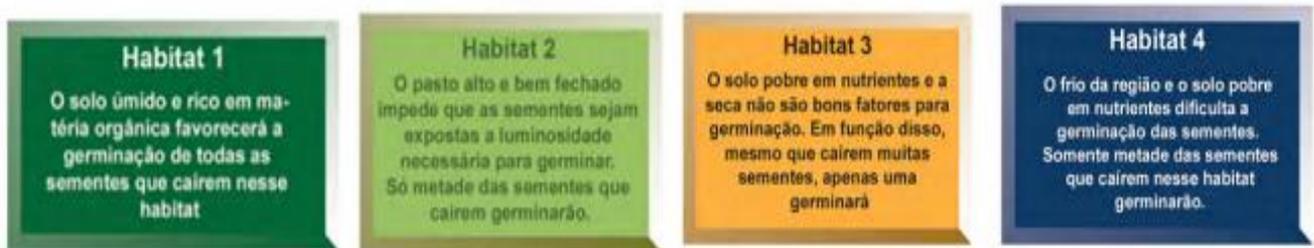
Figura 4. Verso das cartas do jogo. Cartas-imagem (cromossomo no verso) e cartas-definição (molécula de DNA no verso).

O jogo da Seleção Natural em Plantas engloba os efeitos da reprodução, competição e predação sobre as populações vegetais. No tabuleiro desse jogo, existem quatro caminhos diferentes, sendo: verde (primavera), amarelo (verão), marrom (outono) e verde claro (inverno) e, também, apresenta quatro habitats diferentes (Figura 5).

Foi confeccionando um dado com quatro faces coloridas (verde, amarelo, marrom, verde claro) representando as quatro estações do ano existentes no tabuleiro e com as outras duas faces brancas.

O jogo possui cartas que representam as estações do ano e suas condições climáticas e cartas especiais (reprodução, competição e predação). Essas cartas indicam condições favoráveis e desfavoráveis aos indivíduos de cada espécie, conforme o Figura 6.

Jogo 4: Seleção Natural em Plantas



Adaptado de Coswosk et al. (2016)

Figura 5. Habitats dispostos no tabuleiro do jogo.

1.	<p>PRIMAVERA As plantas crescem rapidamente em função das excelentes condições climáticas. Jogue de novo.</p>	1.	<p>VERÃO Verão próximo do fim e a temperatura começa a baixar. Jogue de novo.</p>	1.	<p>OUTONO Floração da espécie, a falta de polinizador prejudica a reprodução. Fique 2 rodadas sem jogar.</p>	1.	<p>INVERNO Uma chuva de granizo destruiu parte de suas plantas. Volte 2 casas.</p>
2.	<p>REPRODUÇÃO Formigas do habitat 4 carregaram sementes para seus ninhos, impedindo a germinação. Volte 3 casas.</p>	2.	<p>COMPETIÇÃO Pouco nutriente no solo, as plantas estão competindo por alimento. Volte 3 casas.</p>	2.	<p>PREDACÃO Cupins estão comendo o tronco das plantas. Três delas morreram.</p>	2.	<p>REPRODUÇÃO Jogue o dado e veja quantas sementes germinarão no habitat 1.</p>

Adaptado de Coswosk et al. (2016)

Figura 6. Exemplos de cartas utilizadas no jogo da Seleção Natural em Plantas, 1. Cartas representativas das estações do ano, 2. Cartas especiais (reprodução, competição e predação).

O objetivo do jogo foi completar o tabuleiro com a maior pontuação, dada pela soma entre a posição da chegada (Tabela 1) e o número final de indivíduos vivos (computados de acordo com o número de sementes de milho que sobraram daquelas distribuídas no início do jogo).

Para começar, embaralharam-se e organizaram-se as cartas no tabuleiro, cada cor na estação do ano correta. Quatro equipes foram formadas e cada uma foi representada por um pino colorido. A primeira equipe lançou os dois dados, um que indica a quantidade de casas a serem andadas no tabuleiro e o outro que indica qual a cor da estação do ano para se retirar uma carta. Caso o lado sorteado fosse o lado branco do dado, o jogador passava a vez para a próxima equipe. Cada equipe iniciou o jogo com 15 sementes de milho, ou seja, 15 indivíduos de sua espécie, e essa quantidade puderam ser alterados de acordo com

as cartas especiais (reprodução, competição e predação) retiradas nas jogadas. No decorrer do jogo, as equipes que entraram em extinção (não tinham indivíduos vivos) foram eliminadas e o jogo terminou quando a última equipe com indivíduos vivos concluiu todo o caminho do tabuleiro.

Tabela 1. Pontuação do jogo conforme ordem de chegada e número de indivíduos vivos.

Ordem de Chegada	Pontuação
1º lugar	30 pontos
2º lugar	20 pontos
3º lugar	10 pontos
4º lugar	5 pontos

Depois que os jogos foram aplicados, todos os alunos responderam a um questionário com as perguntas da Tabela 2.

Tabela 2. Questionário de percepção discente aplicado após a realização dos jogos

Questão	Percepção discente
1. A metodologia usada motiva para a aprendizagem?	Sim / Não
2. Você verificou alguma contribuição do lúdico como ferramenta de aprendizado?	Sim / Não
3. Qual o metodologia te despertou maior interesse pelo aprendizado?	Aula expositiva / Aula com jogos / Aula expositiva com jogos
4. Você considera a aula com jogos relevante para os seus conhecimentos?	Sim / Não
5. Os jogos didáticos propiciaram maior interesse sobre os conteúdos abordados?	Sim / Não
6. Qual o nível de conhecimento obtido sobre os conteúdos abordados nos jogos didáticos?	Nenhum / Pouco / Razoável / Muito

Resultados e Discussão

Todos os alunos (100%) afirmaram que os jogos utilizados motivaram para a aprendizagem. Esse resultado corrobora as observações de Alcará & Guimarães (2007) que relataram que os jogos mobilizam a curiosidade e proporcionam mais entusiasmo nos alunos. Essa metodologia também desenvolve nos alunos a inteligência, a personalidade e a socialização, além de motivar (Miranda, 2001). Aproximadamente 94% dos discentes disseram que foi possível verificar alguma contribuição dos jogos aplicados como ferramenta de aprendizado. De acordo com Souza & Silva (2012), esses recursos desenvolvem a motivação, a tomada de decisões e o hábito com os conceitos expostos.

Com relação a qual metodologia é mais interessante para o aprendizado, a aula expositiva foi escolhida por quase 12% dos alunos; a aula com jogos por, aproximadamente, 25% dos alunos; e a aula expositiva com jogos foi escolhida por 63% dos alunos. Muitas vezes esse menor interesse pela aula somente expositiva ocorre em razão dos métodos tradicionais serem muito focados nos livros didáticos e os docentes não terem tempo, material e espaços disponíveis para aulas mais instigantes

(Krasilchik, 2004). Todavia, apesar da importância dos métodos lúdicos, os métodos convencionais devem ser mantidos e não substituídos por tais metodologias (Canto & Zacarias, 2009).

Do total, 96% dos alunos consideraram a aula com jogos relevante para o conhecimento e 88% dos alunos tiveram maior interesse quando o conteúdo foi abordado por meio dos jogos, ou seja, os jogos didáticos facilitaram a aprendizagem por serem diferentes e mais interessantes que o material pedagógico tradicional (Cunha, 1988), além de proporcionarem entusiasmo pelo conteúdo abordado e interesse em interagir e discutir sobre os conteúdos durante as aulas (Campos Júnior, et al. 2009).

Na teoria das múltiplas inteligências, segundo Gardner (1985), os alunos aprendem de formas variadas uns dos outros e os professores são incumbidos de descobrir formas de ensino que auxiliem as habilidades de todos. É possível notar isso pelas respostas dos alunos referentes à pergunta sobre o nível de conhecimento obtido acerca do conteúdo abordado nos jogos, em que 55% dos alunos responderam que foi razoável, 35% responderam que foi muito, 10% responderam que foi pouco e 0% respondeu que foi nenhum,

confirmando que esses recursos didáticos são uma alternativa para poder atender às habilidades individuais da maioria dos alunos (Gomes & Friedrich, 2001).

Conclusão

Foi validada a eficiência dos quatro jogos com relação à motivação e à aprendizagem dos alunos, sendo que essa experiência-piloto poderá ser estendida para outras turmas e para outras escolas, para serem aplicadas em conjunto com as metodologias tradicionais.

Referências

Alcará, A. R.; Guimarães, S. E. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar Educacional*, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007.

Barros, E. E. S.; Cunha, J. O. S.; Oliveira, P. M.; Cavalcanti, J. W. B.; Araújo, M. C. R.; Pedrosa, R. E. N. B.; Anjos, J. A. L. Dos. Atividade Lúdica No Ensino de Química: "Trilhando a Geometria Molecular". In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2016.

Campos Júnior, E. O.; Pereira, B. B.; Luiz, D. P.; Moreira-Neto, J. F.; Bonetti, A. M.; Kerr, W. E. Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa. *Genética na Escola*, v. 3, n. 3, p. 7-9, 2009.

Canto, A. R.; Zacarias, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 144-153, 2009.

Coswosk, J. A.; Teixeira, M. C.; Barata, d. O jogo da seleção natural em plantas. *Genética na Escola*, v. 11, n. 1, p. 66-73, 2016.

Cunha, N. Brinquedo, desafio e descoberta – subsídios para utilização e confecção de brinquedos. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

Ferreira, F. E.; Celeste, J. L. L.; Santos, M. C.; Marques, E. C. R.; Valadares, B. L. B.; Oliveira, M. S. "Cruzamentos mendelianos": o bingo das ervilhas. *Genética na Escola*, v. 5, n. 1, p. 5-12, 2010.

Gallão, M. I.; Castelo, A. O. C.; Teófilo, F. B. S.; Rocha, A. M.; Andrade, A. R. C.; Martins, A. B. S.; Santos, A. S. Biomas: estudo através de jogo didático. *Revista de Ensino de Biologia*, v. 7, p. 213-223, 2014.

Gardner, H. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books Inc., 1985.

Góes, A. C. S.; Aires, R. M. *Genética: das ervilhas ao genoma humano - Contribuições para uma*

revisão histórica e abordagens pedagógicas. *Genética na Escola*, v. 13, n. 2, p.222-225, 2018.

Krasilchik, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

Leite, L. M.; Ferro, A. R.; Sampaio, L. F.; Caparroz, R. Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica. *Genética na Escola*, v. 9, n. 1, p. 30-37, 2014.

Mascarenhas, M. J. O.; Silva, V. C.; Martins, P. R. P.; Fraga, E. C.; Barros, M.C. Estratégias Metodológicas para o Ensino de Genética em Escola Pública. *Pesquisa em Foco*, v. 21, n.2, p.05-24, 2016.

Miranda, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência Hoje*, v. 28, p. 64-66, 2001.

Paim, F. G.; Sene, V. F.; Mota, L. S. L. S. Memória genética. *Genética na Escola*, v. 12, n. 1, p. 58-71, 2017.

Rezende, L. P.; Gomes, S. C. S. 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.

Souza, G. S.; Ferreira, I. C. C.; Silva, J. R. C.; Bastos, V. A. F.; Bonetti, A. M. Embaralhando Mendel e suas leis. *Genética na Escola*, v. 11, n. 2, p. 344-365, 2016.

Souza, H. Y. S.; Silva, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química. *Holos*, v. 3, p.107-121, 2012.

Temp, D. S. *Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia*. 2011. 85p. Dissertação de Mestrado (Mestre em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Rio Grande do Sul-RS, 2011.