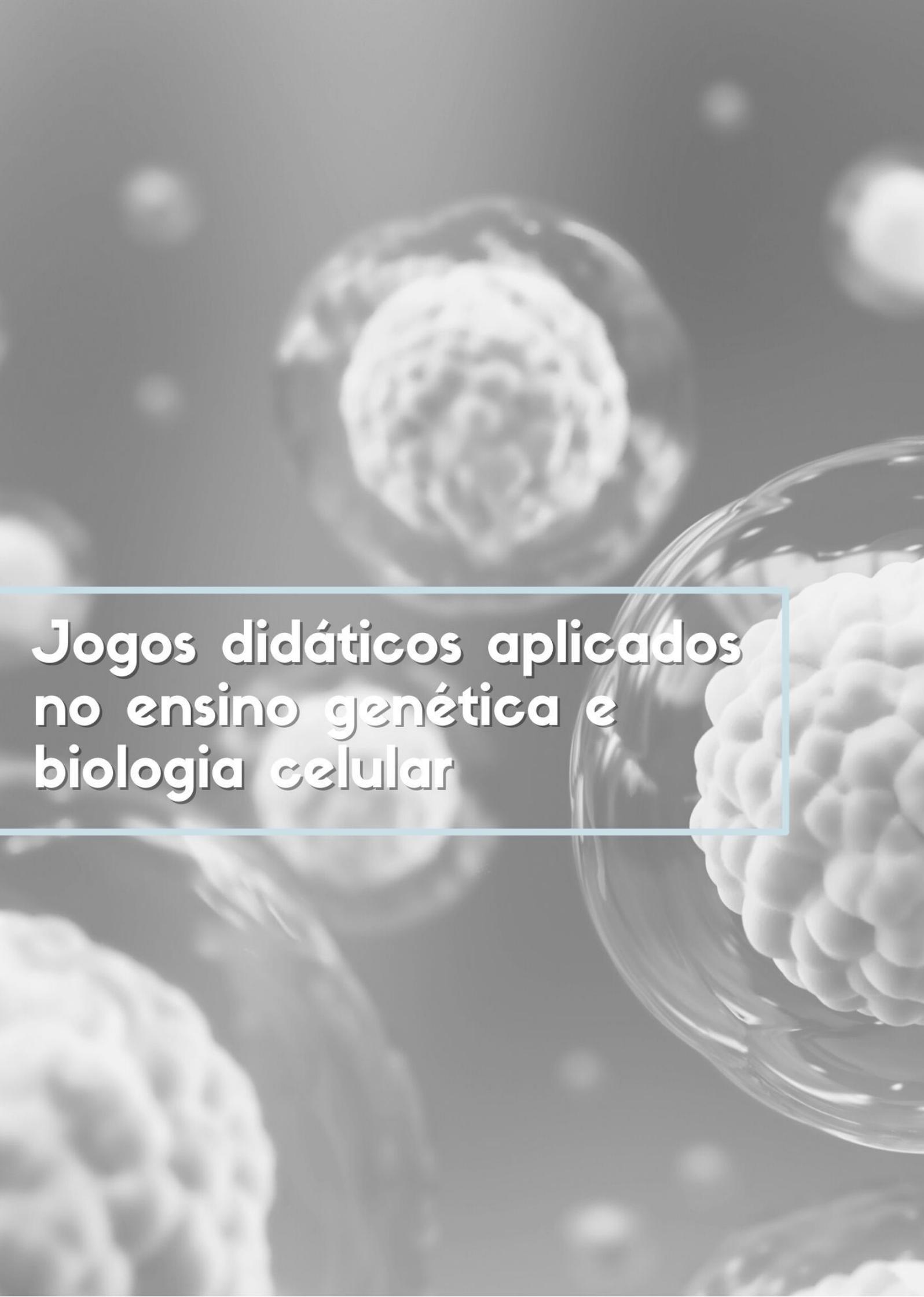


Marilha Vieira de Brito
Junielson Soares da Silva
Gisele Holanda de Sá
Hernando Henrique Batista Leite
(Organizadores)

Jogos didáticos aplicados no ensino genética e biologia celular

A grayscale background image showing several petri dishes containing cell cultures. The cells are arranged in organized, grid-like patterns, typical of tissue culture. The lighting is soft, highlighting the texture of the cell colonies.

Jogos didáticos aplicados no ensino genética e biologia celular

Copyright © 2021 da edição brasileira.
by RFB Editora.

Copyright © 2021 do texto.
by Autores.

Todos os direitos reservados.



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial:

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe).

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga - UFPA.

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo - UFMA.

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida - UFOPA.

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo - IFMA.

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva - IFPA.

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza - UFPA.

Prof.^a Dra. Neuma Teixeira dos Santos - UFRA.

Prof.^a Me. Antônia Edna Silva dos Santos - UEPA.

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa - UFMA.

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho - UFSJ.

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti - UFPE.

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares - UFPI.

Prof.^a Dr.^a. Welma Emidio da Silva - FIS.

Diagramação:

Danilo Wothon Pereira da Silva.

Design da capa:

Pryscila Rosy Borges de Souza.

Imagens da capa:

www.canva.com

Revisão de texto:

Os autores.

Bibliotecária:

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Assistente editorial:

Manoel Souza.



Home Page: www.rfbeditora.com.

E-mail: adm@rfbeditora.com.

Telefone: (91)98885-7730.

CNPJ: 39.242.488/0001-07.

R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA.

Marilha Vieira de Brito
Junielson Soares da Silva
Gisele Holanda de Sá
Hernando Henrique Batista Leite
(Organizadores)

JOGOS DIDÁTICOS APLICADOS NO ENSINO GENÉTICA E BIOLOGIA CELULAR

Edição 1

Belém-PA



2021

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558890850>

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

J64

Jogos didáticos aplicados no ensino: genética e biologia celular / Marilha Vieira de Brito (Organizadora), et al. – Belém: RFB, 2021.

Outros organizadores
Junielson Soares da Silva
Gisele Holanda de Sá
Hernando Henrique Batista Leite

Livro em PDF

60 p., il.

ISBN: 978-65-5889-085-0

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850

1. Jogos educacionais. 2. Jogos online. 3. Aprendizagem. 4. Biologia. 5. Genética. 6. Educação. I. Brito, Marilha Vieira de (Organizadora). II. Título.

CDD 371.337

Índice para catálogo sistemático

I. Jogos educacionais

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros digitais de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
CAPÍTULO 1	
A UTILIZAÇÃO DO JOGO ONLINE “GENEQUIZ” COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE GENÉTICA	9
Maria de Jesus Monteiro Costa	
Ana Celma da Silva	
Jacira de Sousa Moraes	
Marilha Vieira de Brito	
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.1	
CAPÍTULO 2	
O USO DO JOGO EDUCATIVO ONLINE “BIOLOGY MEMORY” COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA CELULAR	17
Lucas Santos Ribeiro	
José Jefferson Bastos Sousa	
Paulina Santos de Sousa	
Junielson Soares da Silva	
Manoel Braz da Silva Junior	
Carlos Pedro de Menezes Costa	
Lilian Rosalina Gomes Silva	
Maria Raquel Veras de Carvalho	
Marilha Vieira de Brito	
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.2	
CAPÍTULO 3	
JOGO DIDÁTICO: PASSA OU REPASSA DAS INTERAÇÕES GÊNICAS	27
Amanda de Oliveira Sousa Cardoso	
Ana Raquel Lopes Nascimento	
Juliana Maria da Silva Batista	
Letícia Batista dos Santos	
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.3	
CAPÍTULO 4	
JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	35
Renata Dourizete Costa Campos	
Matheus Gomes Costa	
Maria Francisca de Sousa Silva	
Carlos Pedro de Menezes Costa	
Hildete Leal do Nascimento	
Jailson do Nascimento Silva	
Lilian Rosalina Gomes Silva	
Maria Raquel Veras de Carvalho	
Marilha Vieira Brito	
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.4	
CAPÍTULO 5	
DOMINÓ GENÉTICO: PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA CONTEÚDOS BÁSICOS DE GENÉTICA	41
Idalina Maria da Silva Nascimento	
Junielson Soares da Silva	

Manoel Braz da Silva Junior
Jailson do Nascimento Silva
Ynayanna Nariza Medeiros Silva
Hildete Leal do Nascimento
Verônica Brito da Silva
Marilha Vieira Brito
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.5

CAPÍTULO 6

**UTILIZAÇÃO DE QUIZZ ONLINE COMO FERRAMENTA AVERIGUADORA
DE CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR 49**

Maria Jessica da Silva Gomes
Adenilson Veneranda da Silva
Antonio Rian Costa Gonçalves
Verônica Brito da Silva
Ynayanna Nariza Medeiros da Silva
Marilha Vieira Brito
DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.6

SOBRE OS ORGANIZADORES 56

ÍNDICE REMISSIVO..... 58



PREFÁCIO

Prezados leitores, esta obra contempla um apanhado de pesquisas desenvolvidas por professores dos ensinos básico e superior, e alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas. Neste livro, são abordados temas como alternativas didáticas para o ensino de ciências e biologia, alternativas lúdicas, estudos de caso e ideias de aulas práticas. Esperamos que possam auxiliar os professores e futuros professores a desenvolverem a prática docente de uma forma mais didática, prática e eficiente, de modo a tornar suas aulas mais dinâmicas e atrativas.

O componente curricular de ciências, desenvolvida no ensino fundamental na educação básica, é bem aceita por parte dos alunos. Grande parte dessa receptividade deve-se a relação desta no cotidiano dos estudantes, o que desperta curiosidade e interesse no seu aprendizado. Devido a este aspecto, torna-se mais fácil por parte dos professores, trabalharem os conteúdos em sala de aula, possibilitando o uso de alternativas didáticas que auxiliem no ensino dos conteúdos.

A biologia, um dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza no ensino médio é uma das aéreas da ciência de maior destaque e, uma das mais promissoras atualmente. Ter conhecimento sobre a natureza da vida se tornou cada vez mais necessário para o desenvolvimento do ser humano, para manutenção de sua sobrevivência, exercício da cidadania e preservação da natureza. Na educação básica o estudante precisa dominar conhecimentos básicos dessa área para desenvolver competências e habilidades necessárias para viver em um mundo socioambientalmente equilibrado. Nesse sentido, o uso de metodologias e estratégias didáticas diversificadas são uma forte ferramenta auxiliadora na prática de ensino e aprendizagem na área de biologia.

O ensino de ciências e biologia tem sido alvo de discussões calorosas e de inúmeras pesquisas em razão da necessidade de tornar o ensino mais atrativo para o aluno, colocando-o em um papel ativo no seu processo de aprendizagem. Com isso, a utilização de novas estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizado se tornam cada vez mais necessários para o ensino de ciências e biologia na educação básica. Nesta perspectiva, esta obra, constituída por seis capítulos, tem o objetivo de contribuir na formação e prática docente nas áreas de ciências e biologia.

Gisele Holanda de Sá

Junielson Soares da Silva

Hernando Henrique Batista Leit^e

Marilha Vieira de Brito



CAPÍTULO 1

A UTILIZAÇÃO DO JOGO ONLINE “GENEQUIZ” COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE GENÉTICA

*Maria de Jesus Monteiro Costa¹
Ana Celma da Silva¹
Jacira de Sousa Moraes¹
Marilha Vieira de Brito²*

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.1

¹ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.
maryaamonteiro@gmail.com;
annacelma85@gmail.com; jacyramoraes91@gmail.com.
² Universidade Federal do Piauí - UFPI. marilhabio@hotmail.com.

RESUMO

O uso isolado de recursos tradicionais de ensino, como quadro negro, livro didático, *datashow*, dentre outros, pode gerar desinteresse nos alunos, e aumentar a dificuldade de aprendizagem. Os jogos educativos digitais são atividades lúdicas que envolvem uma série de tomadas de decisões, ações limitadas por regras, sistemas de desafios e metas, a narrativa do jogo, a representação gráfica e feedbacks. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi elaborar e avaliar o jogo *online* intitulado “Genequiz”, como ferramenta auxiliadora no ensino de conceitos de genética do ensino médio. O jogo “Genequiz” foi desenvolvido através da plataforma *AppsGeysler*. A pesquisa foi realizada nos meses de junho e julho de 2020, com 125 participantes que dispuseram a baixar o aplicativo. Posteriormente foi aplicado um questionário, através da plataforma Google formulários, contendo cinco questões abertas para coletar a opinião dos participantes acerca do jogo. Constatou-se que os participantes apreciaram o jogo educativo digital “Genequiz”, como metodologia de ensino para conteúdos de genética. Deste modo, o presente jogo, pode ser utilizada como ferramenta auxiliadora no ensino de genética.

Palavras-chave: Ensino médio. Quiz. Recurso didático.

INTRODUÇÃO

O uso isolado de recursos tradicionais de ensino, como quadro negro, livro didático, *datashow*, dentre outros, pode acarretar desinteresse do aluno, além de aumentar a dificuldade de aprendizagem. Historicamente, os conteúdos de Genética trabalhados no Ensino Médio (EM) são considerados abstratos, sem relação com a realidade e vivência dos estudantes (LORETO; SIPEL, 2006; MOURA et al., 2013). Por isso, o docente precisa estar sempre se atualizando, buscando novos recursos e metodologias de ensino, a fim de despertar o interesse do aluno.

Várias alternativas pedagógicas têm sido utilizadas pelos docentes para despertar o interesse do aluno, dentre elas o uso de recursos audiovisuais (BERK; ROCHA, 2019), aulas práticas (REZENDE; GOMES; ALMEIDA, 2016; SILVA, 2019) e jogos didáticos. Neste último caso, o emprego de tal alternativa no ensino, parece proporcionar aprendizagem mais eficiente (YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2006; SILVA; DANTAS, 2014; SILVA et al., 2014; SÁ et al., 2019; SILVA; FONTES, 2019; BRITO et al., 2020).

Segundo Cunha (1988) e Miranda (2001), o jogo pedagógico ou didático confere uma excelente alternativa, que visa melhorar o desempenho dos alunos no pro-

cesso de aprendizagem de conteúdos difíceis. Com a utilização desse recurso é possível estimular o desenvolvimento de diferentes habilidades nos alunos, tais como: criatividade, socialização, motivação e afeição (BERTOCCHI et al., 2016). Uma categoria de jogos que vêm ganhando espaço, principalmente em tempos de isolamento social pela pandemia da Covid-19, são os jogos digitais.

Os jogos digitais, são atividades lúdicas estruturadas que envolvem uma série de tomadas de decisões, ações limitadas por regras, sistemas de desafios e metas, a narrativa do jogo, a representação gráfica e feedbacks (SCHUYTEMA, 2011). Esses jogos podem ter diferentes classificações e formatos, são acessados de diferentes interfaces de modo *on-line* ou *off-line*, individualmente ou em grupo. Neste universo destacamos alguns jogos simples ou minigames que, segundo Prensky (2010) são curtos, costumam oferecer um desafio único e problemas repetitivos, normalmente são jogos individuais, suas regras são dominadas com facilidade e rapidez.

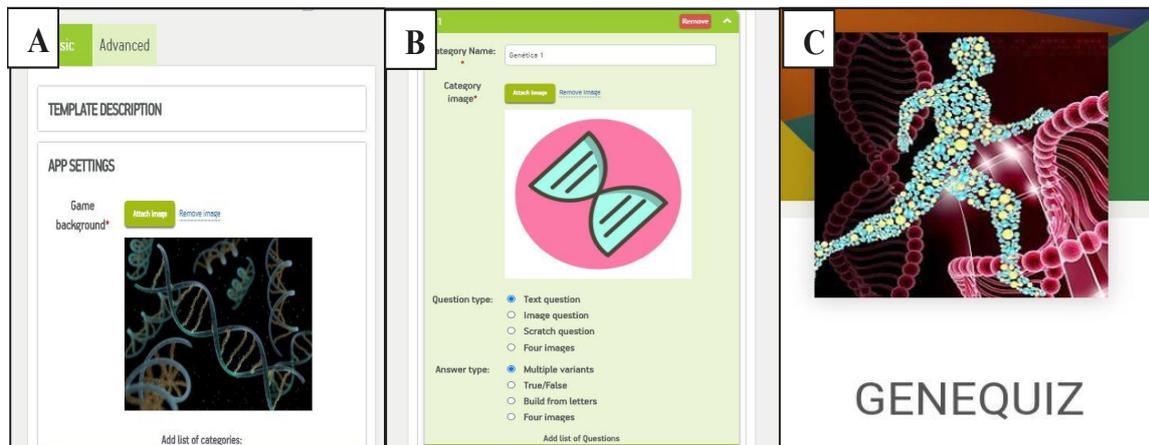
Nesse sentido, o presente trabalho buscou elaborar o jogo educativo *online*, intitulado “Genequiz” e analisou sua eficácia como ferramenta didática auxiliar para o ensino de conteúdos de genética do ensino médio.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa. Segundo Flick (2009), esse tipo de pesquisa visa entender, descrever e explicar os fenômenos que observa, por meio de experiências individuais e grupais entre outras formas de interação. A pesquisa foi realizada nos meses de junho e julho de 2020, com 125 participantes que foram apresentados ao game e convidados a baixar o aplicativo dele. Para isso, eles foram orientados de como realizar o procedimento para realizar o jogo. Foram informados quanto às regras e condições de participação, e assinarem o Termo de Consentimento Livre e esclarecido – TCLE, que se comprometia em manter a identidade dos participantes preservadas.

O jogo “Genequiz” foi desenvolvido na plataforma de criação de aplicativos *AppsGeysler* (<https://www.appsgeyser.com>). Esta foi escolhida por ser prática, gratuita e não exige conhecimentos de programação. Foi planejado a metodologia do jogo *online*, incluindo seus elementos e regras. Realizou-se o cadastro na plataforma, em seguida foi escolhido a modalidade (*template*) do jogo em formato de “quiz”. Foi feita a configuração do aplicativo (**Figura 1 A e B**), escolhendo: design, nome das fases, e as imagens a serem utilizadas. Ao final da montagem das fases escolheu-se o ícone do aplicativo e o nome do jogo (**Figura 1 C**).

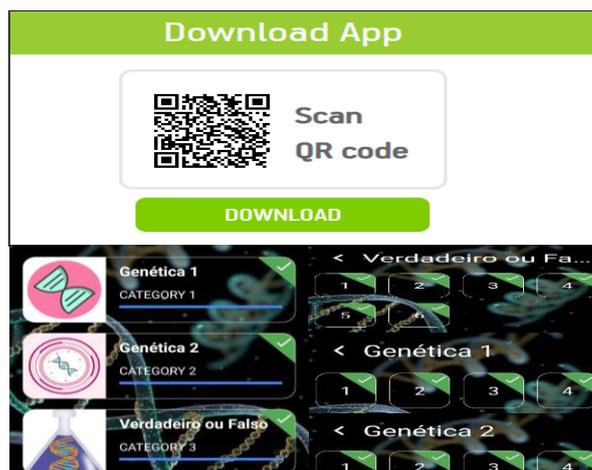
Figura 1. A-B: Configurações do aplicativo do jogo “Genequiz”. C: Aba inicial do jogo na plataforma *AppsGeyser*.



Fonte: autores

Os conteúdos de genética abordados no jogo são: Primeira e Segunda Leis de Mendel. É composto por questões de múltipla escolha e “verdadeiro ou falso”. O jogo contém três fases, a primeira sobre conceitos gerais, a segunda sobre mendelismo e a terceira sobre tipos sanguíneos. O aplicativo do jogo “Genequiz” (figura 2), pode ser baixado via link (<https://appsgeyser.io/11573812/Trilha%20da%20Gen%C3%A9tica>) ou QR code gerados pela própria plataforma. Ele pode ser importado para loja de aplicativos *Playstore* dos dispositivos Android. A divulgação foi feita através de redes sociais (Facebook, Instagram, Whatsapp e Twitter) para grupos de graduandos e graduados em Biologia.

Figura 2. QR code disponibilizado própria Plataforma de criação de aplicativos *AppsGeyser*.



Fonte: as autoras.

Ao final do game, era disponibilizado o link do questionário, elaborado e disponibilizado na plataforma *Google formulários*, contendo cinco questões abertas para saber a opinião dos participantes acerca do jogo.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Ao questionar aos participantes sobre a eficiência do jogo educativo *online* “Genequiz” no processo de aprendizagem nos conteúdos de genética abordados, 94% consideraram-no eficiente, 3% afirmam que o game não é eficiente, e os outros 3% não souberam responder (Figura 4). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2015) em seu trabalho realizado com jogo eletrônico, no formato quiz. Os autores constataam 86% de aprovação do público jogador.

Figura 5. Opinião dos participantes sobre o jogo “GENEQUIZ”.



Fonte: dados das autoras.

Aos entrevistados foi pedido que opinassem sobre algumas melhorarias para o jogo “Genequiz”. Dentre as sugestões para deixar o jogo mais interativo, grande parte dos participantes afirmaram: “Poderia realizar adaptações tais como inserir mais animações, ou buscar possibilidades de jogar com mais de um participante, criando uma espécie de “competição” (aluno 1).

Sobre esse ponto Prensky (2012) destaca dois tipos de interações que ocorrem nos jogos digitais: a interação do jogador com o computador (ou console ou celular) e com o próprio jogo e a interação do jogador com outros jogadores. O autor comenta que mesmo que seja possível jogar sozinho, jogar junto com outras pessoas é muito mais divertido e vantajoso. Nesse caso, a sugestão pode ser útil para agregar mais eficácia ao “Genequiz”.

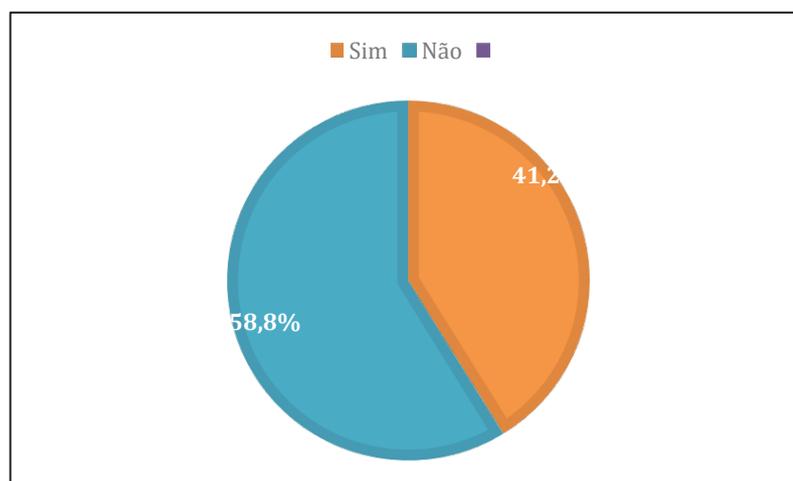
Também foi sugerido pelos participantes regras mais rigorosas, como penalizar o jogador pela demora na resposta à pergunta. Entende-se que para esses entrevistados o fato de deixar o jogo mais dificultoso irá torná-lo mais atrativo. Para Shaffer (2006-a), o que faz de um jogo um "jogo" não é nem a diversão, nem as con-

dições de vitória ou derrota, mas sim o fato dele possuir um conjunto de regras que o jogador precisa seguir.

Outra recomendação dos participantes, foi a de inserir uma fase com jogo de memória. Os jogos podem atuar na produção e construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a lógica, a memorização, a atenção e a resolução de problemas, além de ressignificar valores e comportamentos (MOITA, 2007; RAMOS, 2013).

Ao serem questionados se o jogo abordou algum conteúdo novo para eles, 41,2% afirmaram que havia conteúdos inéditos para eles e 58,8% afirmaram que não (Figura 5), tais como conceitos de gene, Leis de Mendel, hereditariedade e cruzamentos. Essas respostas esboçaram certo nível de fragilidade de conteúdos de genética repassados no ensino médio, tendo em vista que os conceitos mencionados foram básicos, e que os participantes haviam concluído o ensino médio. O ensino de Ciências Naturais geralmente está associado com a memorização (e o posterior esquecimento) de conceitos científicos, ao envolvimento de conteúdos teóricos densos e complexos e ao método expositivo tradicional, deixando de lado a importante e essencial integração entre a realidade e os conceitos teóricos ensinados em aula (MELO; ÁVILA; SANTOS, 2017).

Figura 5. No jogo “Genequiz” havia algum conceito ou conteúdo novo pra você?



Fonte: dados do autoras.

CONCLUSÃO

Constatou-se que a maioria dos entrevistados aprovaram o jogo de genética “Genequiz” como metodologia de ensino. Deste modo, o presente jogo *online*, pode ser utilizado como ferramenta auxiliadora no ensino de genética. Todavia, embora os resultados sejam satisfatórios, foi sugerido adaptações para melhorar a dinâmica

do jogo, como aumentar a interatividade, aumentar as regras e incluir uma fase de jogo da memória. Portanto, sugere-se que recursos pedagógicos como o jogo aqui apresentado, possam ser mais comumente utilizados no ensino de Biologia, uma vez que os jovens em idade escolar têm hábitos de realizarem jogos *onlines*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERK, A.; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: Uma Análise em Periódicos da Área. **Revista Contexto & Educação**, Editora Unijuí ,nº 107 • Jan./Abr. 2019.

BERTOCCHI, N. A. et al., “Jogo da Velha Mendeliano”: uma atividade lúdica para o ensino de Genética, **Revista brasileira de Ensino Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 1-15, mai./ago. 2016.

BRITO, M. V.; et al., **O uso do jogo “caminhos da genética” como estratégia metodológica para o ensino de genética**. In: Paula Almeida de Castro. (Org.). 21ed. Campina Grande: Realize, v. 3, p. 1355-1639, 2020.

CUNHA, N. H. S. **Brinquedo, desafio e descoberta**: subsídios para utilização e confecção de brinquedos. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

LORETO, E.L.S.; SEPEL, L.M.N.; **Formação continuada de professores de Biologia do Ensino Médio: atualização em Genética e Biologia molecular**. Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Naturais e Exatas - Departamento de Biologia, 2006, Projeto. Disponível em Acesso em: 12 junho 2020.

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

MOITA, F. M. G. S. C. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Alínea, 2007.

MOURA, J.; et al., Biologia/Genética: o ensino de Biologia, com enfoque a Genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Revista Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, H. T. A. S et al., Metodologias alternativas para o ensino de genética em um curso de licenciatura: um estudo em uma universidade pública de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 497-507, jan./jul. 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012. 576p.

PRENSKY, M. **Não me Atrapalhe Mãe, Eu estou Aprendendo**. São Paulo: Phorte, 2010.

RAMOS, D. K. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciências & Cognição**, v. 18, n. 1, p. 19-32, 2013.

REZENDE, L. P.; GOMES, S. C. S; ALMEIDA, F. S., Aulas práticas como metodologia de ensino-aprendizagem em ciências do 6^o ao 9^o ano do ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.6 n.2 mai/ago 2016.

SÁ, G. H.; OLIVEIRA, F. C. S.; VALENTE, S. E. S. **Alternativa didática lúdica para o ensino das síndromes cromossômicas**. In: Francisca Carla Silva de Oliveira; Anatalia DeJane Silva de Oliveira; Conceição Yarla Soares de Queiroz. (Org.). Reflexões e Práticas Docentes no Ensino de Ciências Naturais. 1ed.Teresina: ADUFPI, v. 1, p. 7-262, 2018.

SCHUYTEMA, P. **Design de Games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SILVA, J. S. da; FONTES, L. S. da. "Combatendo os nematelmintos parasitas": jogo didático para facilitar a aprendizagem. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, p. 127-143, 2018.

SILVA, J. S.; DANTAS, S. M. M. M. "Conhecendo as parasitoses do brasil": jogo de tabuleiro. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 4328-4338, 2014.

SILVA, J. S.; SOUSA, F. S.; SANTOS, F. C.; DANTAS, S. M. M. M. "Baralho dos animais invertebrados": aprendendo de forma dinâmica. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 4319-4327, 2014.

SILVA, J. S. "Extração de DNA de cebola (*Allium cepa*)" por alunos de uma escola estadual de Teresina-PI, como complemento no ensino de genética. **Revista Científica Semana Acadêmica**. MMXVIII, Nº. 000155, 2019. Disponível em: <https://semanaacademica.com.br/artigo/extracao-de-dna-de-cebola-allium-cepa-por-alunos-de-uma-escola-estadual-de-teresina-pi-como> Acessado em: 14/01/2021.

YAMAZAKI, S.C. E R.M. DE O. YAMAZAKI (2006) Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino-aprendizagem de ciências. **Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea**. Anais da III Jornada de Educação da Região de Grande Dourados, 01-14.

CAPÍTULO 2

O USO DO JOGO EDUCATIVO ONLINE “BIOLOGY MEMORY” COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA CELULAR

*Lucas Santos Ribeiro¹
José Jefferson Bastos Sousa¹
Paulina Santos de Sousa¹
Junielson Soares da Silva²
Manoel Braz da Silva Junior³
Carlos Pedro de Menezes Costa⁴
Lilian Rosalina Gomes Silva⁴
Maria Raquel Veras de Carvalho⁵
Marilha Vieira de Brito⁵*

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.2

¹ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.

lucassantos5455.ls@gmail.com;
jeffersonbastos215@gmail.com;
paulinasantossrt@gmail.com

² Secretaria de Educação do Piauí - SEDUC.

junielsonbio10@gmail.com.

³ Instituto Federal do Maranhão - IFMA.

manoelbraz_jr@hotmail.com;

⁴ Instituto Federal do Piauí - IFPI.

carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br; lilian.silva@ifpi.edu.br.

⁵ Universidade Federal do Piauí - UFPI.

raquelveras@hotmail.com.br, marilhabio@hotmail.com;

RESUMO:

A Biologia Celular apresenta conteúdos abstratos e devido sua complexidade os alunos apresentam dificuldades para compreendê-la. Nesse sentido, ferramentas didáticas s jogos *online* podem ser excelentes ferramentas didáticas para facilitar o processo de ensino aprendizagem. O presente estudo, trata-se de uma pesquisa qualitativa, no qual foi elaborado e aplicado, o jogo *online* “*Biology Memory*”. Este trata sobre as organelas celulares e ácidos nucleicos. O jogo contém três fases, a primeira sobre as organelas celulares; a segunda sobre as bases nitrogenadas dos ácidos nucleicos (DNA e RNA); a terceira com fotos gerais sobre biologia celular. Em cada uma das fases, existe os níveis fácil, médio e difícil, além de conter um tempo específico para avançar em cada fase. Recomenda-se que os professores possam utilizar o jogo *online* “*Biology Memory*”, ao ensinar conteúdos de Biologia Celular e que este possa tornar as aulas mais dinâmicas e agradáveis, tornando-se um ambiente favorável para que os estudantes aprendam mais facilmente e sintam-se interessados e atraídos pela disciplina e pelos conteúdos.

Palavras-chave: Citologia. Jogo didático *online*. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia é complexo, fazendo-se necessário a utilização de metodologias diferenciadas que possibilite ao aluno maior compreensão do que está sendo estudado. Normalmente os alunos apresentam dificuldades para compreender os conceitos dessa disciplina. Essas dificuldades podem estar associadas aos inúmeros nomes científicos, bem como a adoção de metodologias ineficazes utilizadas pelos professores, entre outras questões. Todos esses fatores podem comprometer o entendimento dos estudantes, bem como seu processo de ensino-aprendizado (SILVA; MORAIS, 2011).

A Biologia Celular é uma das áreas da Biologia, que auxilia na compreensão da composição e de processos fisiológicos dos seres vivos. No entanto, o ensino deste conteúdo é uma das problemáticas encontradas pela comunidade escolar (NIGRO, 2007). Devido sua complexidade, os conteúdos de biologia celular precisar ser passados aos discentes, de forma harmônica e dinâmica. Para isso, é necessário que a educação tradicional dê espaço para a educação contemporânea, de modo que as aulas se tornem um lugar não só de conhecimento com o uso de ferramentas pedagógicas diversificadas, mais também de trocas de experiências e dúvidas que possam ser resolvidas coletivamente (LOPES, 2005).

Nesse sentido, os jogos didáticos, como ferramenta auxiliar no ensino de Biologia, vêm sendo estudados por diversos autores (SILVA et al., 2014; SILVA; DANTAS, 2014; SILVA; FONTES, 2018; SÁ et al. 2018; BRITO et al., 2020). Os jogos *online* ou digitais são uma outra modalidade de jogos pedagógicos. Estes podem ser excelentes ferramentas didáticas para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, pois além de ser atual e presente na vida dos jovens e crianças, eles divertem e motivam, facilitando assim o aprendizado, pois aumenta a capacidade de retenção do que foi ensinado (FERNANDES, 2010). Segundo Kiya (2014), a utilização de jogos e/ou outras atividades lúdicas utilizados por profissionais da educação com o intuito de ensinar pode ser entendido como um recurso pedagógico facilitador que tornará a aprendizagem mais significativa e prazerosa.

Com isso a presente pesquisa objetivou desenvolver o jogo online “*Biology Memory*” e evidenciar a importância dessas ferramentas didáticas no ensino de biologia celular.

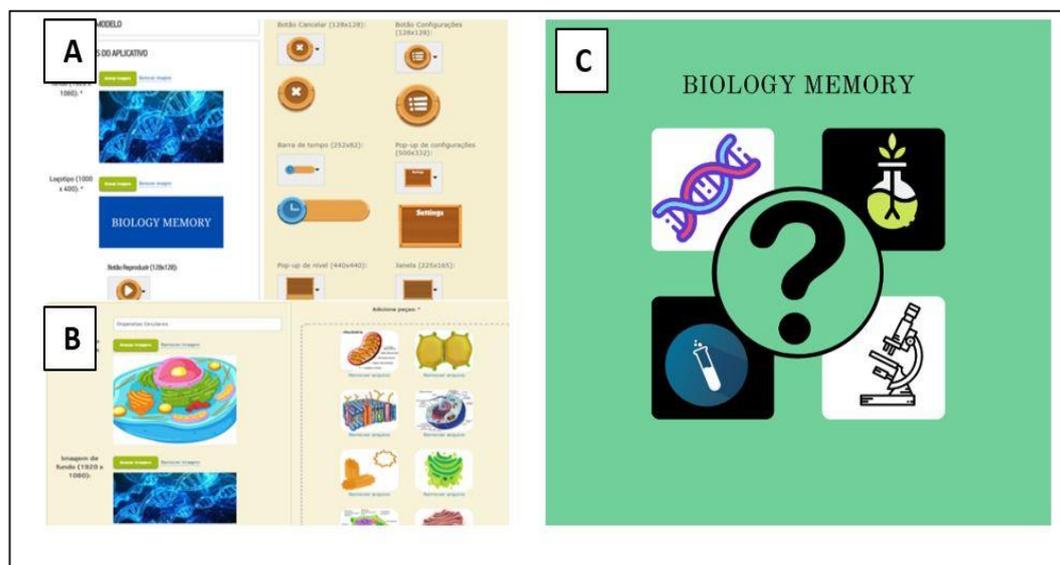
METODOLOGIA

O presente estudo, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Esta visa entender, descrever e explicar os fenômenos que observa, por meio de experiências individuais e grupais entre outras formas de interação (FLICK, 2009). A pesquisa foi realizada com 110 estudantes de um grupo de estudo em Biologia (GEBio), da Universidade Estadual do Maranhão, campus Coelho Neto-MA, que foram convidados a participar através do Instagram de mesmo nome, com a finalidade de testar um game voltado para o ensino de Citologia.

O pré-requisito para testar o game, era ser graduando ou graduado em Biologia, aceitar as regras e condições propostas e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. Os participantes baixaram e realizaram o jogo. Antes e depois da realização do game, eles responderam ao questionário pré-teste e pós-teste respectivamente, que foram disponibilizados através da plataforma *Google Formulários*, no período de junho a julho de 2020.

O jogo “*Biology Memory*” foi desenvolvido na plataforma gratuita de criação de aplicativos *AppsGeyser* (<https://www.appsgeyser.com>). Esta não exige conhecimentos de programação. Após cadastro no site, foi escolhido para o presente game, o formato de jogo da memória. Foi feita a configuração do aplicativo (**Figura 1- A e B**), quanto ao design, nome das fases, figuras das estruturas celulares a serem utilizadas no game, o ícone do aplicativo e o nome a ser dado ao jogo (**Figura 1 - C**).

Figura 1. A e B - criação e configuração do jogo digital "Biology Memory"; C - ícone do aplicativo.



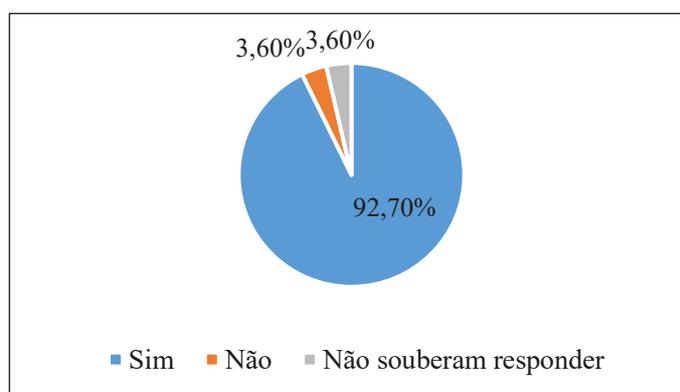
Fonte: Dados do autor.

O jogo sobre as organelas celulares e ácidos nucleicos contém três fases. A primeira sobre as organelas celulares; a segunda sobre as bases nitrogenadas dos ácidos nucleicos (DNA e RNA); a terceira com fotos gerais sobre biologia celular. Em cada fase, existe os níveis fácil, médio e difícil, além de conter um tempo específico para os desafios e avançar para fase seguinte.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Quando questionou aos participantes: "Você acha que jogos educativos online ajudam no processo de ensino-aprendizagem?" Dos 110 que responderam ao questionário, 92,7% afirmaram que sim, 3,6% afirmam que não ajudam nesse processo, e os outros 3,6% não soube responder (**Figura 4**).

Figura 4: Respostas à pergunta: Você acha que jogos educativos ajudam no processo de ensino-aprendizagem?



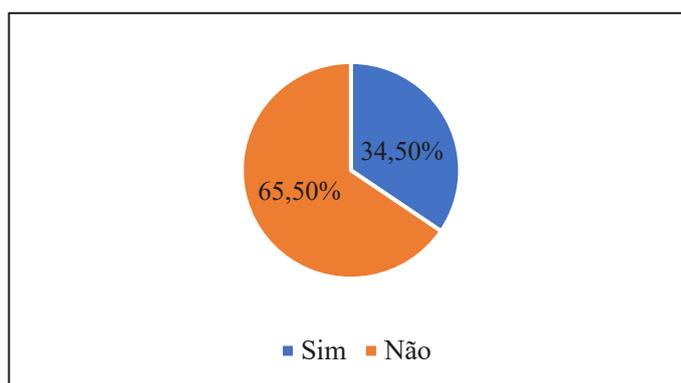
Fonte: Dados do autor.

Dessa maneira, percebe-se grande aceitação do jogo online pelos participantes. Isso pode estar associado ao fato de que jogos estão constantemente presentes no cotidiano das pessoas, incluindo as instituições de ensino, processo que está se acentuando dia após dia. Nessa perspectiva, os jogos educativos digitais se apresentam como ferramentas promissoras para uso no ensino de Biologia, especialmente de conteúdos mais complexos, como é o caso de Citologia, portanto, ajuda no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o presente jogo online tem como característica a facilidade dos alunos em utilizar a tecnologia, uma vez que as gerações atuais se trata de nativos digitais, ou seja, de sujeitos que já nascem inseridos na era da tecnologia. O presente jogo também é uma opção diferenciada para abordar o conteúdo e tornar o ensino mais dinâmico e atrativo para os alunos.

Nessa perspectiva, Prensky (2012) afirma que quando a aprendizagem é baseada em jogos digitais, é possível obter resultados mais ascendentes na educação, quando a tecnologia é usada. McGonigal (2012), diz ainda que explorar esse tipo de conteúdo em sala de aula, pode ajudar a manter a atenção dos alunos no conteúdo, motivando-os a aprender melhor.

Ao questionar se: “Algum professor (a) já utilizou essa ferramenta durante suas aulas de Biologia Celular?” Das 110 respostas obtidas, 65,5% responderam que não tiveram essa experiência em sala de aula, já os outros 35,5% afirmaram que sim (Figura 5).

Figura 5: Respostas à pergunta: Algum professor (a) já utilizou essa ferramenta durante suas aulas de Biologia Celular?



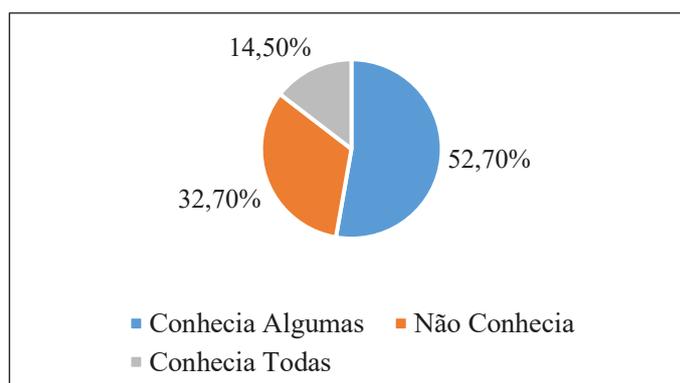
Fonte: Dados do autor.

O uso de novas metodologias de ensino em sala de aula quebra o padrão tradicional, de usar somente o livro didático, e abre novos horizontes no pensamento do educando. Hoje em dia, os meios de comunicação e as tecnologias digitais que promovem novas áreas interativas, acabam influenciando os jovens a aprenderem

e adquirirem novas competências (GIRAFFA, 2009). Portanto, o uso de ferramentas tecnológicas no ensino, como os jogos didáticos online, desenvolve nos alunos habilidades essenciais para o século 21.

Com relação aos conhecimentos sobre as organelas celulares antes do jogo, 52,7% dos participantes afirmaram conhecer algumas organelas celulares, 32,7% afirmaram não conhecerem nenhuma organela celular e 14,5% afirmaram conhecer todas as organelas (**Figura 6**).

Figura 6: Conhecimento dos entrevistados sobre as organelas celulares antes de jogarem “*Biology Memory*”.



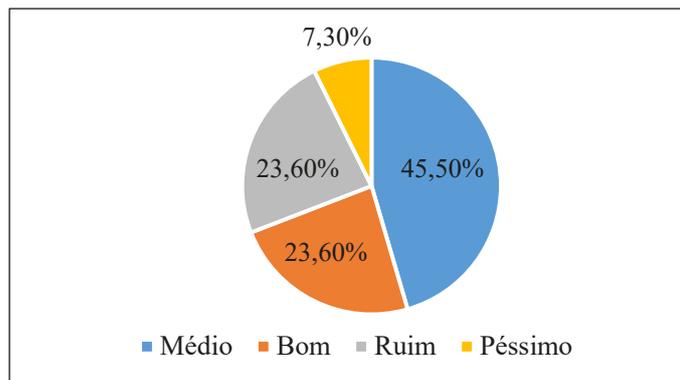
Fonte: Dados do autor.

O conteúdo sobre organelas celulares é bastante complexo, dentro dos temas abordados em biologia celular. O grande índice de pessoas que não conheciam o termo de nenhuma organela celular pode estar relacionado ao método tradicional utilizado pelo professor em ministrar os assuntos, que pode deixar as aulas menos interessantes e decorativas, o que faz com que os estudantes não absorva tais termos ou esqueça em pouco tempo depois.

Nesse sentido, Lepienski e Pinho (2010), destacam que no ensino tradicional, o professor utiliza o quadro-negro e o giz para fazer os alunos visualizarem os conteúdos. Muitas vezes, isso acaba dificultando a aprendizagem do aluno, especialmente em conteúdos como citologia. Para os autores, a falta de novas metodologias e recursos eletrônicos didáticos disponibilizados pela escola para tornar o ensino mais dinâmico, atrativo e adequado à nova geração de pessoas que são imigrantes ou nativos digitais, pode comprometer o ensino. Nesse cenário, é importante que os professores busquem novas metodologias para tornar suas aulas mais atrativas para seus alunos. Os jogos funcionam bem para esse propósito, podendo ser utilizados como reforço para conteúdos brevemente desenvolvidos (FIALHO, 2008).

Após jogar “*Biology Memory*”, foi perguntado aos participantes o nível de conhecimento com relação às organelas celulares. Das 110 respostas obtidas, 45,5% classificam como médio, 23,6% classificam como bom, 23,6% e classificam como ruim e 7,3% classificam como péssimo (**Figura 7**).

Figura 7: Conhecimento dos entrevistados acerca das organelas celulares após jogarem “*Biology Memory*”.

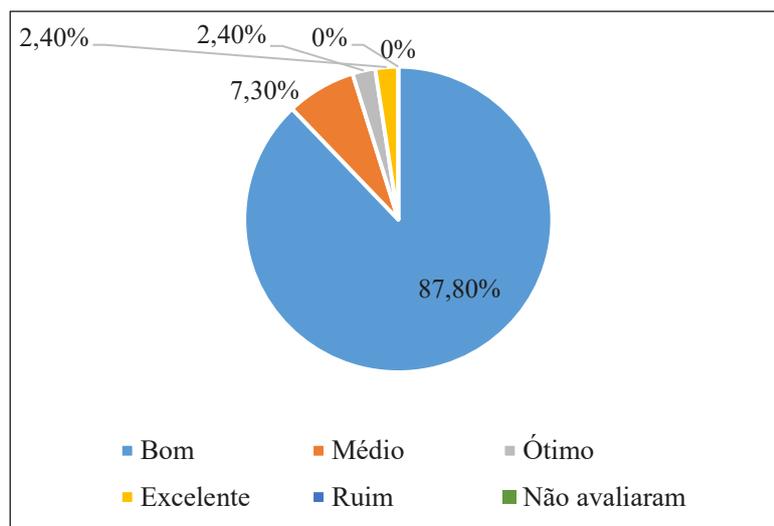


Fonte: Dados do autor.

Ao analisar as respostas das duas últimas perguntas, percebe-se que pode ter havido um aumento no conhecimento dos entrevistados sobre as organelas celulares. Antes de jogarem “*Biology Memory*”, 32,7% afirmaram que não conheciam nenhuma organela, após jogarem o jogo, apenas 7,3% classificam seu conhecimento como péssimo, mostrando que o jogo não foi totalmente eficaz em passar conhecimento, e 23,6% classificam seu conhecimento como ruim, mostrando que não conseguiram absorver muito do jogo, porém apresentam algum conhecimento acerca do assunto de organelas celulares. Contudo, vale ressaltar que o jogo aqui apresentado foi aplicado como forma de teste e não foi trabalhado o conteúdo como reforço, nem antes, nem depois de sua realização pelos participantes. Portanto, acredita-se que quando utilizado em conjunto com as aulas dialogadas, este pode surtir bastante efeito.

Desse modo, esses resultados são similares ao do trabalho de Ferreira e Pereira (2013), onde os autores consideram que os jogos digitais são uma ferramenta positiva no processo de ensino-aprendizagem.

Foi solicitada ainda uma avaliação dos entrevistados sobre o jogo “*Biology Memory*”. Das 110 pessoas que responderam ao questionário, 89,1% avaliaram o jogo como bom, 5,5% como médio, 1,8% como ótimo, 1,8% como excelente e 1,8% não avaliaram (**Figura 9**).

Figura 9: Avaliação dos entrevistados do jogo “*Biology Memory*”.

Fonte: Dados do autor.

O elevado índice de aprovação no jogo “*Biology Memory*” observado na figura 9 indica uma satisfação dos entrevistados com a maneira em que os temas de Biologia Celular foram abordados dentro de um ambiente virtual dinâmico.

Muitas vezes, o ensino tradicional pode não ser suficiente para o aluno assimilar alguns conteúdos. Assim, é necessário que novos métodos alternativos sejam implementados para promover o ensino. A utilização de jogos didáticos vem sendo defendido por autores como Silva et al. (2014), Silva e Dantas (2014), Silva e Fontes (2018), Sá et al. (2018) e Brito et al. (2020). Esses autores consideram os jogos didáticos, quando bem utilizados podem introduzir ou reforçar o conteúdo de Biologia. Eles servem como um recurso didático agregador, capaz de tornar o ensino mais atraente para o aluno, tornando-os responsáveis pela construção do próprio conhecimento.

Por vivermos na era tecnológica, com alunos nativos digitais, os jogos educativos *online* podem ser um aliado dos professores, uma vez que se trata de um método dinâmico alternativo muito útil, podendo contribuir para a aprendizagem e assimilação de conteúdos abordados em sala de aula (ZANOLLA, 2010).

CONCLUSÃO

O jogo “*Biology Memory*”, foi bem aceito pelos participantes. Deste modo, sua utilização como ferramenta auxiliar para o ensino de biologia celular, se apresenta como uma instrumentos de ensino útil.

No presente estudo, a aplicação do jogo “*Biology Memory*”, se deu na forma de teste, para entender o nível de aceitação de estudantes de Biologia acerca desse instrumento, bem como buscar melhorá-lo para futuras aplicações em sala de aula com estudantes ensino médio e graduandos em Ciências Biológicas. Portanto, embora a presente estratégia tenha sido considerada satisfatória, pretende-se aperfeiçoá-la para incentivar seu uso por professores de Ciências e Biologia, ao trabalharem conteúdos de citologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, M. V.; SOUSA, F. S.; Santos, L. L. M.; SILVA JUNIOR, M. B. **O uso do jogo “caminhos da genética” como estratégia metodológica para o ensino de genética.** In: Paula Almeida de Castro. (Org.). 21ed. Campina Grande: Realize, v. 3, p. 1355-1639, 2020.

FERREIRA, G. R. A. M.; PEREIRA, S. L. P. O. Uso pedagógico de jogos digitais em ambientes educativos: um estudo de caso com o jogo Calangos no Ensino de Biologia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (CIAEAD), 19º. 2013.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. 2008. 2019.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIRAFFA, L. M. M. Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 17, n. 01, 2009.

KIYA, M. C. S. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. **Cadernos Programa de Desenvolvimento Educacional-PDE. Paraná**, v. 2, n. 1, p. 01-45, 2014.

LEPIENSKI, L. M.; PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências.** Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Editora UTFPR. Curitiba. 13p. 2010.

LOPES, S. **Biologia.** Volume único. São Paulo: Saraiva, 2005.

MCGONIGAL, J. A Realidade em Jogo: por que os jogos nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. **Rio de Janeiro: Best Seller LTDA**, v. 54, 2012.

MORAES, M. C. **Educar na Biologia do Amor e da Solidariedade.** Petrópolis: Vozes, 2003.

MORAES, R. M. **Aprendizagem significativa de conteúdos de biologia no Ensino Médio**, mediante ao uso de organizadores prévios e mapas conceituais- universidade Católica Dom Bosco: Campo Grande, 2005.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: SENAC, v. 575, 2012.

SÁ, G. H.; OLIVEIRA, F. C. S.; VALENTE, S. E. S. Alternativa didática lúdica para o ensino das síndromes cromossômicas. In: Francisca Carla Silva de Oliveira; Anatalia Dejana Silva de Oliveira; Conceição Yarla Soares de Queiroz. (Org.). **Reflexões e Práticas Docentes no Ensino de Ciências Naturais**. 1ed. Teresina: ADUFPI, v. 1, p. 7-262, 2018.

SILVA, J. S. da; FONTES, L. S. da. "Combatendo os nematelmintos parasitas": jogo didático para facilitar a aprendizagem. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, p. 127-143, 2018.

SILVA, J. S.; DANTAS, S. M. M. M. "Conhecendo as parasitoses do Brasil": jogo de tabuleiro. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 4328-4338, 2014.

SILVA, J. S.; SOUSA, F. S.; SANTOS, F. C.; DANTAS, S. M. M. M. "Baralho dos animais invertebrados": aprendendo de forma dinâmica. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 4319-4327, 2014.

ZANOLLA, S. R. **Videogame, educação e cultura: pesquisas e análise crítica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.

CAPÍTULO 3

JOGO DIDÁTICO: PASSA OU REPASSA DAS INTERAÇÕES GÊNICAS

Amanda de Oliveira Sousa Cardoso¹
Ana Raquel Lopes Nascimento¹
Juliana Maria da Silva Batista¹
Letícia Batista dos Santos¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.3

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas, UFPI, CMPP, Teresina-PI.
amanda.cardoso26@outlook.com, rakellllopes@gmail.com, bjuliana827@gmail.com, leticiabatista09@hotmail.com

RESUMO

Um dos grandes desafios do ensinar Ciências e Biologia é a ruptura com padrões tradicionais de memorização e reprodução de conteúdo, tendo como alternativa investir em metodologias inovadoras com o uso de materiais didáticos. Este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia ativa para o ensino de interações gênicas no conteúdo de genética da disciplina de Biologia. Trata-se de um jogo de cartas, com 20 perguntas, distribuídas de acordo com o nível de dificuldade e identificadas por cores. Diante da dificuldade de aprendizado dos conteúdos de interação gênica abordados na disciplina de genética, vemos a necessidade de realizar o planejamento de atividades que proporcionem aos alunos a vivência de uma aprendizagem efetiva.

Palavras-chave: Metodologia. Lúdico. Genética. Ensino. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do ensinar Ciências e Biologia no ensino básico é a ruptura com padrões tradicionais de memorização e reprodução de conteúdo. Uma das alternativas é investir em metodologias inovadoras com o uso de materiais didáticos de baixo custo, econômico e fácil aquisição e aplicação dentro de sala de aula.

As estratégias utilizadas pelos professores podem variar de acordo com a disponibilidade dos recursos didáticos, bem como a adaptação do aluno em cada momento do processo de aprendizagem levando em consideração o nível dos discentes visto, a necessidade de conhecer o seu perfil, para o melhorar o planejamento das atividades a serem desenvolvidas (DINIZ-PEREIRA; AMARAL, 2010).

A utilização de jogos, filmes, oficinas, aulas em laboratório, saídas de campo são alguns recursos que podem ser utilizados podendo possibilitar a compreensão dos alunos no sentido da construção do conhecimento. Assim, é importante que o professor escolha metodologias que favoreçam uma maior interação do aluno com as aulas de Ciências/Biologia (MAYER *et al.*, 2013).

A presente proposta didática com o título: “Passa ou repassa das interações gênicas”, tem como objetivo propor uma metodologia ativa para o ensino de interações gênicas no conteúdo de genética da disciplina de Biologia, no ensino básico. Trata-se de um jogo de cartas, como um recurso auxiliar, indicado para alunos do 3º ano do Ensino Médio.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais necessários

Para confeccionar o jogo serão necessários os seguintes materiais:

- 5 folhas de papel A4
- 3 folhas de EVA nas cores azul, verde e vermelho ou de acordo com a escolha do professor.
- Livro didático de Biologia
- Cola
- Impressora
- Tesoura
- Caixa de sapato ou saco de papel

2.2 Confecção das cartas: elaboração, impressão e recorte

Com base no livro didático de Biologia e conteúdo de interações gênicas, deverão ser elaboradas 20 perguntas (apêndice A). Estas se caracterizarão em dois tipos: verdadeiro ou falso e de múltipla escolha, onde somente uma alternativa estará correta. As perguntas devem seguir diferentes níveis de dificuldades, sendo estas fáceis, intermediárias e difíceis. Estas deverão ser montadas na forma de cartas (apêndice B) com dimensões 8,8 cm x 6,6 cm. Feito isso, as cartas deverão ser impressas e posteriormente recortadas.

As cartas individuais deverão ser coladas em EVA. Devendo as cartas de cada nível de dificuldades serem colados em suas respectivas cores, ou seja, as perguntas fáceis deverão ser coladas no EVA de cor verde; perguntas intermediárias em EVA de cor azul e as perguntas difíceis, em EVA de cor vermelha. Ao final deste procedimento, serão obtidas um total de 20 cartas, sendo 5 verdes, 10 azuis e 5 vermelhas segundo o nível de dificuldade.

2.3 Dinâmica do jogo

O professor deverá dividir a turma em duas equipes, que irão competir entre si. Ele deve explicar as regras do jogo aos alunos e fazer uma demonstração do mesmo, para que eles possam conhecê-las e entender a dinâmica, evitando assim conflitos no momento da execução.

1 As cartas deverão ser colocadas no saco ou caixa de papel, que serão sorteadas pelos jogadores ao decorrer do jogo. Para melhor controle da dinâmica, o professor deverá designar um aluno mediador, que ficará responsável pela caixa de perguntas.

2 Para iniciar o jogo, deverá ser escolhida a equipe iniciante através de sorteio.

- 3 Cada acerto vale 20 pontos para seu time. E cada erro, vale 10 pontos ao time adversário.
- 4 Cada equipe terá tempo de 1 minuto para responder cada pergunta.
- 5 Cada equipe terá o direito de repassar uma pergunta à equipe adversária. Caso não haja acerto, a pergunta será respondida pelo professor e nenhuma equipe receberá a pontuação.
- 6 Por ser um jogo “passa ou repassa”, somente as perguntas de múltipla escolha deverão ser repassadas a equipe adversária, caso a equipe não saiba a resposta. Neste caso, a equipe adversária, receberá 15 pontos, caso acerte a resposta.
- 7 O jogo encerra, após finalizadas as cartas, e vence a equipe que obtiver a maior pontuação.
- 8 No decorrer do jogo, o professor poderá aproveitar as perguntas para esclarecer as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo.

RESULTADOS ESPERADOS

O ensino da genética é um desafio aos docentes, dado a sua complexidade. O uso de estratégias pedagógicas diferenciadas, facilita a compreensão dos alunos sobre conceitos genéticos, contribuindo para um melhor entendimento dos conteúdos, além de tornar o assunto atrativo para os discentes (SANTOS *et al.*, 2019).

Segundo Soares *et al.* (2016), os jogos lúdicos são de expressiva importância no ensino de biologia, sendo um recurso bastante importante no processo de ensino-aprendizagem, pois estes propiciam aos alunos uma melhor assimilação e fixação do conteúdo, tornando o ensino mais dinâmico e atrativo, principalmente considerando que existem diversos conceitos complexos nessa disciplina.

Orientamos que esta atividade lúdica seja utilizada após aula expositiva ou dialogada, a critério do docente, a fim de verificar a compreensão dos alunos sobre o assunto abordado, bem como sanar as dúvidas recorrentes, verificando o nível de entendimento apresentado pelos alunos.

Com isto, a presente proposta pedagógica apresenta-se como uma ferramenta útil e viável, pois busca melhorar o entendimento dos alunos no conteúdo de interações gênicas, através de um jogo didático de cartas. Este deve proporcionar aos alunos o entendimento dos mecanismos de ocorrência das interações, além de suas características e visualização destas no cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da dificuldade de aprendizado dos conteúdos de interação gênica abordados na disciplina de genética, vemos a necessidade de realizar o planejamento de atividades que proporcionem aos alunos a vivência de uma aprendizagem efetiva.

Assim, com este trabalho, buscamos trazer uma alternativa de ensino de genética para o ensino médio, no sentido de auxiliar o aprendizado de conteúdos de interações gênicas.

REFERÊNCIAS

DINIZ-PEREIRA, J. E.; AMARAL, F. Convergências e tensões nas pesquisas e nos debates sobre as licenciaturas no Brasil. **Convergências e tensões no campo da formação docente: didática, formação de professores e trabalho docente**, p. 527-550, 2010.

MAYER, K. C. M. et al. Dificuldades encontradas na disciplina de ciências naturais por alunos do ensino fundamental de escola pública da cidade de Redenção-PA. **Revista Lugares de Educação [RLE]**. v. 3, n. 6, p. 230-241, 2013.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

SANT'ANNA, I.C. et al. Perfil da genética: uma maneira divertida de memorizar conteúdos. **Revista Genética na Escola**. v. 06, n. 02, p.17-29, 2011.

SANTOS, F. S. et al. Jogo das três pistas: uma proposta lúdica para a avaliação dos subunçores de genética. **Revista Espacios**. v. 40, n. 5, p. 13, 2019.

SOARES, V. F. et al. A relevância dos jogos didáticos como ferramenta para auxílio do processo de ensino-aprendizagem de Biologia. **Diversitas Journal**. v. 1, n. 1, pp. 64-67, 2016.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

NÍVEL – FÁCIL	
1 - Na interação gênica, dois ou mais genes interagem para determinar uma característica. () V () F	
2 - Para que ocorra a interação genica não é necessário que os genes estejam sempre no mesmo cromossomo. () V () F	
3 - É um tipo de interação gênica: a) Hiperplasia b) Epistasia c) Hipoplasia	
4 - Os casos de interações gênicas obedecem às Leis de: a) Mendel b) Kepler c) Chargaff	
5 - Quando vários genes condicionam apenas uma característica no indivíduo, temos: a) Alopatria b) Pleiotropia c) Epistasia	
NÍVEL – INTERMEDIÁRIO	
1 - A cor dos olhos é uma característica cuja herança é poligênica, um tipo de variação contínua em que os alelos de vários genes influenciam na coloração final dos olhos. () V () F	
2 - É possível que mais de 100 genes estejam envolvidos na formação de uma característica? () V () F	
3 - O gene C determina que as galinhas sejam coloridas e o gene c a cor branca. Qual o genótipo da galinha colorida? a) iiCC b) liCc c) iicc	
4 - Se a proporção fenotípica em F1 for de 13 : 3 para uma única característica, temos um caso de Pleiotropia. () V () F	
5 - Se a proporção fenotípica em F1 for de 9 : 3 : 3 : 1 para duas características, temos um caso de segregação independente. () V () F	
6 - Se a proporção fenotípica em F1 for de 1 : 4 : 6 : 4 : 1 para uma única característica, temos um caso de: a) Herança poligênica b) Herança monogênica c) Codominância	
7 - Na interação gênica epistática, o gene que é inibido recebe a denominação: a) Hipostático b) Hiperestático c) Recessivo	
8 - Na interação gênica epistática, o gene que é inibidor recebe a denominação: a) Epistático b) Dominante c) Hipostático	
9 - Interação entre os genes ocorre, mas em nenhum momento um gene impede a expressão de outro: a) Epistática b) Hipostática c) Não epistática	
10 - Podemos citar como exemplo de epistasia recessiva a pelagem dos cães labradores. () V () F	
NÍVEL – DIFÍCIL	
1 - Supondo-se que a cor da pele humana seja condicionada por apenas dois pares de genes autossômicos (A e B) dominantes, qual a probabilidade de um casal de mulatos médios, ambos com genótipo AaBb, ter um filho branco? a) 1/9 b) 1/12 c) 1/16	
2 - Sabendo-se que do casamento entre um mulato médio e uma mulher mulata clara, nasceram crianças brancas e mulatas. A sequência que apresenta os genótipos do pai e da mãe respectivamente, é: a) AaBb Aabb b) Aabb aaBB c) AAbb aaBB	
3 - A cor das pétalas de uma flor deve-se às seguintes combinações de genes: B_aa = Vermelho; B_A_ = Branca; bbA_ = Branca e bbaa = Rosa. Com estas informações pode-se concluir que o gene: a) a é hipostático em relação a A b) b é hipostático em relação a B c) A é epistático em relação a B e sobre b	
4 - Nas abóboras, dois genes determinam a cor do fruto. Frutos brancos são produzidos pelos genótipos CC e Cc . Já os frutos coloridos são determinados pelo segundo gene: VV/Vv determinam cor amarela e vv cor verde. Ao cruzar duas plantas heterozigotas CcVv , obtém-se: a) 3/16 de plantas com frutos amarelos b) 12/16 de plantas com frutos coloridos c) 3/4 de plantas com frutos brancos	
5 - A cor das flores de certa planta é condicionada por dois pares de alelos com segregação independente. A determina cor vermelha e a determina cor amarela. C inibe a cor, determinando flores brancas, e é dominante sobre o alelo c , que permite a manifestação da cor. Espera-se que a proporção fenotípica da descendência do cruzamento entre plantas Aa Cc seja: a) 9 brancas: 3 vermelhas: 4 amarelas b) 9 vermelhas: 3 amarelas: 4 brancas c) 12 brancas: 3 vermelhas: 1 amarela	

APÊNDICE B - MODELO DAS CARTAS

 <p>Verso</p> <p>8,8 cm 6,6 cm</p>	 <p>Frente</p>	<p>Os casos de interações gênicas obedecem às Leis de Mendel.</p> <p>1) V 2) F</p>
 <p>Verso</p> <p>8,8 cm 6,6 cm</p>	 <p>Frente</p>	<p>Para que ocorra a interação genica não é necessário que os genes estejam sempre no mesmo cromossomo.</p> <p>1) V 2) F</p>
 <p>Verso</p> <p>8,8 cm 6,6 cm</p>	 <p>Frente</p>	<p>Na interação gênica epistática, o gene que é inibidor recebe a denominação:</p> <p>a) Epistático b) Dominante c) Hipostático</p>



CAPÍTULO 4

JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Renata Dourizete Costa Campos¹
Matheus Gomes Costa¹
Maria Francisca de Sousa Silva¹
Carlos Pedro de Menezes Costa²
Hildete Leal do Nascimento³
Jailson do Nascimento Silva²
Lilian Rosalina Gomes Silva²
Maria Raquel Veras de Carvalho³
Marilha Vieira Brito³

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.4

¹ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA
dourizetecostacamposrenata@gmail.com;
matheusgomes0408@gmail.com;
franciscasousa.uema@gmail.com.

² Instituto Federal do Piauí - IFPI.

carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br; nascimento@ifpi.edu.br; lilian.silva@ifpi.edu.br.

³ Universidade Federal do Piauí - UFPI.

raquelveras@hotmail.com.br, marilhabio@hotmail.com

RESUMO

A área da genética é muito complexa no Ensino Médio, os alunos deparam-se com diversos termos e conceitos, para associar os mais variados conceitos. Os métodos de ensino vêm se atualizando constantemente, e assim, cabe ao professor inovar para estar apto a lecionar. Deste modo objetivou-se realizar um levantamento a respeito dos métodos didáticos utilizados para ensinar genética. Para isso o presente estudo foi realizado através de pesquisa bibliográfica por meio do método de revisão integrativa, utilizando a seguinte plataforma indexada: Periódicos CAPES. Amostra final foi constituída de sete artigos, selecionados pelo método de inclusão. A inserção de jogos didático para ensinar genética tem contribuído na transposição de conhecimento. Por esta razão é necessário que os professores desenvolvam mais jogos didáticos para melhorar o ensino de genética e as demais subáreas do ensino de Ciências Biológicas.

Palavras - chaves: Revisão. Metodologias Ativas. Genética.

INTRODUÇÃO

A genética no ensino médio é muito complexa, fazendo com que os alunos se deparem com diversas terminologias e conceitos para compreenderem. Visto que esta é uma das subáreas da Biologia que os alunos admitem ter mais dificuldades de aprender, por conta da sua diversidade de conteúdos que contém vários termos técnicos. Além disso, muitas vezes as aulas teóricas não são suficientes para construir o conhecimento do aluno (TRIVELATO, 1988).

Segundo (BENEDETTI et al. 2005), o ensino de biologia deve oferecer aos alunos do Ensino Médio um leque de informações de forma dinâmica, para que eles possam compreender de modo significativo os conteúdos desta subárea. Por mais que as metodologias ativas, que colocam o aluno como sujeito ativo, participante vêm sendo inseridas nas aulas, o método tradicional ainda é muito utilizado pelos professores, o que leva os alunos a decorarem o que foi ensinado. Por isso, o ensino de genética requer do professor saber utilizar variadas ferramentas, que transpõem conhecimento para aplicar em sala de aula, facilitando o processo de ensino aprendizagem dos seus alunos.

Várias são as estratégias didáticas, pode-se destacar as aulas experimentais (SILVA, 2019), jogos didáticos (SILVA; FONTES, 2018; SÁ; OLIVEIRA; VALENTE, 2018; BRITO et al. 2020), além de observação e registro, estudos do meio, aulas ex-

positivas, confecção de mapas conceituais, leitura, produção de textos e discussão em grupo (SANTOMAURO, 2009).

De acordo com KISHIMOTO (1996), o professor deve utilizar com mais frequência jogos didáticos. Estes possibilitam uma melhor compreensão dos alunos a respeito do conteúdo. Visto que é um método de grande valia para aprimorar seus conhecimentos de forma fácil e divertida, pois eles encontraram certa dificuldade ao associarem teoria à prática. Segundo (GOMES et al. 2001), por muito tempo a utilização de jogos em sala de aula era menosprezada por estar associada a prazer ou diversão. Era visto com preconceito e tido como um método de pouca eficácia para formação do indivíduo. Deste modo, a inserção dos jogos didáticos, também chamados de jogos pedagógicos ou lúdicos, como meio educativo demorou ser aceita no ambiente escolar, tornando essa prática pouco explorada pelos professores.

Com isso, os métodos de ensino vêm se atualizando constantemente e cabe ao professor adequar-se à nova forma para estar apto a lecionar. Deste modo, objetivou-se realizar um levantamento a respeito dos jogos didáticos utilizados para transpor o ensino de genética no Ensino Médio.

METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica, utilizando o método de revisão integrativa. Conforme COOPER (1989) uma revisão integrativa, trata-se de um método que engloba os resultados da pesquisa, onde o objetivo é simplificar os dados obtidos para que assim, a explicação dos dados seja mais abrangente e específica.

Esta revisão foi realizada no mês de junho de 2020 e contempla somente artigos científicos, presentes na Base de Dados “Periódicos CAPES” publicados entre os anos de 2013 a 2020. Utilizou-se para a busca dos artigos o descritor “jogos de genética”. Foram encontrados 158 artigos. Como métodos de inclusão definidos para a seleção dos trabalhos adotou-se: genética, publicações de 2013 a 2020, Brasil, idioma inglês ou português e artigos completos. Com isso, apenas oito artigos foram selecionados. O elemento principal da pesquisa foi analisar os trabalhos que utilizam jogos didáticos como metodologia do ensino de genética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final foi constituída de oito artigos, selecionados pelo método de inclusão (**Tabela 01**). Destes, sete possuíam caráter qualitativo e quantitativo, e um com caráter meramente qualitativo.

Tabela 01. Artigos publicados entre 2013 e 2020, sobre uso de jogo didático no ensino de genética que foram utilizados neste estudo de revisão.

Título do artigo	Autores	Periódicos (v., nº, pág, ano)	Considerações
Bingo das Ervilhas.	LOVATO, Luciana Bonato.	Scientia cum industria, v. 4, n.4, 194 —197, 2016.	Aborda uma estratégia de aprendizagem através de jogo didático, bingo das ervilhas para o ensino de genética.
In The Trail Of The Genes: A Proposal Of Didactical Game For Teaching Genetics.	LOVATO, Fabricio Luís; CHRISTO, Thanara Muraro de; PAGLIARINI, Daiane Schio; COSTA, Francielle da Rosa; SANTOS, Marlise Ladvoat Bartholomei.	Journal of Biochemistry Education, 01 December 2018, Vol.16(2), pp.5-30.	Utiliza uma metodologia didática, “Trilha dos genes” um jogo de tabuleiro, para auxiliar na fixação de conceitos de genética.
Teaching Genetic In A Playful Way: Utilizing Game Board For Students Of Third Year Of High School.	GRÖSZ, Liandra Cristine Belló; ALMEIDA, Ronny Hudson Faria de.	Revista Prática Docente, 01 December 2017, Vol.2(2), pp.336-350, Directory of Open Access Journals (DOAJ).	Utiliza um jogo lúdico “Ludo da Genética” que possibilita o aluno desenvolver habilidades e estratégias para compreender melhor o ensino de genética.
A Utilização de Jogos no Ensino de Genética: Uma Forma de Favorecer os Processos de Ensino e Aprendizagem.	ROCHA, Marina Lorentz; COSTA, Fernanda de Jesus; ANDRADE, Mário Santos de; MARTINS, Érica Molfetti.	Revista Tecer, 01 December 2016, Vol.9(17), Directory of Open Access Journals (DOAJ).	Faz uso de duas metodologias ativas: “Show da Genética” (jogo digital) e “Jogando com o Mendel” (jogo da memória), com intuito de facilitar a assimilação do conteúdo de genética.
Twister Protein: A Ludic Tool Involving Protein Synthesis.	WEYH, Aline; CARVALHO, Isis Gabriela Barbosa; GARNERO, Analía Del Valle.	Journal of Biochemistry Education, 01 July 2015, Vol.13(1), pp.58-74.	Por meio de um jogo de equilíbrio e coordenação motora: “Jogo do Twister”, O ensino de genética é ensinado de forma lúdica e compreensível.
Jogos Tipo “Bean Bag” em aulas de Evolução.	FERREIRA, Maíra da Silva Navarro; SILVA, Edson Pereira da.	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) Out 2017, Volume 19 eLocation e2797.	Utilizou-se três Metodologias ativas: método etnográfico, constituição de grupos focais e a análise documental, para auxiliar nas aulas de evolução e deriva genética.
Dinâmica dos Botões no Ensino Do Equilíbrio de Hardy-Weinberg.	FARIA, Rafael César Bolleli; BONETTI, Ana Maria; GOULART, Natália Miranda.	IX Congreso Internacional sobre Investigación En Didáctica de las Ciencias Girona, 9-12 De Septiembre De 2013 Comunicación.	Como método de aprendizagem é realizada uma dinâmica de genética das populações, usando botões metálicos de pressão para calcular o equilíbrio de Hardy-Weinberg.
Jogos como Tecnologias Educacionais para o Ensino de Genética: A Aprendizagem por Meio do Lúdico.	SILVA, Meiridiane Ribeiro Da; ANTUNES, Adriana Maria.	Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS) V. 1, N. 1, Jan/Jul. 2017.	Utiliza através programa Microsoft Office Power Point “Jogando com a Genética”, com intuito de avaliar conhecimento dos alunos a respeito da disciplina de genética.

Fonte: autor (2020)

Os jogos: trilha dos genes, ludo da genética, jogo do Twister, jogando com o Mendel, bingo das ervilhas, alcançaram seus objetivos, mostraram-se eficientes nas

aulas ministradas e visto que são fáceis de serem confeccionados foram elogiados e recomendados como método de ensino. Deste modo, é perceptível que os jogos pedagógicos vêm ganhando grande destaque no meio educacional. Segundo (PEREIRA, 2009), os jogos didáticos possibilitam desenvolver o raciocínio dos alunos, atuando como um instrumento para praticar e estimular no indivíduo um senso lógico e crítico.

O jogo educacional ou didático é aquele formado com intuito de estabelecer o ensino e o aprendizado do conteúdo em questão (CUNHA, 1988). Conforme (CAMPOS et al., 2003), os jogos didáticos proporcionam nos alunos a motivação, melhoram o raciocínio, a argumentação, e ainda ajudam na relação entre os alunos e entre aluno e professor. Ao correlacionar o lúdico com o ensino de Ciências é fácil observar que as aulas lecionadas ganham mais destaque, fazendo com que o uso de jogos didáticos, peças teatrais e de desenhos, chamam atenção dos alunos (RÔÇAS; BRANDÃO, 2006).

Há um leque de métodos lúdicos que auxiliam os educadores na hora das aulas, visto que o aluno não absorve o conhecimento só na teoria, mas também na prática. Nesse sentido, os jogos didáticos proporcionam um aprendizado de forma descontraída, também auxilia a construir o pensamento do indivíduo. Por serem abstratos e complexos, os conteúdos de genética demandam de estratégias metodológicas que estimulem o estudante, tornando-o ativo no seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, as metodologias ativas impulsionam o avanço do processo ensino/aprendizagem, visando instigar no indivíduo habilidades, desenvolvimento social, crítico e pessoal. As metodologias distintas de ensino aprendizagem promovem o entendimento do aluno de conteúdos complexos e beneficiam a socialização do conhecimento (ANTUNES; SABÓIA-MORAIS, 2010). Essas metodologias estão cada vez mais ganhando credibilidade no ensino em sala de aula.

CONCLUSÃO

Os jogos didáticos utilizados nos artigos analisados, todos tem o mesmo objetivo, que é instruir os conteúdos de genética de forma lúdica e interativa. É perceptível a importância dos jogos para assimilação do conteúdo em sala de aula, uma vez que seu benefício contribui no rendimento do aluno. Deste modo, é necessário que os professores utilizem mais jogos didáticos em suas aulas, para melhorar não só o ensino de genética, mais também todas as áreas em geral.

REFERÊNCIAS

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**, v.5, n.2, p. 55-70, 2010.

BENEDETTI, J; DINIZ, R; NISHIDA, S. O jogo de representação (RPG) como ferramenta de ensino. Em: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (org.), **Anais, I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES** (p. 385-388). Rio de Janeiro: UFRJ. 2005.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A Produção de Jogos Didáticos Para O Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta Para Favorecer a Aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**. São Paulo. 2003.

COOPER, H.M. **Interating research: A guide for literature reviews**. 2.ed. Newbury Park. Sage, 1989.

CUNHA, N. **Brinquedos, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos Jogos Didáticos na Aprendizagem de Conteúdos de Ciências e Biologia. **In: EREBIO,1**, Anais, Rio de Janeiro, p.389-92, 2001.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P.A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de Física. **In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Anais do VIII Enpec 12-23, 2009.

RÔÇAS, G.; BRANDÃO, M. A Importância dos Jogos Pedagógicos em Aulas de Biologia. **In: Congresso Científico Da Universidade**, 10, 2016. Anais. Rio de Janeiro, Universidade. 2006.

TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de genética: Um ponto de Vista**. São Paulo, Faculdade de Educação, p.86, 1988.

CAPÍTULO 5

DOMINÓ GENÉTICO: PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA CONTEÚDOS BÁSICOS DE GENÉTICA

Idalina Maria da Silva Nascimento¹

Junielson Soares da Silva²

Manoel Braz da Silva Junior³

Jailson do Nascimento Silva⁴

Ynayanna Nariza Medeiros Silva⁵

Hildete Leal do Nascimento⁵

Verônica Brito da Silva⁵

Marilha Vieira Brito⁵

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.5

1 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.

idalinamarianascimento@gmail.com.

2 Secretaria de Educação do Piauí - SEDUC.

junielsonbio10@gmail.com

3 Instituto Federal do Maranhão - IFMA.

manoelbraz_jr@hotmail.com.

4 Instituto Federal do Piauí - IFPI.

jailson.nascimento@ifpi.edu.br.

5 Universidade Federal do Piauí - UFPI.

nayanna.ms24@hotmail.com; dete_hildete@hotmail.com, verabritosl@hotmail.com;

marilhahbio@hotmail.com

RESUMO

Os jogos pedagógicos, utilizados como recursos didáticos, estimulam a aprendizagem do estudante, auxiliando na construção do seu conhecimento e desenvolvimento social. Portanto, a utilização de um jogo didático, geralmente visa ensinar e reforçar conteúdos, de uma forma lúdica e prática. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo didático de genética, na forma de dominó, para ser aplicado aos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, campus Coelho Neto. O dominó genético possui um total de vinte e quatro peças. Estas possuem conceitos e figuras de genética. A turma será dividida em grupos com seis ou mais alunos. Cada grupo ficará com 6 peças, devendo ser somente um jogo para toda a turma. Inicia-se o jogo com a figura de Mendel. Esta será relacionada ao seu conceito, e assim ocorrerá com todas as peças, finalizando com o símbolo de biologia. Espera-se que os acadêmicos, participem do jogo de forma interativa em grupo, tornando o conteúdo mais fácil durante o processo de ensino e aprendizagem. Portanto, o jogo pedagógico é uma metodologia muito importante utilizada para aplicar de forma lúdica diversos conteúdos para facilitar a aprendizagem, assim durante o jogo do dominó genético, os alunos irão compreender alguns conceitos básicos da genética.

Palavras-chave: jogo educativo. Ensino de genética. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Os jogos pedagógicos são ferramentas utilizadas como recursos didáticos para auxiliar na construção do conhecimento, na qual, o aluno consegue compreender a teoria por meio da de ensino e aprendizagem, visando reforçar algum conteúdo de uma forma lúdica. Segundo diversão. Dessa maneira, a confecção e utilização de jogos pedagógicos auxiliam no processo Santos (2011), o lúdico na sala de aula contribui para o desenvolvimento intelectual e social do indivíduo.

Um dos principais jogos pedagógicos utilizados pelos professores com os alunos é o dominó, um recurso de fácil compreensão e que tradicionalmente é utilizado pelas pessoas no cotidiano como uma forma de diversão e passatempo. O uso e as peças do dominó podem ser modificados ao conteúdo e confeccionados para serem utilizados na sala de aula, com o intuito de ensinar qualquer conteúdo, de forma prática e eficiente (CIPRIANO, 2017).

O dominó adaptado para abordar determinado conteúdo deve ser confeccionado para os alunos, como uma forma prática e ao mesmo tempo lúdica para facili-

tar a compreensão do assunto abordado. Pode ser utilizado para várias disciplinas do currículo escolar, desde procedimentos e habilidades desenvolvidas na educação infantil, nas primeiras séries do ensino fundamental até as disciplinas do ensino superior. Na universidade geralmente, os acadêmicos buscam e constroem mais facilmente seus conhecimentos por meio de informações transmitidas de modo prático (FILHA et al., 2017).

O jogo didático pode ser facilmente utilizado em disciplinas do ensino superior, devendo estimular uma aprendizagem mais ativa. Na disciplina de Genética Mendeliana e Cromossômica, que estuda os fenômenos da hereditariedade e variação gênica, essas ferramentas podem ser utilizadas para tornar o aprendizado mais dinâmico. Para abordar determinados conceitos desta disciplina, pode-se desenvolver uma metodologia que use o dominó como um recurso didático para trabalhar os conceitos básicos de genética, modificando as peças do material tradicional para a confecção do “dominó genético”.

O dominó genético é uma alternativa metodológica, desenvolvida para facilitar a compreensão dos conceitos básicos da genética, na qual os alunos devem relacionar aos seus conceitos para formar o jogo do dominó, com a participação e a cooperação entre os alunos, que trabalharão em grupo durante o processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo didático com conteúdos básicos de genética, na forma de dominó, para ser aplicado aos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, campus Coelho Neto.

METODOLOGIA

Para confeccionar o dominó genético são necessários os seguintes materiais abaixo:

- 24 folhas de papel A4;
- Impressora com tinta colorida;
- Folhas de papel cartão ou isopor;
- Tesoura escolar ou estilete;
- 1 tubo de cola branca ou cola isopor.

O jogo pedagógico será aplicado com acadêmicos de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Maranhão, campus Coelho Neto, nos períodos em que é dado a disciplina de Genética. Será apresentado o dominó como uma atividade prática sobre os principais conceitos da Genética.

Devem ser confeccionadas 24 peças, na posição horizontal. As peças do dominó são confeccionadas com folhas de papel A4. Ao meio traça uma linha, dividindo-a em duas partes iguais. No seu lado direito, coloca-se uma figura relacionada a algum conceito. No lado esquerdo, coloca-se o conceito referente a imagem de outra peça do dominó, com exceção da primeira peça que irá apresentar a imagem de Mendel em toda folha do papel. No lado direito da última peça terá o símbolo da biologia.

É importante destacar que as imagens e conceitos utilizados no jogo, foram pesquisados em livros, artigos ou revistas de genética e biologia celular. Para iniciar a confecção, primeiro faz as peças do dominó utilizando o *software* Power Point. Seguida da impressão das peças, devendo ser um jogo para toda a turma. Em seguida, cola cada folha em papel cartão ou folha de isopor, cortando o contorno com a tesoura ou estilete para ficar do mesmo tamanho da folha A4, totalizando 24 folhas A4 em 24 pedaços de papel cartão ou isopor, totalizando 24 peças de dominó.

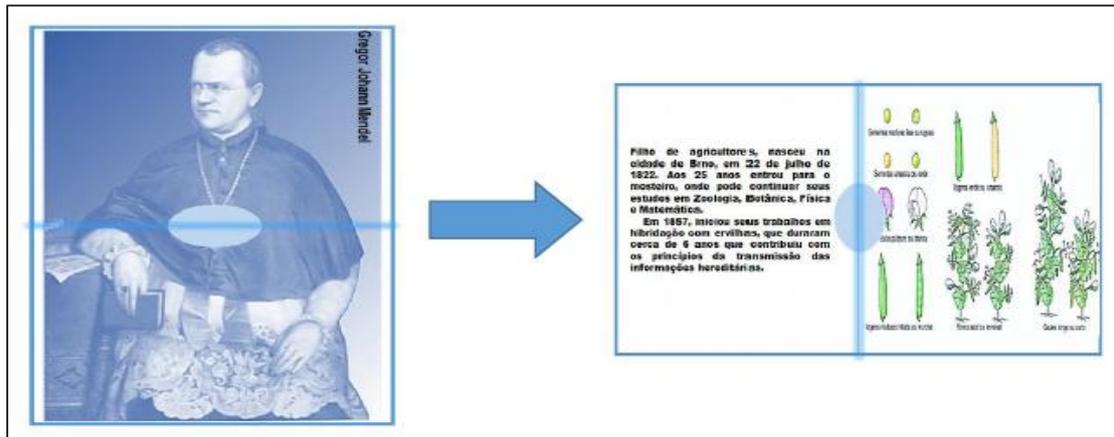
Este jogo deverá envolver todos os alunos da turma. Os estudantes serão divididos em quatro grupos com seis ou mais alunos, cada grupo ficará com 6 peças. Toda a turma deverá montar o dominó.

O grupo que inicia o jogo é o que tem a primeira peça do dominó, ou seja, a imagem de Mendel. Esta deve ser colocada no centro da sala. Os alunos de cada grupo procurarão a peça contendo o conceito relacionado à imagem de Mendel, e assim irá ocorrer em todos os conceitos e imagens, até haver um grupo ganhador, que é aquele que tiver relacionado todas as suas peças corretamente, mesmo antes de terminar o jogo. Quando colocada a última peça, o símbolo de biologia, encerra-se o jogo. O grupo vencedor ganha de bônus um acréscimo de nota na disciplina de genética, o valor fica a critério do professor. Essa recompensa irá motivar os alunos a participarem do jogo proposto.

RESULTADOS ESPERADOS

Escolheu-se vinte e três conceitos básicos de genética e vinte e quatro imagens relacionadas a assuntos de genética para a confecção das peças do dominó genético (**Figura 1**). Os assuntos abordados foram referentes à Gregor Mendel; fenótipos e genótipos de Mendel; cruzamentos de autofecundação e polinização; reprodução celular de mitose e meiose; cromossomos autossomos e sexuais; moléculas de DNA e RNA; alelos heterozigotos e homozigotos; código genético; mutações e endogamia; manifestações recessiva e dominante; exemplo de variação gênica e Biotecnologia; leitura de heredogramas e genealogia e por fim a hereditariedade (**Figura 1**).

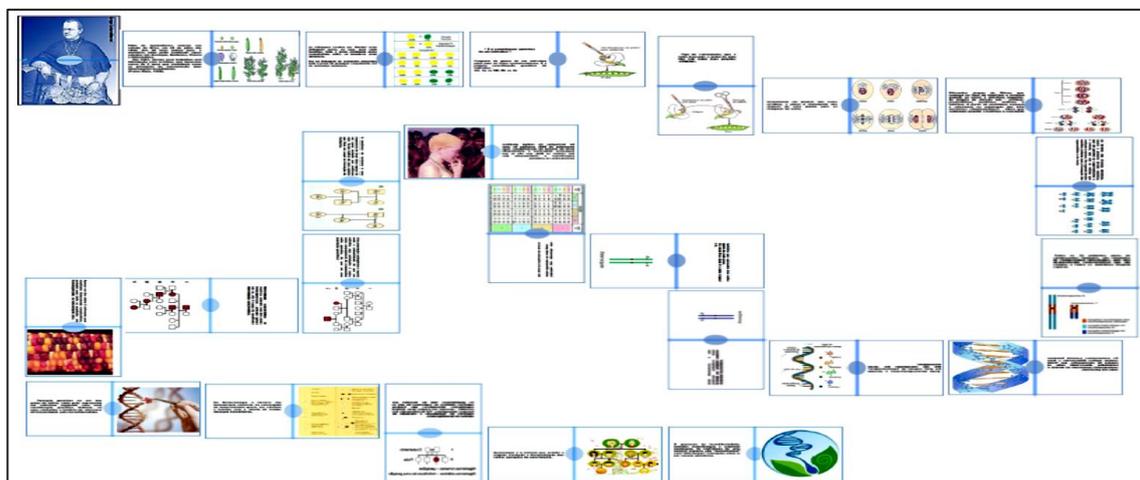
Figura1: Imagem de Mendel será ligada ao seu conceito.



Fonte: Autores, 2020.

Espera-se que ao final do jogo os estudantes consigam montar todas as peças do dominó genético como mostra a **Figura 2**. Revelando que para cada imagem existe um conceito correlacionado. O jogo pretende revisar conceitos de genética de maneira dinâmica, estimulando a participação dos estudantes, bem como fortalecer a capacidade de trabalhar em equipe e resolver problemas, visando o desenvolvimento de competências socioemocionais.

Figura 2: Demonstração do jogo de dominó montado com as cartas contendo imagens e conceitos relacionados a elas.



Fonte: Autores, 2020.

Durante a aplicação do jogo, espera-se que os estudantes se interessem pelos conteúdos nele abordado, participando de forma interativa e divertida, demonstrando curiosidade pelo jogo didático, que apresentará de forma dinâmica os principais conceitos básicos da genética. A partir disso, promoverá a aprendizagem e uma boa competição do saber entre eles, fazendo com que o conteúdo se torne mais fácil na sala de aula.

Segundo Barros (2004), a proposta de um jogo de dominó, não representa apenas memorização de conteúdos, mas sim um ganho de novos conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem. Principalmente quando se apresenta a possibilidade de uma atividade coletiva em que envolva todos os alunos. Pois desperta-se na turma a vontade de se divertir, levando-a a aprender.

Portanto, espera-se que a metodologia aplicada, traga um resultado satisfatório e positivo, em relação à compreensão e fixação do conteúdo estudado e abordado com o auxílio do material pedagógico. Este pretende ser utilizado de uma maneira lúdica durante o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de genética.

De acordo com Santos & Melo (2020), a aplicação do dominó genético influencia bastante na dinâmica do conteúdo em sala de aula, pois favorece a aprendizagem de modo lúdico, além de ser confeccionado com materiais de baixo custo, que pode ser diversificado, possibilitando aos estudantes um maior interesse pela aula.

Silva e Fontes (2018) verificaram que a utilização de um jogo de cartas despertou a curiosidade dos estudantes do 2º ano do ensino médio, além de possibilitar melhora no aprendizado deles. Sá et al. (2018) verificaram que o jogo lúdico “Memória das Síndromes”, aplicado após aulas expositivas de genética, proporcionou uma experiência agradável aos estudantes de duas escolas de Teresina, Piauí, tornando o aprendizado mais fácil e efetivo, na opinião dos participantes. Brito et al. (2020) observaram maior participação e interação dos alunos em aulas de genética na Educação de Jovens Adultos e Idosos – EJAII da escola pública Unidade Integrada Coelho Neto, Maranhão, onde foi aplicado o jogo “Caminhos da Genética”, o que possibilitou a eles melhor entendimento dos conteúdos, por meio da boa aceitação por parte dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos pedagógicos fazem parte de uma metodologia alternativa de muita importância para os estudantes. Geralmente eles estimulam a participação em uma competição de forma saudável. Acredita-se que a aplicação do dominó genético, propiciará um raciocínio sobre o conteúdo estudado, e promoverá a socialização e concentração durante toda a realização do jogo didático.

Portanto, espera-se que o conteúdo de genética a ser apresentado de forma lúdica por meio do dominó genético, facilitará a aprendizagem dos licenciandos em Ciências Biológicas, influenciando-os a jogarem e conseqüentemente compreender

o conteúdo durante a aplicação do jogo pedagógico, proporcionando uma aprendizagem mais significativa dos conhecimentos básicos de genética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. P. **O uso do jogo "Dominó/DNA" na aprendizagem de duplicação de cromossomos na escola de aplicação da FFPG/UPE**. Dissertação (Pós-Graduação em educação curso de Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CE. Educação, Recife, 2004.

BRITO, M. V.; SOUSA, F. S.; SANTOS, L. L. M.; SILVA JUNIOR, M. B. **O uso do jogo "caminhos da genética" como estratégia metodológica para o ensino de genética**. In: Paula Almeida de Castro. (Org.). 21 ed. Campina Grande: Realize, v. 3, p. 1355-1639, 2020.

CIPRIANO, C. C. **Jogos no ensino fundamental: um recurso pedagógico**. Brasília, 2017

FILHA, E. S. L. et al. Os jogos como ferramenta pedagógica universitária: Um estudo de caso da utilização do Lego. **Revista EDUC Amazônia-Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, Amazonas**, v. 9, n. 2, p. 230-253, jul-dez, 2017.

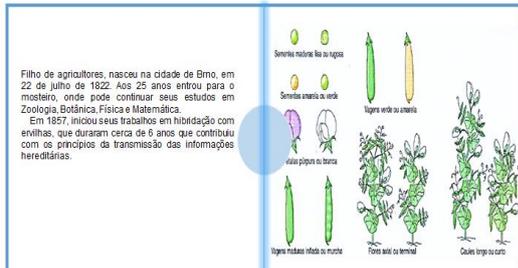
SÁ, G. H.; OLIVEIRA, F. C. S.; VALENTE, S. E. S. Alternativa didática lúdica para o ensino das síndromes cromossômicas. In: Francisca Carla Silva de Oliveira; Anatalia Dejjane Silva de Oliveira; Conceição Yarla Soares de Queiroz. (Org.). **Reflexões e Práticas Docentes no Ensino de Ciências Naturais**. 1ed. Teresina: ADUFPI, v. 1, p. 7-262, 2018.

SANTOS, L.F.; MELO, C. A. F. **Dominó genético: Brincando e aprendendo com o ensino de genética**. VII Congresso Nacional de Educação-CONEDU, Maceió:AL,2020.

SANTOS, S. M. P. **O lúdico na formação do educador**. 9ª ed. Petrópolis: RJ, Vozes, 2011.

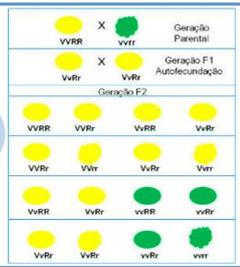
SILVA, J. S. da; FONTES, L. S. da. "Combatendo os nematelmintos parasitas": jogo didático para facilitar a aprendizagem. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, p. 127-143, 2018.

ANEXO - MODELO DAS CARTAS DE DOMINÓ GENÉTICO

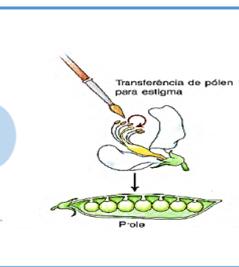


Filho de agricultores, nasceu na cidade de Brno, em 22 de julho de 1822. Aos 25 anos entrou para o mosteiro, onde pode continuar seus estudos em Zoologia, Botânica, Física e Matemática.
Em 1857, iniciou seus trabalhos em hibridação com ervilhas, que duraram cerca de 6 anos, que contribuiu com os princípios da transmissão das informações hereditárias.

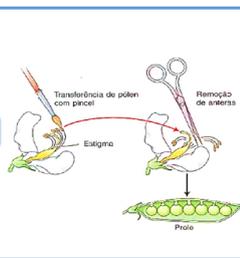
As linhagens usadas por Mendel eram linhagens puras, ou seja, para cada fenótipo, toda a prole produzida pelos cruzamentos entre os membros eram idênticos.
Ex: na linhagem de sementes amarelas, toda a prole de qualquer cruzamento era de sementes amarelas.



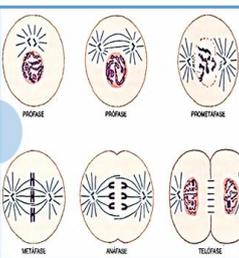
"É a constituição genética de um indivíduo".
Conjunto de genes de um indivíduo para uma ou mais características. É a própria constituição genética do indivíduo.
AA, Aa ou BB, Bb ou bb



Tipo de cruzamento, que é feito deixando o pólen de uma flor cair sobre seus próprios estigmas.



Cruzamento em plantas tais como ervilhas, o pólen é transferido das anteras de uma planta para os estigmas de outra.



CAPÍTULO 6

UTILIZAÇÃO DE QUIZZ ONLINE COMO FERRAMENTA AVERIGUADORA DE CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR

*Maria Jessica da Silva Gomes¹
Adenilson Veneranda da Silva¹
Antonio Rian Costa Gonçalves¹
Verônica Brito da Silva²
Ynayanna Nariza Medeiros da Silva²
Marilha Vieira Brito²*

DOI: 10.46898/rfb.9786558890850.6

¹ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.
mjessica127@outlook.com;
adenilsonsilva1@aluno.uema.br;sr.rian321@gmail.com.

² Universidade Federal do Piauí - UFPI.
verabritosl@hotmail.com;nayanna.ms24@hotmail.com; marilhabio@hotmail.com

RESUMO

O ensino da biologia celular em instituições acadêmicas torna-se importante para a formação de futuros profissionais, especialmente para aqueles que desejam atuar em laboratórios ou pesquisas científicas para a análise dessas estruturas. Esse trabalho tem como objetivo analisar os conhecimentos de biologia celular dos acadêmicos de ciências biológicas da UEMA, de Coelho Neto, Maranhão, Brasil. Para isso, foi aplicado um questionário pelo *Google Formulários* para coletar o perfil dos acadêmicos e conceituações iniciais para a pesquisa. Posteriormente, foi aplicado um *Quizzes online* sobre o conhecimento de biologia celular e experiências da aula teórica no ensino médio e superior. Participaram da pesquisa 64 discentes. Suas respostas destacaram que eles adquirem mais conhecimento do conteúdo teórico-prático com a aplicação de quizzes online. Pode-se constatar também que o uso de ferramentas digitais como estas podem servir como metodologias para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e atrativo, para gerar aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino. Recursos didáticos. *Quizzes online*.

INTRODUÇÃO

As células são unidades biológicas funcionais presentes em todos os seres vivos. Estas, são estudadas pela citologia (do grego *kytos*, célula e *logos*, estudo), e constituem os seres vivos. Sejam eles unicelulares, quando ocorre isoladamente ou em colônias, ou formar arranjos ordenados, os tecidos que constituem os seres pluricelulares. Através da microscopia óptica foram feitas descobertas das suas estruturas internas e externas e das diferenças entre os tipos celulares de seres procariontes e eucariontes. Com isso, a citologia ou biologia celular é de importância para análise e compreensão de cada espécie no planeta (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2012).

Desde as séries iniciais da educação básica, os discentes já mantêm contato com a biologia de maneira geral, com conceituações básicas e ilustrativas, em livros didáticos. Ao longo das séries seguintes, vai aprofundando e adquirindo novos conhecimento acerca das células, através de conteúdos de citologia. O ensino e a aprendizagem da biologia celular nas

instituições acadêmicas, tornam-se importante para graduandos de ciências biológicas, uma vez que oferece subsídios para que esses compreendam a importância de tal estrutura, tanto para a vida como para a área de pesquisa, já que pode

ser adotada para patenteação de bactérias, vírus e outros seres microscópicos causadores de doenças.

Sobre o ensino de citologia para graduandos em biologia, é possível destacar que:

No ensino de Biologia Celular, por exemplo, as atividades práticas são fundamentais no processo de ensino aprendizagem, visto que estimulam a prática científica, induzem o olhar crítico diante de fenômenos, ajudam a resolver problemas, e ajudam a compreender conceitos básicos da disciplina. (BARROS, SANTIAGO, SILVA; 2017).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é utilizar um jogo online, na forma de *Quiz* para averiguar o conhecimento de graduandos em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, a respeito de conceitos básicos da disciplina de Biologia Celular.

METODOLOGIA

Inicialmente foi aplicado um questionário utilizando a plataforma *Google Formulários*, com oito perguntas, entre elas perguntas abertas e fechadas, para 64 discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Maranhão - Campus de Coelho Neto, que cursaram a disciplina de Biologia Celular no 1º semestre do curso, no ano de 2020. Algumas questões relacionadas à pesquisa foram colocadas em destaque para se obter um breve nível de conhecimento dos pesquisados em relação a biologia celular. Pela plataforma *Google Formulários*, em relação ao consentimento dos discentes, foi deixado um comunicado em destaque no início do questionário, onde o mesmo estaria concordando em participar do projeto por livre e espontânea vontade.

Para a aplicação do *quizz online*, foi utilizado o *Quizzes*, uma plataforma de jogos *online*. Nela foram criadas 10 perguntas, abordando assuntos referentes ao conteúdo de Biologia Celular. Para criação de questões complexas e objetivas, foram utilizados métodos nas perguntas como questões com caixa de seleção, verdadeiro ou falso e caixas de texto em branco para o usuário completar a questão. A aplicação do *Quiz* foi simples e prática, para isso foi utilizado como meio de divulgação a plataforma *WhatsApp* onde foi disponibilizado, para os discentes um link para dar lhes acesso ao site da plataforma *Quiz*, o link foi distribuído em grupos de estudantes de ciência biológica. As plataformas citadas acima foram os mecanismos utilizados para a aplicação e elaboração da pesquisa, ou seja, *Google Forms* e *Quizzes*.

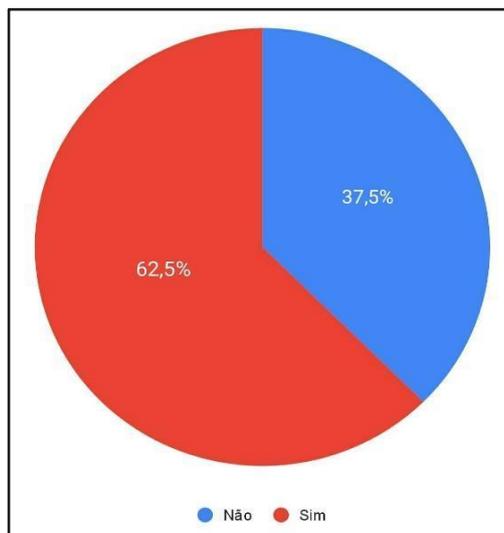
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo aplicado por meio da plataforma Quizzes foi direcionado a uma quantidade exata de 34 (trinta e quatro) pessoas, mas apenas 21 (vinte e uma) dessas pessoas participaram, as outras 13 (treze) optaram por não participar, ou não participaram por algum problema técnico. Ao longo do processo do jogo, uma grande maioria obteve bons resultados no Quizzes. Mesmo assim, percebeu-se que os estudantes acertavam na maioria das vezes questões consideradas fáceis, apenas uma pequena minoria acertou questões consideradas difíceis, na aplicação do Quizz. Somente dois participantes obtiveram resultados ruins, onde a faixa de acertos de ambos foi de 0 a 4 (zero a quatro), sendo que os demais obtiveram resultados acima dessa média, mostrando que pode ter havido apreensão dos conceitos explorados no quiz.

Na pesquisa por meio do Google Formulários, participaram um total de 64 licenciandos de Ciências Biológicas, sendo 40 (quarenta) do sexo feminino (62,5%) e 24 (vinte e quatro) do sexo masculino (37,5%). Desses, 20 (vinte) tinham idade entre 15 a 18 anos, 24 (vinte e quatro) com idades de 19 a 22 e os outros 20 (vinte) acima dos 22 anos de idade.

Quando questionados se os estudantes consideram correta, a forma como os conteúdos de Biologia Celular são aplicados, dos 64 discentes, 40 (quarenta) ou 62,5% desses, responderam que “sim”, ou seja, que os conteúdos da disciplina de Biologia Celular são apresentados a estes de forma correta e clara, e 24 (vinte e quatro) ou 37,5% dos pesquisados responderam que “não” (**Figura 1**). A partir dessas respostas, ficou subentendido que os conteúdos dessa disciplina, em partes, foram apresentados de forma inadequada, em relação à ordem que tais conteúdos deveriam ser abordados por parte do professor aos alunos, por exemplo. Segundo Nascimento e Marciano (2012), toda forma de abordagem de conhecimento tem os seus aspectos positivos e negativos, porém há que se considerar o que se tem de melhor em cada uma.

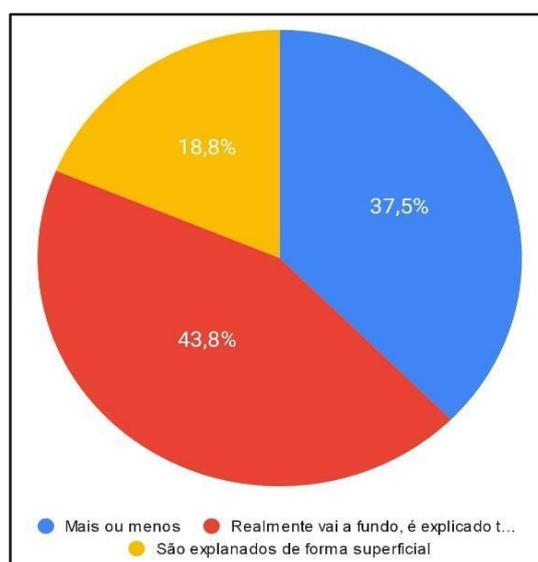
Figura 1: Resultados obtidos na pergunta: Na sua opinião, os conteúdos de Biologia Celular são aplicados corretamente aos alunos?



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando se perguntou aos pesquisados sobre a qualidade e quantidade de informações e conteúdo que foram repassados do professor de Biologia Celular aos alunos, na sala de aula, 43% dos discentes afirmam que o professor aprofundou e explicou bem os conteúdos dessa disciplina, 37,5% responderam que “mais ou menos” e 18,8% afirmam que os conteúdos são explanados de forma superficial, ou seja, sem muitas informações detalhadas para facilitar a compreensão e fixação do que está sendo exposto (**Figura 2**).

Figura 2: Respostas à pergunta: Os conteúdos ministrados em sala, vão realmente a fundo no universo da Biologia Celular ou são explanados de forma superficial?



Fonte: Dados da pesquisa

Diante disso, percebe-se que às vezes alguns conteúdos, por algum motivo, são explanados de forma resumida aos alunos. Dessa forma, algumas informações importantes deixam de serem repassadas, podendo prejudicar os estudantes em pesquisas e trabalhos acadêmicos nesta área, que estes poderão vir a desenvolver futuramente. Nesse sentido, Fonseca (2008) destaca que quando um professor deseja que seus alunos entendam e assimilem o que está sendo ensinado, é necessário que se utilize de estratégias, metodologias e que os traga o máximo de informações possíveis a respeito do assunto a ser trabalhado.

As atividades lúdicas, em especial aqui trabalhado o uso de quizzes, funcionam como uma ferramenta para estimular os estudantes na busca e produção espontânea do conhecimento, uma vez que facilitam a absorção e assimilação dos conteúdos e assuntos abordados pelo professor. Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28 apud PEDROSO, 2009):

“o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.”

De acordo com a análise das respostas dos entrevistados e com base nas pesquisas bibliográficas, podemos observar que o estudo de Biologia Celular inicialmente e até mesmo tem um índice baixo de aprendizado e são apresentados de maneira superficial e simplista aos educandos. Segundo os estudantes que foram entrevistados, o assunto repassado não é totalmente absorvido, sendo este resumido e não havendo um aprendizado prático das informações recebidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo vê-se a importância de ter a relação das aulas teórico-práticas, pois é através dessa estratégia pedagógica que vai engajar os estudantes a exercerem sua função no ambiente escolástico ou institucional, com exercícios cognitivos que ajudam no reforço do conteúdo.

Além disso, vale destacar sobre atividades lúdicas, como os jogos didáticos *online*, que dentro do contexto de ensino, dão aos discentes entretenimentos, permitindo prazer e diversão para pessoas envolvidas e a isto refere-se a metodologia de Quizzes aplicados aos discentes da UEMA. Portanto, o estudo da biologia em todos os seus aspectos, inseridos dentro do contexto educacional, nos mostra sua real importância do ensino médio ao ensino superior para a formação de profissionais.

Além disso, foi abordado que as aulas teóricas, juntamente com o ensino lúdico a exemplo de jogos digitais quando bem utilizados, proporcionam maior disseminação de conhecimento e mais flexibilidade em assimilar os conteúdos, mostrando assim uma aprendizagem significativa sobre biologia celular, para futuros profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO, K. V. **Habilidades e procedimentos da investigação científica: percepções de um grupo de licenciandos em ciências biológicas a partir de uma sequência didática em biologia celular e molecular**. 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FONSECA, T. M. M. **Ensinar - Aprender: Pensando a prática pedagógica**. Ponta Grossa - SP, 2008.

MARQUES, R. **Ferramenta didática para a elaboração de aulas práticas de microbiologia para o ensino médio**. 2017. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Biologia) - Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia Centro De Ciências Agrárias, Ambientais E Biológicas, Bahia, 2017.

NASCIMENTO, P. M.; MARCIANO, L. F. Reflexões sobre o processo de ensino à aprendizagem. **FABE em Revista**, Bertioga, v. 3, n. 3, p. 1-9, out. 2012. Disponível em: <http://www.fabeemrevista.com.br/3/RESUMOS/05.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2020.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Brasil: PUCPR, 2009. p. 3182-3190. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2944_1408.pdf. Acesso em: 27 nov. 2020.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. **A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza**. Disponível em: <http://revistaea.org/index.php>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SOBRINHO, R. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 2009. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Biologia) - Faculdade Integrada da Grande Fortaleza - FGF Núcleo de Educação a Distância - Nead, Ceará, 2009.

WELTON, O.; DELIZOICOV, D. Docência no Ensino Superior: as disciplinas Parasitologia e Microbiologia na formação de professores de Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 11, N°3, p 4/21. 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/WIN%2010/Downloads/4210-Texto%20do%20artigo%20\(PDF\)-13412-1-10-20160615%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/WIN%2010/Downloads/4210-Texto%20do%20artigo%20(PDF)-13412-1-10-20160615%20(1).pdf). Acesso em: 20 de jun. 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Marilha Vieira de Brito

Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, Mestrado em Genética e Melhoramento - UFPI. Atuou como professora substituta na Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Atualmente é doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA-UFPI). Possui experiência em Genética com ênfase em Recursos Genéticos Vegetais. Na docência, tem experiência nas áreas: Genética, Botânica e Biologia Celular. E-mail: marilhabio@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-6658-2264>

Junielson Soares da Silva

Mestre e doutorando do Pós-graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG-GCBEv) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), vinculado aos Laboratórios de Malária e Dengue do INPA e Laboratório de Pesquisas em Genética Toxicológica (Lapgenic) da UFPI, desenvolve pesquisas voltadas ao controle populacional de mosquitos vetores de arboviroses, através de estudos de toxicidade, citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade de compostos químicos sintéticos, naturais e semissintéticos derivados de plantas através de testes in vitro e em *Aedes aegypti* e *A. albopictus*. Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (2009 -2014). Especialista em Saúde Pública, e em Educação Ambiental pelo Instituto Superior de Educação São Judas Tadeu-ISESJT (2014-2016). Tem experiência em Ensino de Ciências da Natureza, Formação de Professores e BNCC. Membro do Grupo de Estudo Saberes e Práticas Docentes- CEFAF/UESPI. E-mail: junielsonbio10@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4872-2355>

Gisele Holanda de Sá

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Federal do Piauí (2020), mestrado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal do Piauí (2018) e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (2015). Possui experiência na área de Biologia Geral, com ênfase em Biologia Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: Estudos de diversidade genética em plantas, Marcadores Moleculares, Protocolos convencionais de extração de DNA e caracterização morfológica de plantas. E-mail: giselehollanda2@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-0687-9314>

Hernando Henrique Batista Leit^e

Graduação em de Licenciatura Plena Ciências Biológicas, pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI (2008) e no Curso de Licenciatura Plena em Filosofia, pelo Instituto de Estudo Superiores do Maranhão - IESMA (2011). Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia (2012), Especialista em Educação Especial e Inclusiva (2020). Mestre em Ciências da Educação (2019). Atualmente é Diretor do Curso de Ciências Biológica, do Centro de Estudos Superiores de Coelho Neto, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Presidente da Assessoria de Gestão Ambiental – AGA/UEMA, trabalhando com pesquisas e extensão para desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Presidente do Colegiado de Professores do Departamento de Ciências Biológicas – DCBIO. Membro do Conselho do Centro de Estudo Superiores de Coelho Neto e membro do Núcleo de Acessibilidade da UEMA. Coordenador do Programa de Formação Continuada Universidade Aberta Intergeracional UNABI, no Centro supramencionado. Docente do Ensino Superior no Departamento de Ciências Biológicas, na UEMA. E-mail: batista-leite@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-3>

ÍNDICE REMISSIVO

- A** 54
- Alunos 7, 10, 11, 16, 18, 21, 22, 24, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 46, 52, 53, 54
- Aplicados 52, 53, 54
- Aprendizagem 7, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 36, 39, 42, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 55
- B**
- Biologia 7, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 30, 36, 42, 44, 50, 51, 54, 55
- C**
- Capítulo 9, 17, 27, 35, 41, 49
- Celular 3, 17, 19, 21, 23, 25, 49, 51, 53, 55, 57
- Conceitos 10, 12, 14, 18, 30, 36, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52
- Conhecimento 4, 7, 18, 23, 24, 28, 36, 39, 42, 50, 51, 52, 54, 55
- Conteúdo 2, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 37, 39, 42, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54
- D**
- Didáticos 10, 19, 22, 24, 25, 28, 31, 36, 37, 39, 42, 50, 54, 55
- Dominó 41, 43, 45, 47, 48
- E**
- Ensino 3, 9, 11, 13, 15, 35, 37, 39
- F**
- Federal 9, 15, 17, 25, 35, 41, 47, 49, 55, 56
- Figura 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 44, 45, 52, 53
- Forma 7, 16, 18, 23, 25, 26, 29, 36, 37, 39, 42, 43, 45, 46, 51, 52, 53, 54
- G**
- Genética 3, 9, 11, 13, 15, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47
- I**
- Instituto 17, 35, 40, 41, 55, 56, 57
- J**
- Jogo 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33
- M**
- Metodologias 7, 10, 16, 18, 21, 22, 28, 36, 39, 50
- P**
- Peças 39, 42, 43, 44, 45
- Plataforma 10, 11, 12, 19, 36, 51, 52
- Processo 7, 10, 13, 18, 19, 20, 21, 23, 28, 30, 31, 36, 39, 42, 43, 46, 50, 51, 52, 55
- Professor 21, 22, 28, 29, 30, 36, 37, 39, 44, 52, 53, 54
- R**
- Relação 5, 7, 10, 22, 23, 30, 39, 46, 51, 52, 54
- U**
- UEMA 9, 17, 35, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 54, 56, 57
- UFPI 2, 9, 17, 27, 35, 41, 49, 56
- Universidade 9, 15, 17, 19, 25, 35, 40, 41, 42, 43, 47, 49, 51, 55, 56, 57
- Utilizados 5, 15, 19, 22, 24, 28, 36, 37, 38, 39, 42, 44, 51, 55
-

A grayscale background image showing several petri dishes containing cell cultures. The cells are arranged in organized, grid-like patterns, typical of tissue culture. The lighting is soft, highlighting the texture of the cell colonies.

Jogos didáticos aplicados no ensino genética e biologia celular

Jogos didáticos aplicados no ensino genética e biologia celular

