



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUI
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANA BEATRIZ PEREIRA SANTANA

**USO DO DOMINÓ GÊNICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR AO ENSINO-
APRENDIZAGEM DA GENÉTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO**

URUÇUI-PI
2023

ANA BEATRIZ PEREIRA SANTANA

**USO DO DOMINÓ GÊNICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR AO ENSINO-
APRENDIZADO DA GENÉTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Lic. Em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Ícaro Fillipe de Araújo
Castro

URUÇUÍ-PI
2023

USO DO DOMINÓ GÊNICO COMO FERRAMENTA AUXILIAR AO ENSINO- APRENDIZADO DA GENÉTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO

Ana Beatriz Pereira Santana¹

Ícaro Fillipe de Araújo Castro²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade do jogo “dominó gênico” como ferramenta auxiliar ao ensino-aprendizado da genética no contexto do ensino médio. A referida pesquisa teve como público-alvo discentes do terceiro ano do ensino médio de uma Instituição Federal de ensino localizada em Uruçuí-PI. Inicialmente, aos discentes foram apresentados os objetivos da pesquisa, e a participação efetivou-se mediante a concordância a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos maiores de idade ou a um Termo de Responsabilidade (TR) destinado aos responsáveis dos menores participantes. Posteriormente, os discentes foram convidados a responder o primeiro questionário (Q1) que continha questões que buscavam conhecer percepções relacionadas ao uso de jogos e a genética, bem como questões de vestibulares que buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos discentes. Após a aplicação do Q1, realizou-se uma aula teórica sobre os conteúdos interação complementar e epistasia seguido da utilização do dominó gênico pelos participantes. Após a aula e a realização das partidas com o dominó gênico, aplicou-se o questionário dois (Q2) contendo as mesmas perguntas de vestibulares aplicadas no Q1, juntamente com perguntas que buscavam a percepção dos discentes quanto ao uso do jogo proposto. Para análise de dados, foram realizadas comparações percentuais das respostas dos participantes, e para as questões de vestibulares, realizou-se análise estatística utilizando-se o teste de *McNemar*. A partir das análises dos questionários, observou-se expressiva aprovação dos discentes ao uso do jogo proposto, e que este contribuiu diretamente com o processo de ensino-aprendizado se mostrando uma excelente ferramenta de ensino. Portanto, apontamos que o uso de métodos ativos se mostra como valiosas ferramentas de ensino, e que trabalhos com essa perspectiva deveriam ser amplamente produzidos e divulgados no contexto escolar.

Palavras-chave: Jogo didático; Interação gênica; Metodologias ativas.

¹ Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: ana0998beatriz@gmail.com

² Professor Doutor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: icaro.castro@ifpi.edu.br

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the applicability of the game “genetic dominoes” as an auxiliary tool for the teaching and learning of genetics in the context of high school. This research had as its target audience students of the third year of high school at a Federal Education Institution located in Uruçuí-PI. Initially, the students were introduced to the research objectives, and participation was carried out by agreeing to a Free and Informed Consent Form (TCLE) for adults or a Term of Responsibility (TR) for those responsible for participating minors. Subsequently, the students were invited to answer the first questionnaire (Q1), which contained questions that sought to know perceptions related to the use of games and genetics, as well as entrance exam questions that sought to assess the students' prior knowledge. After the application of Q1, a theoretical class was held on the contents of complementary interaction and epistasis, followed by the use of gene dominoes by the participants. After the class and completion of the games with the genic domino, questionnaire two (Q2) was applied, containing the same questions applied in Q1 along with questions that sought the students' perception regarding the use of the proposed game. For data analysis, percentage comparisons of the participants' answers were performed, and for the entrance exam questions, statistical analysis was performed using the McNemar test. From the analyzes of the questionnaires, it was observed that the students expressed their approval for the use of the proposed game, and that this contributed directly with the teaching-learning process, proving to be an excellent teaching tool. Thus, we point out that the use of active methods proves to be valuable teaching tools, and that works with this perspective should be widely produced and disseminated in the school context.

Keywords: Didactic game; Gene interaction; Active methodologies.

Data de aprovação: (21 de junho de 2023)

1 INTRODUÇÃO

A realidade das escolas brasileiras desafia os educadores, uma vez que muitos discentes da educação básica se sentem desmotivados e distantes do conhecimento, principalmente pela abordagem tradicional comumente utilizada no contexto escolar, na qual o estudante é visto muitas vezes como um mero agente passivo do conhecimento e receptor de informações. Dessa forma, apontamos a necessidade do uso de diferentes estratégias metodológicas pelo professor, principalmente as que estimulem o interesse do discente e permitam que os mesmos se sintam parte do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, Fardo (2013) apresenta o uso de jogos como uma estratégia de ensino que estimula a motivação ao aprendizado, e gera mudanças de comportamento positivas aos alunos em relação às atividades escolares. Para Castro e Gonçalves (2018), a gamificação possui um caráter inovador com impacto positivo para a aprendizagem e, apresenta ainda potencial para aumentar o interesse dos estudantes pelas aulas estimulando a sua interatividade.

O uso de jogos no contexto escolar é ainda mais relevante em conteúdo que comumente se caracteriza como difícil e/ou pouco motivante. Nesse contexto, Aguiar e Castro (2020), apresenta a genética como um conteúdo que impõe grandes dificuldades, seja pela complexidade dos termos técnicos, a metodologia meramente tradicional utilizada para tais conteúdo ou dificuldade dos alunos em Matemática. Isso faz com que atrapalhe no entendimento e resolução de questões de cálculo. Dessa forma, apontamos a necessidade de variações metodológicas pelos docentes, com o intuito de estimular o interesse do discente em Genética e facilitar a aplicação de tais conceitos no contexto do educando.

Souza e Dias (2020) destacam a utilização de jogos como uma ferramenta adequada para o ensino-aprendizado da genética. Para os autores, embora os jogos didáticos não promovam a superação de todas as dificuldades no aprendizado de Genética, eles podem tornar-se um elemento auxiliador em sala de aula e, eventualmente assumir mais espaço na prática docente. Aguiar e Castro (2020), também apontam que em geral os estudantes não participam de atividades com metodologias lúdicas no ensino da genética, evidenciando apenas o uso de métodos tradicionais de ensino, que têm influência direta em um baixo desempenho na aprendizagem dos estudantes.

Considerando o ponto de vista educacional até aqui discutido, verificamos a necessidade de apresentar aos educandos propostas de ensino que estimulem a construção do conhecimento científico, e que estejam inseridas em um ambiente de aprendizagem efetivamente instigante e enriquecedor. Assim, trabalhos que estimulem uma diversificação de metodologias, e evidenciam a possibilidade de aplicação da gamificação no contexto escolar são importantes ferramentas educativas, principalmente por estimularem o interesse aos alunos, e permitirem que professores reconheçam êxitos e desafios inerentes ao processo, visando sempre a qualidade do ensino-aprendizado. Por isso esse trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade do jogo “dominó gênico” como ferramenta auxiliar ao ensino-aprendizado da genética no contexto do ensino médio.

2 METODOLOGIA

2.1 A Pesquisa

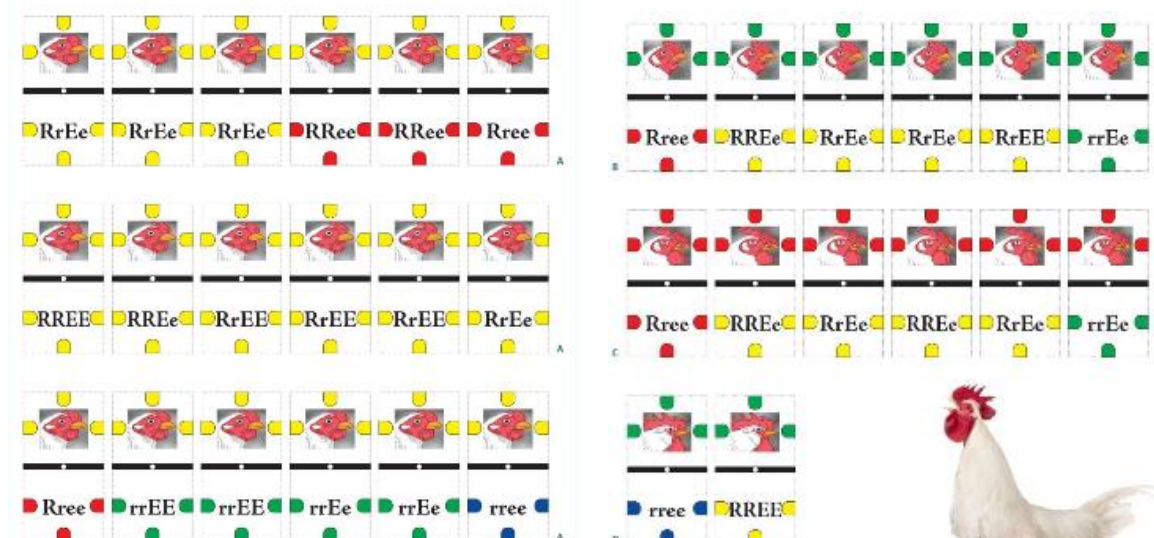
A pesquisa em questão configura-se com finalidade básica, uma vez que objetiva produzir conhecimentos com aplicação prática voltada à solução de problemas concretos. Sua abordagem é quali-quantitativa, pois foram analisados falas dos participantes, bem como análise de porcentagens entre alternativas, e os dados foram submetidos a análise estatística. Por fim, os objetivos possuem caráter exploratório, uma vez que se buscou uma relação existente entre variáveis (FONTELLES et al., 2009).

O público-alvo da pesquisa foram os discentes do terceiro ano do Ensino Médio, nos quais estão estudando conteúdos relacionados à Genética. Inicialmente, os discentes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e convidados a participar voluntariamente. Todos os participantes do estudo eram maiores de 18 anos e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Aos participantes menores de idade, foi enviado a seus responsáveis um Termo de Responsabilidade (TR) para sua anuência em relação à pesquisa e assinado. Após a efetivação da participação dos discentes, foi aplicado um primeiro questionário composto por nove perguntas que buscavam identificar percepção e conhecimentos sobre uso de jogos no contexto escolar e a genética.

2.2 Montagem e uso do dominó gênico

Inicialmente, foi realizada uma aula teórica relacionada ao conteúdo sobre interação gênica, na qual o docente explicou que estes genes se situam em cromossomos diferentes e interagem entre si para determinar uma mesma característica. Também foi diferenciada a interação complementar, na qual não há inibição dessa interação, e epistasia, onde o gene epistático inibe o hipostático. A aula teve duração média de 30 minutos. Por fim, foi aplicado um jogo a partir do trabalho de Leite et al. (2014) denominado de dominó gênico. As imagens das peças que compõem o jogo podem ser visualizadas na Figura 1.

Figura 1: Peças utilizadas para a confecção do jogo de dominó aplicado em sala de aula.



Fonte: Lima et al. (2014)

Para montagem do dominó, papelões foram cortados com as medidas 4x7cm e colados para formar uma peça de dominó. As imagens representadas na Figura 1 são referentes ao trabalho de Lima et al., (2014), e foram impressas em papel adesivado sendo representados nesse jogo um caso de interação complementar que determina as cristas de galináceos. Cada peça do dominó continha um possível fenótipo, podendo ser ervilha, simples, noz ou rosa, e na outra ponta se encontravam genótipos possíveis para a característica, sendo representados pelas letras “R” e “E”. Para permitir a máxima interação e participação entre os alunos, foram confeccionados quatro jogos, cada um com 32 peças, e estes foram disputados de forma simultânea com quatro alunos por vez.

A face superior de cada peça é dividida ao meio (similar a uma peça de dominó), sendo representado em cada uma destas partes um fenótipo e um genótipo. Para jogar, os alunos deviam colocar uma de suas peças na mesa em uma das extremidades abertas, de forma que as cores dos círculos da peça da extremidade aberta e daquela a ser colocada sejam idênticas: amarelo-amarelo, vermelho-vermelho, verde-verde e azul-azul. Durante as jogadas, era necessário preencher a planilha de apoio de modo a associar os diferentes tipos de crista de galinhas aos seus respectivos genótipos. Caso o aluno não tivesse em mãos a peça em questão, este passaria a vez ao próximo jogador. Aquele que jogasse todas as suas peças primeiramente seria o vencedor.

2.3 Análise de dados

No momento posterior a aula, aplicou-se um pós-questionário com as mesmas questões de vestibulares aplicadas anteriormente no Q1, para avaliação dos rendimentos dos discentes após a intervenção didática. Neste caso, adicionou-se também três questões, sendo duas objetivas e uma aberta sobre o posicionamento, aprendizagem, percepção e satisfação dos discentes em relação ao jogo proposto.

Com base nos dados recolhidos pelos questionários 1 e 2, foi realizada descrição do número de respostas e porcentagens correspondentes para às questões objetivas, como a construção de gráficos e tabelas para comparação entre as questões de vestibulares, utilizando-se para isso o programa *Microsoft Excel 2016*. Para a pergunta aberta, realizou-se uma análise de conteúdo a partir das falas dos discentes e agrupamento das respostas em categorias (LOGUECIO; FERREIRA, 2014). Em relação às questões de Vestibulares, realizou-se uma comparação estatística entre as respostas observadas nos Q1 e Q2 utilizando-se para isso o teste de *McNemar* com significância estabelecida em cinco por cento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, participaram da pesquisa 33 discentes do terceiro ano do ensino médio, sendo 14 (42%) do gênero feminino e 19 (58%) do gênero masculino, com faixa etária variando entre 16 a 18 anos. Na primeira pergunta do Q1, indagou-se sobre o uso de jogos na educação básica. Nas respostas, 28 alunos (85%) afirmaram que foram pouco frequentes, três alunos (9%) afirmaram que foram muito frequentes, e dois alunos (6%) afirmaram que não se recordam de nenhuma aplicação de jogo nessa etapa escolar.

A partir das análises, observa-se que a maioria dos alunos teve a oportunidade de vivenciar essa prática, ainda que de forma pouco frequente no seu ensino fundamental. Nesse contexto, Sán, Teixeira e Fernandes (2007) apontam que o uso de

jogos no ensino permite que sejam oferecidos ao aluno momentos lúdicos e interativos como etapas de aprendizagem. Os jogos podem auxiliar os professores desde que sejam desenvolvidos e implementados de forma crítica, e que possibilite uma aprendizagem significativa para os alunos (GROS, 2003).

Na segunda questão do Q1, verificou-se sobre a presença de jogos ou atividades lúdicas no contexto escolar. Nas respostas, 28 alunos (85%) afirmaram considerar muito importante, cinco alunos (15%) consideraram pouco importantes, e nenhum aluno considera sem importância. Gomes (2009), ao realizar um trabalho em uma escola de ensino fundamental, evidenciou em sua pesquisa que a atividade lúdica favorece no desenvolvimento intelectual, físico, emocional e moral dos discentes, e que possibilita a interação social, favorecendo o compartilhando de ideias e vivenciando experiências.

Na terceira questão referente ao Q1 indagou-se sobre como o conteúdo de genética foi trabalhado no ensino fundamental. Nas respostas, 17 alunos (52%) afirmaram que esse conteúdo foi pouco trabalhado, sete discentes (21%) afirmaram que o conteúdo foi bem trabalhado, e nove (27%) afirmaram que não recordam em ter visto esse conteúdo. Cirne e Costa (2015), ao realizarem um trabalho em uma escola de ensino fundamental relacionada ao ensino da genética, observaram dificuldades diversas no entendimento desses termos aos alunos, podendo este ser um reflexo da forma que tais conteúdos são trabalhados nesta etapa educacional.

As respostas apontadas pelos discentes demonstram a necessidade em se trabalhar de uma forma mais adequada os conteúdos de genética no ensino fundamental, uma vez que a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz como habilidades para o nono ano: “associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes”, bem como: “discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos” (BRASIL, 2018, p. 351).

Na quarta questão, indagou-se sobre o nível de dificuldade associada ao aprendizado de conteúdos relacionados à genética. Nas respostas, 20 discentes (61%) afirmaram que é um conteúdo de difícil entendimento, 13 discentes (39%) afirmaram que é um conteúdo de entendimento mediano, e nenhum discente afirmou ser um conteúdo de fácil entendimento. Aguiar e Castro (2020) avaliaram a perspectiva de discentes do ensino médio sobre a genética, e observaram que 62,5% dos estudantes consideraram os conteúdos de genética “Um pouco difícil”, 25% consideram “Muito difícil”, e apenas 12,5% consideravam “Fácil”.

As dificuldades associadas ao aprendizado da genética por estudantes da educação básica são amplamente relatadas na literatura (ARAÚJO *et al.*, 2018; AGUIAR; CASTRO, 2020). Tais dificuldades podem estar associadas à própria formação superior do docente relacionada a área da genética (CASTRO; MAIA; CASTRO, 2021), as metodologias utilizadas para discussão nas aulas de biologia (LIMA; SANTOS, 2018), e por características intrínsecas à própria genética.

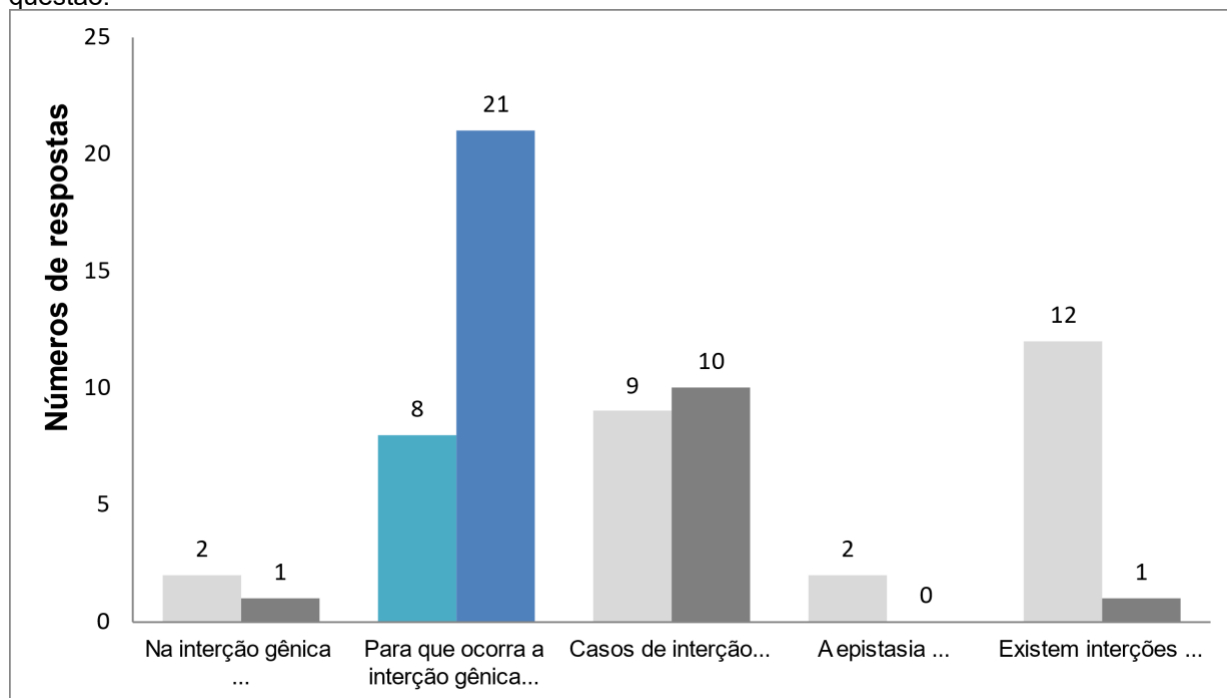
Na quinta questão do Q1, buscou-se conhecer as principais dificuldades associadas ao ensino de genética na perspectiva dos participantes. Para 13 discentes (40%), a maior dificuldade é devido à presença de cálculos, 12 (36%) apontaram a presença de termos difíceis de aprender, e oito discentes (24%) afirmaram que a maior dificuldade é a incapacidade em visualizar as estruturas celulares. A literatura aponta que tais dificuldades podem estar associadas a déficits em outras áreas do conhecimento, particularmente em matemática (DIAS; CARLAN, 2016) e interpretação das questões para aplicação do cálculo (BORGES; SILVA; REIS, 2016).

Resultados similares também foram encontrados por Aguiar e Castro *et al.* (2020) ao avaliarem as percepções de estudantes do ensino médio em relação a genética. Sobre as dificuldades, 34,4% dos participantes apontaram a dificuldade em matemática para a resolução de questões, enquanto 31,3% relataram a presença de termos difíceis e desconhecidos inerentes à genética.

As questões se que prosseguem foram retiradas de vestibulares brasileiros, e se repetiram no Q1 e Q2, para assim estimar aprendizados relacionados à proposta aplicada em sala de aula, e por isso serão analisadas de maneira concomitante.

Na primeira pergunta de vestibular, solicitou-se aos alunos que indicassem a afirmativa incorreta relacionada à interação gênica, e para isso foram apresentadas as seguintes alternativas: a) na interação gênica, dois ou mais genes interagem para determinar uma característica; b) para que ocorra interação gênica, é necessário que os genes estejam em um mesmo cromossomo; c) Casos de interação gênica normalmente não obedecem às leis de Mendel; d) a epistasia é um tipo de interação gênica; e) existem interações gênicas não epistáticas. No Q1, oito discentes (26%) responderam corretamente (letra b), e no Q2 o acerto foi de 21 discentes (64%), observando-se diferença estatística no acerto entre Q1 e Q2 ($p = 0,0004$), como podemos observar na Figura 2.

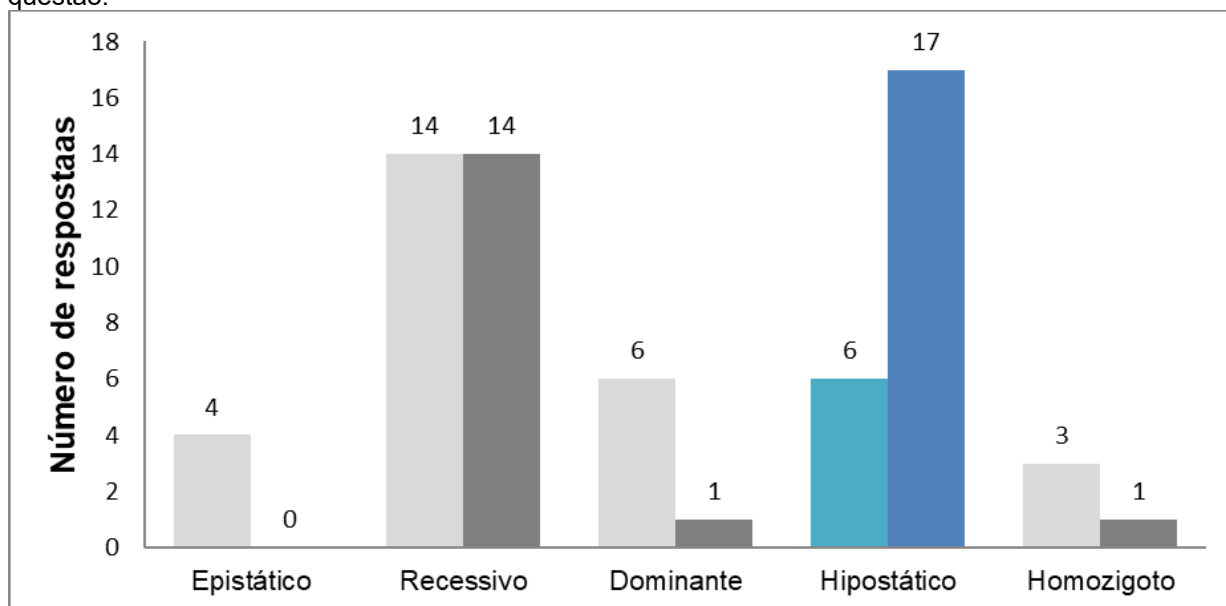
Figura 2: Respostas dos discentes em relação a primeira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



Fonte: Autoria própria (2023)

Na segunda pergunta de vestibular, solicitou-se aos discentes que respondessem qual alternativa apresentava corretamente a denominação do gene que é inibido na interação gênica epistática. Para isso, foram apresentadas as seguintes alternativas: a) epistático; b) recessivo; c) dominante; d) hipostático; e) homozigoto. No Q1, seis discentes (18%) responderam corretamente (letra d), e no Q2 o acerto foi de 17 discentes (52%), observando-se diferença estatística no acerto entre Q1 e Q2 ($p=0,0001$), como pode se verificar na Figura 3.

Figura 3: Respostas dos discentes em relação a segunda questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.

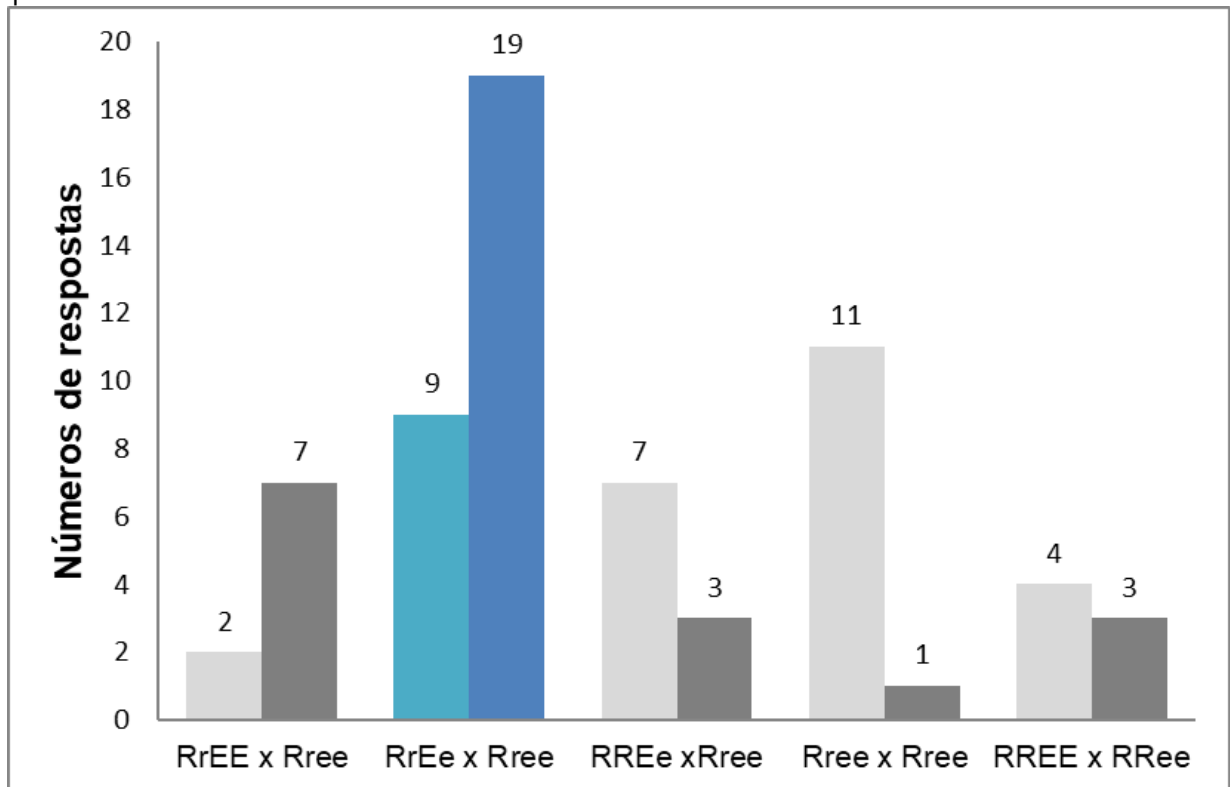


A terceira questão de vestibular apontava que raças de galinhas podem ser classificadas quanto à forma da crista, com quatro fenótipos possíveis: crista tipo “ervilha”, tipo “rosa”, tipo “noz” e tipo “simples”. Esses tipos são determinados por dois pares de alelos com dominância: E para o tipo “ervilha” e R para o tipo “rosa”. A presença no mesmo indivíduo de um alelo dominante de cada par produz o tipo “noz”. A forma duplo-recessiva origina a crista “simples”. Uma ave de crista “noz” foi cruzada com uma de crista “rosa”, originando em F1: 3/8 dos descendentes com crista “noz”, 3/8 com crista “rosa”, 1/8 com crista “ervilha” e 1/8 com crista “simples”.

Em seguida, a partir dos conhecimentos dos alunos sobre o tema, solicitou-se para que marcassem quais são os genótipos paternos, com relação ao tipo de crista. Estando disponíveis as seguintes alternativas: a) RrEE x Rree; b) RrEe x Rree; c) RREe x Rree; d) Rree x Rree; e) RREE x RRee. No Q1, nove discentes (27%) responderam corretamente (letra b), e no Q2 o acerto foi de 19 discentes (58%), observando-se diferenças estatísticas no acerto entre Q1 e Q2 ($p=0,0072$), como observado na Figura 4.

Figura 4: Respostas dos discentes em relação a terceira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons

de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.

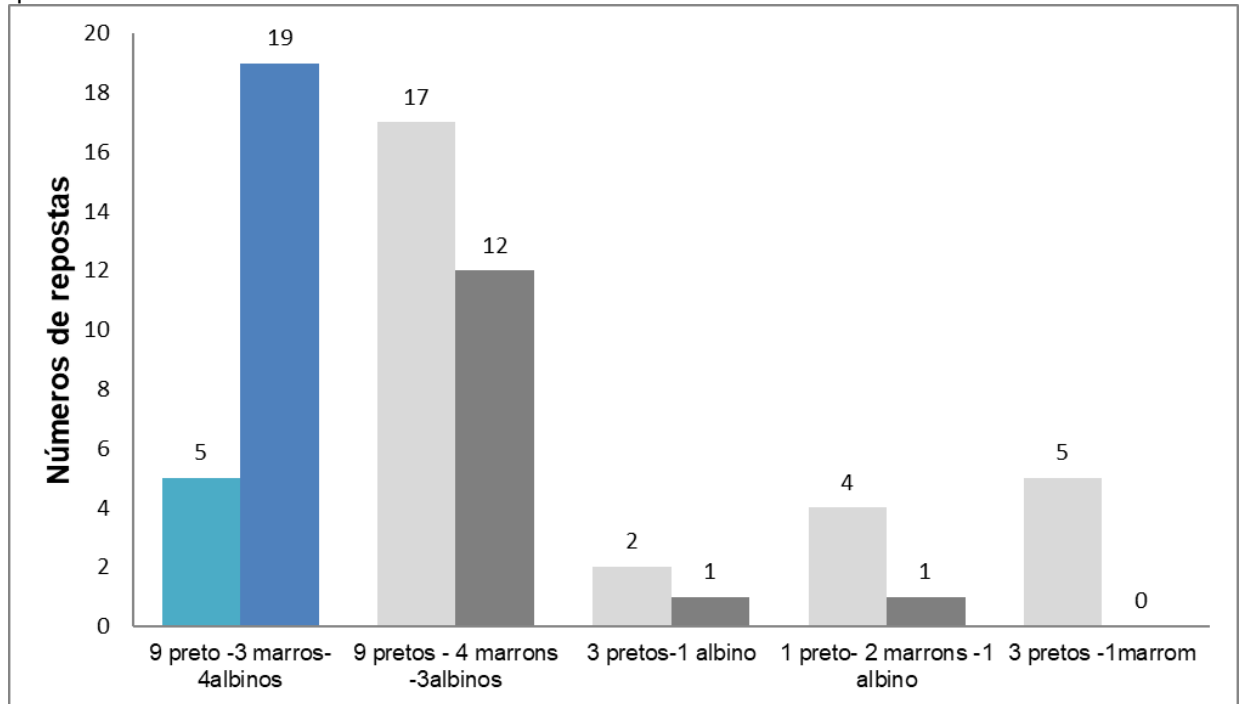


Fonte: Autoria própria (2023)

Na última questão de vestibular, foi questionado sobre uma espécie de mamífero na qual a cor da pelagem é influenciada por dois genes não ligados. Animais AA ou Aa são marrons ou pretos, dependendo do genótipo do segundo gene. Animais com genótipo aa são albinos, pois toda a produção de pigmentos está bloqueada, independentemente do genótipo do segundo gene. No segundo gene, o alelo B (preto) é dominante com relação ao alelo b (marrom). A partir deste enunciado, indagou-se aos alunos qual a proporção do cruzamento entre os animais AaBb irá gerar quanto à cor da pelagem com as seguintes alternativas: a) 9 pretos – 3 marrons – 4 albinos; b) 9 pretos – 4 marrons – 3 albinos; c) 3 pretos – 1 albino; d) 1 preto – 2 marrons – 1 albino; e) 3 pretos – 1 marrom. No Q1, cinco discentes (15%) apontaram a alternativa correta (letra a), e no Q2 o acerto foi de 19 discentes (58%), observando-se diferenças estatísticas no acerto entre Q1 e Q2 ($p=0,0005$), como observado na Figura 5.

Figura 5: Respostas dos discentes em relação a terceira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons

de cinza simbolizam-se as alternativas incorretas, e em tons de azul a alternativa correta para a referida questão.



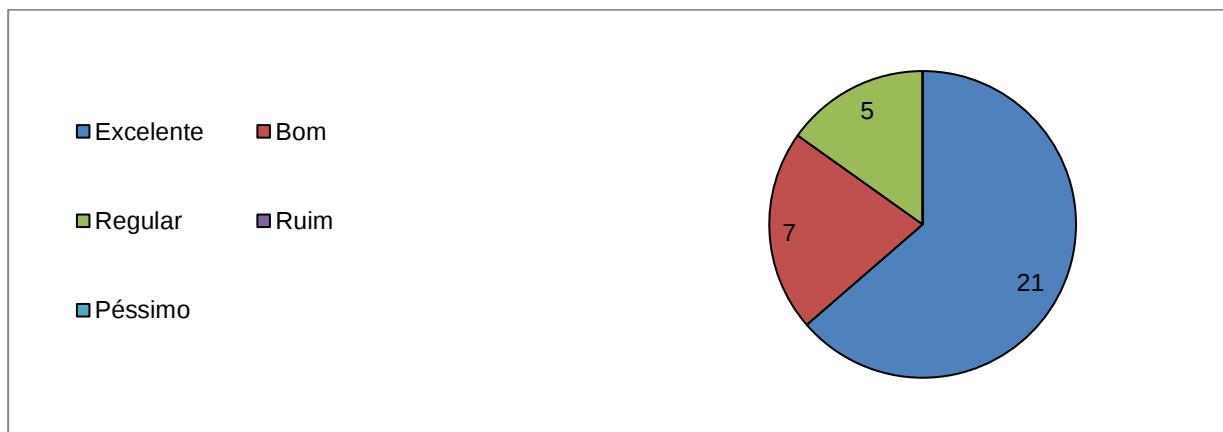
Fonte: Autoria própria (2023)

A partir da análise das respostas referentes às perguntas de vestibulares obtidas nos questionários um e dois, observou-se que após a realização da aula com auxílio do dominó gênico, houve uma melhora na porcentagem de acertos em todas as questões, evidenciando-se significância estatística. Apontamos também que o acerto ocorreu inclusive para questões de cálculos, mostrando que algumas barreiras amplamente apontadas pela literatura podem ser superadas muitas vezes pela diversificação metodológica.

Araújo e Matos (2021) demonstraram que os alunos apresentam uma melhora em rendimento à medida que modelos didáticos são utilizados. Esta estratégia favorece uma melhora nas condições para a aprendizagem dos alunos, nas quais reportam que se sentiram mais estimulados ao estudo. Outro aspecto importante relacionado ao uso do dominó gênico no ensino de genética, é que ele possibilita a interação entre os alunos, incentiva a cooperação e o trabalho em equipe. Tais fatores também contribuem para uma aprendizagem mais efetiva, uma vez que os estudantes podem compartilhar conhecimentos, tirar dúvidas e se ajudar mutuamente para alcançar o objetivo comum.

Ao final do questionário Q2, foram realizadas questões relacionadas às percepções e satisfação dos discentes em relação à intervenção didática utilizando o dominó gênico. Inicialmente, foi perguntado aos discentes sobre sua opinião relacionada ao uso do dominó gênico como ferramenta para a discussão de conteúdos relacionados à genética. Nas respostas, 21 discentes (64%) apontaram a opção excelente, sete discentes (21%) responderam boa, cinco discentes (15%) responderam regular, e nenhum aluno apontou as opções ruim ou péssimo, como podemos verificar na Figura 6.

Figura 6. Representação gráfica das respostas dos discentes em relação a utilização do dominó gênico como recurso didático para a discussão de conteúdos relacionados à genética.

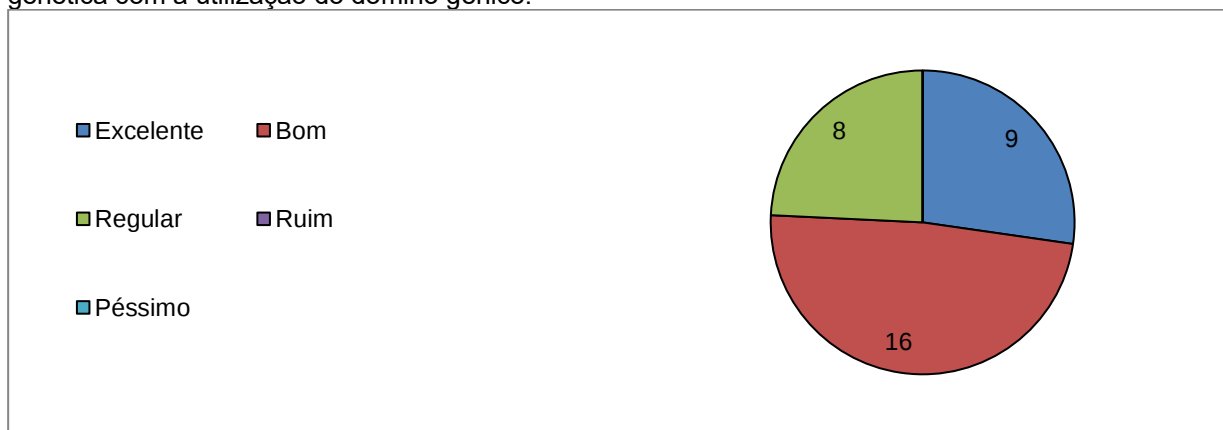


Fonte: Autoria própria (2023)

Diante da colocação acima podemos verificar que o jogo aplicado proporcionou um ambiente apto para a integração de conhecimento e diversão, segundo Nascimento Júnior e Nascimento (2018), a utilização de métodos que permitam a participação ativa dos estudantes pode ser uma alternativa viável para garantir a motivação, o interesse e potencializar a assimilação dos conteúdos.

Em seguida, os discentes foram indagados sobre o seu nível de aprendizado em relação à aula proposta que utilizou o dominó gênico como ferramenta de ensino. Nas respostas, nove discentes (27%) apontaram a opção excelente, 16 discentes (49%) apontaram a opção bom, oito a opção regular (24%) e nenhum apontou as opções ruim ou péssima, como observado na Figura 7.

Figura 7. Representação gráfica das respostas dos discentes em relação ao seu aprendizado em genética com a utilização do dominó gênico.



Fonte: Autores, 2023

Jogos que tem o intuito de facilitar o ensino de biologia, principalmente da genética se mostram como uma abordagem de grande impacto e a importância aos discentes. De acordo com Gonçalves e Gniech Karasawa (2021), a abordagem de metodologias alternativas de ensino, como os jogos, possui como principal função tornar as aulas mais instigantes, permitindo-se facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos discentes. Deste modo, segundo Gonçalves (2021a, p.93) “o uso de práticas lúdicas como os jogos tornam o ensino e a aprendizagem mais agradável e expressiva, estimulando a busca do conhecimento pelos discentes”.

A última pergunta do Q2 era do tipo discursiva solicitando que os discentes expressassem suas opiniões, sugestões, críticas, elogios ou qualquer outra coisa que

consideravam importante sobre a intervenção didática utilizando o domino gênico para o ensino do conteúdo interação gênica. A partir da análise das falas dos discentes, foram observadas 22 menções positivas, nenhuma menção negativa, e 11 discentes optaram por não responder a referida questão. As transcrições literais das falas dos discentes podem ser evidenciadas no Quadro 1.

Quadro 1: Transcrição literal das falas dos alunos em relação a opiniões, elogios, críticas, ou qualquer sentimento ou posição dos discentes relacionado a aula proposta.

Discente 1	"Muito bom, aprende o assunto na teoria e na pratica".
Discente 2	"Fez eu ter uma visão diferente sobre a biologia".
Discente 3	"Muito bom, pois utilizar as memorizações".
Discente 4	"Foi uma ótima forma de interação para os alunos".
Discente 5	"É uma excelente forma de torna o ensino mais prático e agradável. Além de tornar mais fácil aprendizado(memorização) também utilizar da logica".
Discente 6	"Foi legal".
Discente 7	"Gostei bastante, foi uma forma divertida e mais fácil de entender sobre genética".
Discente 8	"Foi bom, o uso do domino para a discussão".
Discente 9	"Gostei bastante desses métodos de ensino".
Discente 10	"Gostei do uso de um jogo como forma didática para a explicação do assunto".
Discente 11	"Estimula a pratica do aprendizado dos alunos de forma lúdica, portanto se torna bastante eficaz. Parabéns pela ideia!".
Discente 12	"O domino gênico e muito importante nas nossas atividades".
Discente 13	"Foi essencial e fundamental para o aprendizado".
Discente 14	"Bom, auxiliar na memorização".
Discente 15	"Assunto muito interessante, é ótimo para aprender, pois cai no ENEM".
Discente 16	"Ensina de uma forma diferente, ou seja, aprendemos mais fácil".
Discente 17	"Ensina de maneira diferente aprendemos com mais facilidade".
Discente 18	"Ótimo, gostei de ver e jogar".
Discente 19	"Gostei muito, foi uma forma divertida de aprender o assunto, quero mais !!!".
Discente 20	"Gostei, do faltou explicar mais uma vez, na aula teórica".
Discente 21	"Foi muito divertido que ao mesmo tempo que brinca aprende o conteúdo".
Discente 22	"Foi muito bom, ajudou bastante na aprendizagem".

Fonte: Autoria própria (2023)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas, observou-se que a maioria dos discentes participantes da pesquisa tiveram pouco contato com atividades lúdicas no seu contexto escolar, embora considerem imprescindível a presença desses métodos em sala de aula. Observou-se também que os conteúdos de genética não foram bem trabalhados no ensino fundamental para a maioria dos participantes, embora a BNCC trate como

uma habilidade necessária ao nono ano, o entendimento de conceitos em genética, e a aplicação desses conhecimentos na resolução de situações cotidianas.

Apesar das dificuldades, aponta-se que o uso de estratégias lúdicas que envolvam os discentes no ambiente de aprendizagem, podem contribuir positivamente no entendimento da genética e de outros conteúdos necessários a formação do discente. Nesse sentido, a aplicação do jogo “dominó gênico” se mostrou como uma eficiente ferramenta de ensino-aprendizado, podendo ser mais bem explorada pelos docentes no ambiente escolar. Por fim, evidencia-se a necessidade da inovação metodológica na educação básica, com a inclusão de estratégias de ensino diversas, e a produção de novas ferramentas, bem como a testagem do seu potencial de aplicação no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. dos S.; FREITAS, W. L. dos S.; LIMA, S. M. de; LIMA, M. M. de O. A genética no contexto de sala de aula: dificuldades e desafios em uma escola pública de Floriano-pi. **Revista de ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 19-30. 2018.

AGUIAR, K. A., & CASTRO, ÍCARO F. DE A. (2020). a genética do ensino médio na perspectiva discente um estudo de caso no município de uruçuí-pi. **Internacional Journal Education and Teaching**, v. 3, n. 3, p.102–116, 2020.

ARAÚJO, M. L.; MATOS, R. F. Percepção dos alunos quanto ao processo de aprendizagem em genética no ensino médio e superior. **Cientific@ - Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 1, p. 1–8, 2021.

BORGES, C. K. G. D.; SILVA, C. C.; REIS, A. R. H. As dificuldades de aprendizagem das leis de mendel por alunos do ensino médio de duas escolas de manaus. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia –SINECT, V., 2016, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos**. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2016/selecionados.php?ordem01=titulo&ordem02=titulo> Acesso em: 01 jun. 2023.

CIRNE, A. D. P. P.; COSTA, I. A. S. Concepções alternativas sobre conceitos de genética no ensino fundamental. **Metáfora Educacional**, n. 19, p. 53-79, 2015.

CASTRO, T. C.; GONÇALVES, L. S. Uso de gamificação para o ensino de informática em enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 1038-1045, 2018.

CASTRO, K. C.; MAIA, L. H, F.; CASTRO, I. F. C. Conhecimentos, percepções e metodologias de ensino de docentes da rede pública de Uruçuí (pi) relacionados ao ensino de Genética na educação básica. **International Journal Education and Teaching**, v. 4, n. 2, p. 82-99, 2021.

DIAS, M. S.; CARLAN, F. A. Dificuldades de acadêmicos de ciênciasbiológicas com conceitos de genética: um estudo mediado pelo aplicativo “biologados”. **Revistas tecnologias na Educação**, v. 17, n. 8, p. 1-12, 2016.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.

FONTELLES Mauro José. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

GOMES, K. F. **O lúdico na escola: atividades lúdicas no cotidiano das escolas do ensino fundamental I no município de Araras**. 2009.

GONÇALVES, T. M. “A conquista do núcleo celular”: a proposta de um jogo lúdico de Citologia (Biologia Celular) na disciplina de Biologia. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 91-99, 2021 a.

GONÇALVES, T. M. GNIECK KARASAWA, M. M. G. “MUTA-AÇÃO: A proposta de um jogo lúdico sobre mutações e síndromes genéticas nas disciplinas de biologia molecular e genética clássica. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 1, p. 44-45, 2021.

GROS, B. The impact of digital games in education. **First Monday**, v. 8, n. 7, p. 6-26, 2003.

LEITE, L. M.; FERRO, A. R.; SAMPAIO, L. F.; CAPARROZ, R. Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica. **Genética na Escola**, v. 9, n. 1, p. 30–37, 2014.

LIMA, J. S.; SANTOS, V. A.. Jogo Leis de Mendel - Ensinando genética de forma lúdica. In: **Congresso Brasileiro de Informática na Educação, III., Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, XXI., 2014, Dourados. Anais eletrônicos...** Dourados: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2014. p. 677-681. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2998> Acesso em: 20 maio. 2023.

NASCIMENTO JÚNIOR, J. L.; NASCIMENTO, P. M. P. Contribuições de Jean Piaget à Educação Profissional: Apontamentos para a prática docente. **Cadernos da Pedagogia**, v. 11, n. 22, p. 145-156, 2018.

SÁ, E. J. V.; TEXEIRA, J. S. F.; FERNANDES, C. T. Design de atividades de aprendizagem que usam Jogos como princípio para Cooperação. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2007. p. 539-549.

SILVA, G. K. B.; SILVA, G. K. B. Gamificação: benefícios da utilização do jogo de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem das aulas de ciências. In: **Congresso Nacional de Educação de Tecnologias, 2018, São Carlos.; Encontro De Pesquisadores A Distância, 2018, São Carlos.; Anais...**São Paulo: CIET; EnPED, 2018. p. 1-6.