

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS
NATURAIS (BIOLOGIA)

JOGO DE TABULEIRO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

CODÓ/MA
2016

THAYS CRISTINA RIBEIRO ALVES

JOGO DE TABULEIRO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Trabalho de conclusão do curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais (Biologia) da Universidade Federal do Maranhão Campus VII-Codó, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia.

Orientadora: Professora Dra. Camila Campêlo de Sousa

CODÓ/MA

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOGO DE TABULEIRO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Prof. Dra. Camila Campêlo de Sousa (LCN-UFMA)

Orientadora

Examinadores:

Prof. Me. José Orlando de Almeida Silva (LCN-UFMA)

Profa. Ma. Mery Jouse de Almeida Holanda (LCN-UFMA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, o criador dos céus e da terra e de tudo que nela habitam, sem ele nada teria acontecido.

À minha orientadora Prof^a Dra. Camila Campêlo de Sousa, pela paciência e ensinamentos que contribuíram para o meu sucesso acadêmico.

À minha família biológica pelo incentivo da busca pelo conhecimento, em especial a minha mãe Eva Ribeiro Alves, e a Tia Maria de Jesus Ribeiro Alves, que sempre acolheram minhas escolhas.

À minha família de coração, na pessoa de Lucimar Castro Lopes pelos conselhos e apoio.

Ao convento Paz e Bem, em nome da Irmã Jocélia Cristina Simplício, pelas orações e apoio.

Aos meus queridos amigos, sou muito grata àqueles que escolhemos estar perto, em especial aos da turma 2011.2, que caminharam comigo nessa longa jornada e foram a maior motivação para que esta conquista profissional se tornasse realidade.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia, pelos ensinamentos e contribuição para a minha formação acadêmica.

Ao Centro de Ensino Renê Bayma, por ceder espaço para aplicação do trabalho, em especial a professora Josinalva Barbosa de Oliveira Silva pelos ensinamentos e amizade.

À Universidade Federal do Maranhão e instituições parceiras, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – CAPES, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, nas pessoas dos Coordenadores de área do PIBID, Prof^o Me. José Orlando de Almeida Silva e Prof^o. Me. Eduardo de Oliveira Silva, pela oportunidade de crescimento profissional.

RESUMO

O presente trabalho trata-se da criação de um jogo de tabuleiro genético para ser utilizado como ferramenta de ensino com alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Este jogo é uma proposta pedagógica que visa auxiliar os professores em sala de aula, facilitando a aquisição do conhecimento de maneira interativa e dinâmica pelos alunos. O jogo Tabuleiro Genético é constituído de um tabuleiro no modelo da dupla-hélice com as bases nitrogenadas, confeccionado a partir de materiais alternativos e 24 cartas contendo perguntas e respostas. Para a aplicação e validação do jogo, foi utilizada uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Renê Bayma (Codó-MA). A turma foi dividida em duas equipes, cada uma com seu líder e as cartas ficaram na mão do aplicador, este escolheu uma pergunta e uma equipe para dar início a jogada. Quando a equipe acertava a resposta, avança a casas no tabuleiro; e quando errava, havia punição conforme a lista de penalidades. A equipe que primeiro chegou à saída do tabuleiro genético, foi vencedora da partida. Ao final, os alunos avaliaram o jogo por meio da resolução de um questionário aplicado em sala. Os resultados foram satisfatórios, e verificou-se que esta metodologia tem alta relevância para a educação e facilita o processo ensino-aprendizagem, como também, à fixação de conceitos que são importantes para o entendimento de vários mecanismos estudados na área de Genética.

Palavras-chave: Jogos didáticos; Educação; Genética.

ABSTRACT

The present work is about the creation of a genetic board game to be used as a teaching tool with students of the third year of high school. This game is a pedagogical proposal to assist teachers in the classroom, facilitating the acquisition of knowledge in an interactive and dynamic way by the students. The game Genetic Board consists of a board on the model of the double helix with the nitrogenous bases, made from alternative materials and 24 letters containing questions and answers. For the implementation and validation of the game, a group of third year of high school René Education Center Bayma (Codo-MA) was used. The class was divided into two teams, each with its own leader and the cards were on hand applicator, he chose a question and a team to begin play. When the team correctly answered at response advances the squares on the board; and when made a mistake, there was punishment as the penalty list. The team that first reached the exit of the genetic board, was the winner of the match. At the end, students rated the game by solving a questionnaire used in the classroom. The results were satisfactory, and it was found that this method has high relevance for education and facilitates the teaching-learning process, but also the fixing of concepts that are important for understanding various mechanisms studied in Genetics.

Keywords: Didactic games; Education; Genetics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
4. CONCLUSÕES.....	17
5. REFERÊNCIAS	Erro! Indicador não definido. 18
6. ANEXOS.....	19

1. INTRODUÇÃO

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para o processo ensino-aprendizagem; e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para ajudar em tal processo, uma vez que, favorece a construção do conhecimento do aluno (HERMANN et al., 2010). O jogo para o ensino de Genética em sala de aula é essencial como ferramenta para o envolvimento dos estudantes com práticas que fujam do modelo rotineiro (MELO et al., 2010).

Apesar de estudos sobre aprendizagem envolvendo jogos na sala de aula comprovar em que os mesmos facilitam a compreensão do mundo de forma significativa, estes ainda são pouco utilizados. Por meio do uso de jogos, percebe-se que esse processo acontece naturalmente, reduzindo de forma significativa o trauma que alguns alunos têm com a disciplina de Genética, onde os conteúdos são menos compreensíveis e se observa uma dificuldade maior na aprendizagem (HERMANN et al., 2010). Dessa forma, o jogo consiste em um recurso didático que pode ser utilizado como alternativa para facilitar o aprendizado dos conteúdos de Genética, privilegiando a construção do conhecimento, motivando os alunos, levando-os à superação da condição de memorização provisória e assegurando a relação interativa entre professor e aluno (MARQUES et al., 2008).

Assim, o jogo tabuleiro genético proposto neste trabalho vem a ser um facilitador na apropriação do saber para uma aprendizagem sólida, uma vez que, os conteúdos de Genética nos anos do Ensino Médio são considerados muito difíceis de aprender, seja pela distinta linguagem ou grande abstração, ou seja, o aluno não consegue visualizar um modelo mentalmente. Neste contexto, este jogo é um modelo didático que facilita a aprendizagem despertando a curiosidade, e por sua vez, o interesse do aluno pelo conteúdo para o acesso a construção do conhecimento.

Neste sentido, considera-se como uma opção viável e interessante a utilização dos jogos didáticos. Pois, este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, Isto favorece a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo; a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS et al., 2002).

Castelão e Amabis (2008) apontam que a motivação do aluno para aprender conteúdos de Genética decorrem de causas internas e externas, em especial, a figura do professor. Assim sendo, Kishimoto (1998) enfatiza que o professor deve adotar práticas que desperte o interesse do aluno pela aprendizagem, pois o processo de aprendizagem se dá, na maioria das vezes, de forma tradicional e o aluno possui dificuldade para assimilar tais conteúdos.

O jogo tem como conteúdo norteador, hereditariedade e material genético. Por ser um tema considerado de grande dificuldade de compreensão, este trabalho teve por objetivo desenvolver um jogo didático de tabuleiro para trabalhar a fixação e aplicação de conceitos de Genética em estudantes do Ensino Médio.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi desenvolvido e confeccionado um jogo de tabuleiro a partir de pesquisas em livros didáticos e em artigos que abordaram temas sobre Genética.

Para a confecção do tabuleiro, foram necessários os seguintes materiais: a) Papelão; b) E.V. A (etil vinil acetato) nas cores: vermelho nas bordas, representando os nucleosídeos; verde, laranja, amarelo e marrom representando as bases nitrogenadas; c) tesoura; d) colas; e) T. N. T (tecido não tecido) azul, para cobrir o papelão; f) xerox. Na formulação das perguntas foram utilizados três livros didáticos: caneta; papel; e computador. Foi criado e dado forma ao desenho gráfico do tabuleiro (Figura 01) no modelo dupla-hélice do DNA (ácido desoxirribonucleico), contendo bases nitrogenadas em cores fantasias. Além disso, foi feita a legenda para melhor compreensão do tabuleiro.

Figura 01: Amostra do tabuleiro no modelo dupla-hélice do DNA.



A partir dos livros didáticos do ensino médio, foram confeccionadas 24 cartas (Figura 02) contendo perguntas e respostas (ANEXO 01), que compõem o jogo de tabuleiro. Também foram criadas as regras do jogo (ANEXO 02) e a lista de penalidades (ANEXO 03). As cartas e a lista de penalidades ficam na mão do aplicador.

Figura 02: Modelos das cartas com perguntas e respostas do jogo.



O jogo foi aplicado a 23 alunos do 3º ano do Ensino Médio na escola Centro de Ensino Renê Bayma (Figura 03).

Figura 03: Alunos do 3º ano do ensino médio participando do jogo.



Foi realizada uma breve revisão sobre o conteúdo hereditariedade e material genético na sala de aula, depois, a turma foi dividida em duas equipes, cada uma tinha um líder e uma lista com as regras do jogo impressa para leitura inicial.

O jogo possui duas placas, uma indicando o local de partida (entrada) e a outra, a chegada (saída). Um representante de cada equipe se posiciona ao lado do tabuleiro; conforme o transcorrer do jogo, foram realizadas perguntas sobre o conteúdo para as equipes, cada equipe por vez; e, à medida que, cada equipe respondesse corretamente (Figura 04), avançou-se casas, de acordo com a instrução recomendada no tabuleiro, como por exemplo, avance duas casas. Quando a equipe respondeu de forma incorreta, sucederam-se penalidades para as mesmas, segundo a lista de penalidades. Dessa forma, a equipe vencedora foi a que primeiro chegou à placa saída.

Figura 04: Comemoração em virtude da resposta certa no jogo.



Após a aplicação, foi feita a avaliação do jogo com 23 alunos por meio de um questionário com 10 questões (ANEXO 04). Posteriormente, as respostas foram tabuladas e colocadas em gráficos criados na planilha do programa Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo de tabuleiro genético como estratégia de aprendizagem para o ensino médio é apresentado como ferramenta para melhoria do ensino de Genética, e a aplicação deste jogo evidenciou resultados positivos, conforme apresentado a seguir.

Quando foi feita a revisão sobre o conteúdo de material genético, os alunos apesar de já terem tido aula sobre o mesmo conteúdo ministrada pela professora da turma, não se lembravam de conceitos básicos, como por exemplo, a unidade básica da hereditariedade, o gene. Isto evidencia que o ensino está cada vez mais vinculado a rápida memorização e superficial.

A aplicação do jogo tabuleiro genético foi bem interessante pela interatividade entre os alunos, juntamente com a competitividade entre as equipes na busca pelo maior número de acertos e vencer o jogo. Envolvidos pela competitividade, os alunos se interessaram para responder as questões do jogo e até buscaram respostas em seus livros, porém como não condiz com as regras do jogo pesquisar em materiais de apoio, não foi permitido. Os alunos se divertiam e ao mesmo tempo ganhavam novas informações em conceitos com base no conteúdo já estudado por eles.

Foi perceptível que nas perguntas contextualizadas, sendo estas as mais longas, que os alunos tinham dificuldades para interpretar e dar as respostas certas, assim, foi repetido várias vezes e ainda muitas tiveram respostas erradas. Também tiveram dificuldades para interpretar e relacionar estruturas químicas (pentose) no tabuleiro genético (Figura 05) e verifica-se que os alunos desconhecem certas estruturas que fazem parte da composição do DNA e são conceitualmente importantes para entender certos mecanismos de funcionalidade do DNA.

Figura 05: Representação de uma pentose no tabuleiro.



Nos questionários aplicados para alunos como avaliação do jogo, a maioria dos alunos consideraram o jogo de fundamental importância para educação (Figura 06), pois além de dinamizar o ambiente escolar, estes aprendem brincando. Percebe-se que mais da metade dos que participaram do jogo consideraram o mesmo um instrumento pedagógico que auxilia o professor no ensino da sala de aula, tornando parte do roteiro de aulas práticas contribuindo para a educação. Segundo Melo e Carmo (2010) o jogo é uma estratégia de ensino que mais contribui na solidificação e motivação do aprendiz. São instrumentos através dos quais se articulam certos conhecimentos, dentro de uma determinada linha pedagógica específica.

Quando os alunos foram perguntados quanto à facilidade do aprendizado por meio de atividades lúdicas (Figura 01), foram obtidas 12 respostas atribuídas a excelente, correspondendo a 52%, sendo a maioria; 11 consideraram boa, 48%, estes dois valores são considerados positivos, assim a efetividade do jogo é melhor compreendida.

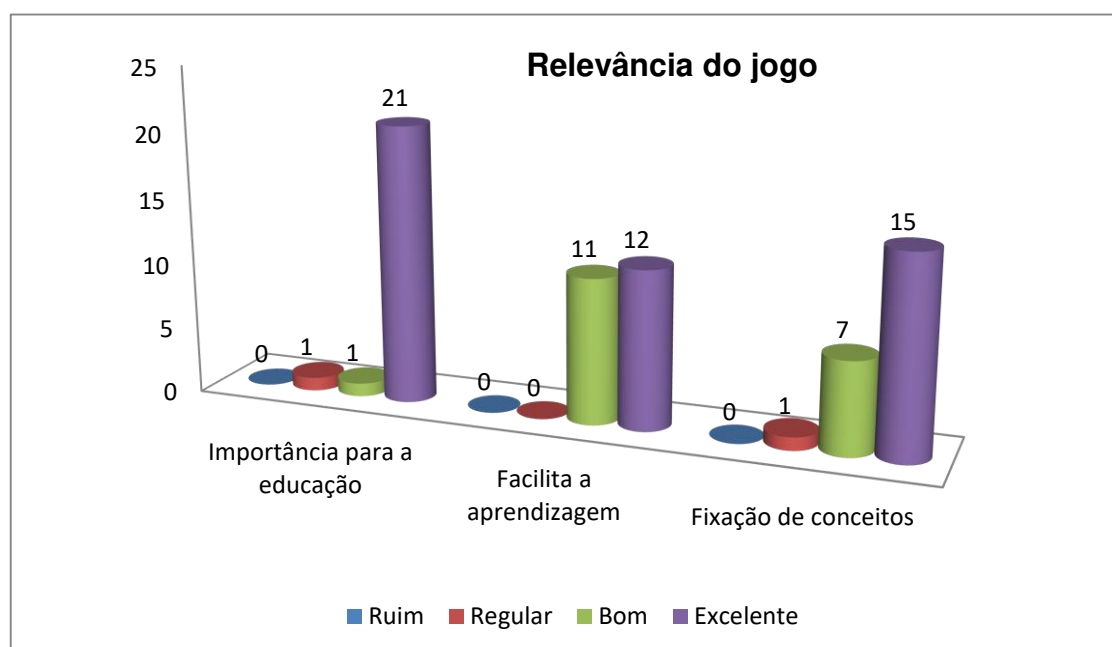
Para os alunos, além de o jogo funcionar como uma revisão, este trabalha com o modelo gráfico. Isto facilita não só a fixação dos conceitos, como também, a compreensão das estruturas em representações mentais para os alunos.

O jogo permite ainda a inserção de novas informações para os alunos, deste modo, ampliando o conhecimento, uma vez que, segundo Roloff (2010), o brincar

pode ser visto como um recurso mediador no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais acessível. O brincar enriquece a dinâmica das relações sociais na sala de aula e possibilita um fortalecimento da relação entre o ser que ensina e o ser que aprende.

A indagação quanto à fixação dos conceitos (Figura 01), obteve o retorno de 15 respostas como excelente, caracterizando 65%, e 7 analisaram como bom, correspondendo a 31% das respostas, e 4% ponderou regular. Como 15 corresponde a maioria dos valores, e 7 como bom, igualmente estas, corroboram com as questões acima discutidas. Ainda, a compreensão dos conceitos específicos da área de Genética é muito importante para aprendizagem do aluno, desta maneira este tem subsídios para entender e explicar o mundo a partir de suas próprias construções. Então, a compreensão de conceitos é importante para permitir o entendimento de processos biológicos e estruturas abstratas, bem como para estabelecer correlações e inter-relações entre os diferentes processos celulares e a interação com o ambiente (SILVA et al., 2014).

Figura 06: Relevância do jogo como elo de apropriação do conhecimento para os alunos.



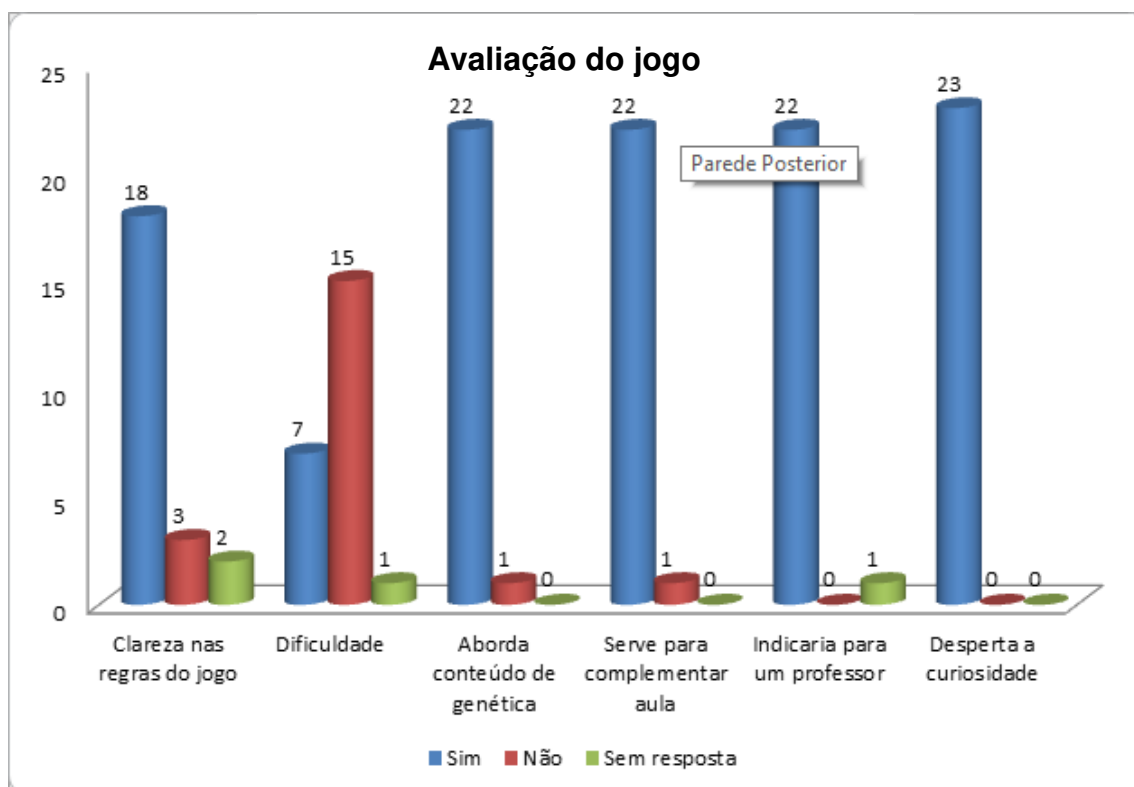
Nas respostas obtidas quanto à clareza das regras do jogo, foram constatadas 18 respostas positivas, enquanto que, foram verificadas 3 negativas e 2 se abstiveram. Essa situação negativa por parte de alguns alunos pode ter ocorrido em virtude dos mesmos

não se atentaram para a leitura com toda a turma e não compreenderam. Como resposta às dificuldades, teve-se um número elevado, em que 7 tiveram problema, enquanto que 15 disseram não ter nenhum tipo de dificuldade. Contudo, observou-se que as equipes no geral tinham bastante dificuldade para responderem as questões fáceis, dificultando finalização do jogo. Dessa maneira, tiveram dificuldade de chegar ao ponto de saída, por consequência do grande número de erros. Por isso, os materiais didáticos caracterizam-se como ferramentas que reforçam o processo de ensino-aprendizagem e, neste contexto, os jogos se destacam por instigar a curiosidade e o interesse dos alunos pelo conteúdo (CAMPOS et al., 2002).

Diversos estudos têm mostrado também as dificuldades no aprendizado da Genética, sendo isso atribuído ao fato do vocabulário genético ser amplo, complexo, além de muito específico e, somam-se a estes fatos, a dificuldade para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos (SALIM et al., 2007). Assim, os professores necessitam estar constantemente atualizados em relação aos conteúdos da área, buscando promover ações que auxiliem no aprendizado dos alunos incluindo o uso de modelos didáticos que ajudem na construção do conhecimento (TEMP et al., 2011).

O jogo de tabuleiro aborda os conteúdos de Genética trabalhados no Ensino Médio e é uma excelente atividade complementar, isto pode ser identificável pelos valores de 22 respostas positivas (Figura 07) e apenas uma discordando. Nesse sentido, é interessante buscar meios que liguem conteúdos dos livros didáticos com o cotidiano do aluno, por meio de práticas metodológicas menos tradicionais, para que o conhecimento seja sólido, e não de simples memorização e fora do contexto real do aluno. O jogo tabuleiro genético foi criado para causar esta instabilidade, instigando a curiosidade dos alunos pela busca do conhecimento, sendo que 100% das respostas confirmaram a curiosidade através do jogo.

Figura 07: Análise do jogo de tabuleiro genético sob a ótica dos alunos.

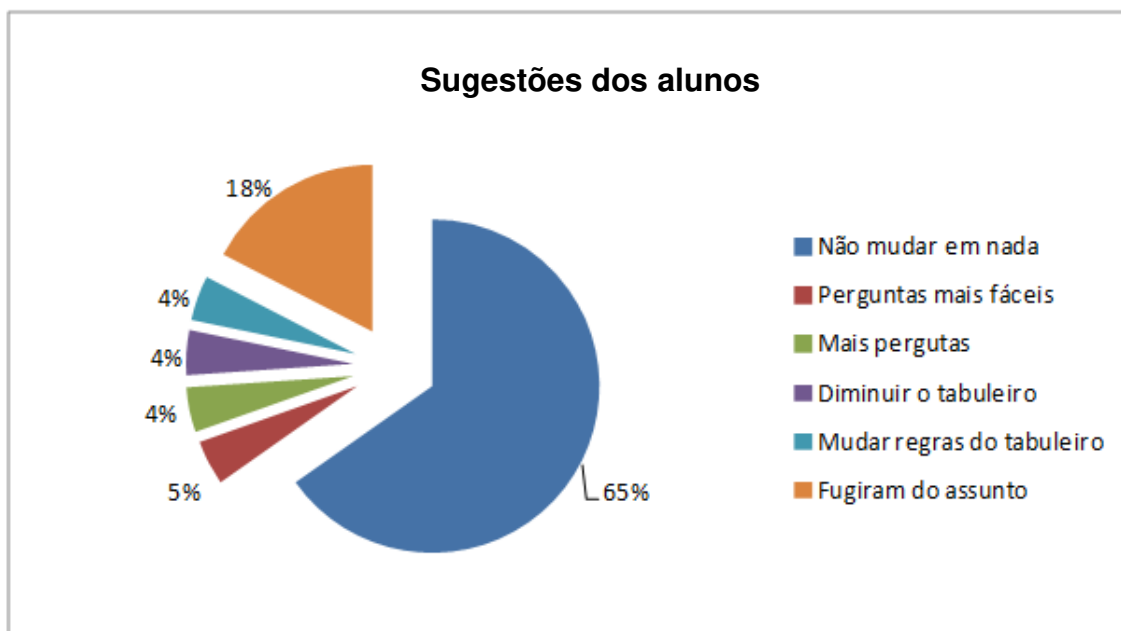


As sugestões acerca do jogo foram bem diversificadas; 65% responderam positivamente que não necessitava de mudanças, atestando uma boa aceitação, pois participaram do jogo de maneira efetiva; 18% fugiram totalmente do assunto; 5% sugeriram que as perguntas fossem mais fáceis; enquanto que todos os valores restantes se igualaram em 4% para cada pergunta entre as seguintes sugestões: desejavam que tivesse mais perguntas, logo aprenderiam novas informações; diminuir o tamanho do tabuleiro para 12 casas, e mudar regras quanto às penalidades.

Quando se trabalha Genética em sala de aula, os alunos logo se sentem intimidados, pois há muita dificuldade para compreenderem certos conceitos científicos e o conhecimento fragmentado não permite uma aprendizagem concreta. Assim, os alunos não conseguem relacionar conceitos básicos com estruturas visuais, fato percebido através da aplicação do jogo. Apesar dos alunos estarem estudando exatamente o mesmo conteúdo abordado pelo jogo, estes não reconheciam certos conceitos e estruturas sobre DNA. Este foi o maior desafio na aplicação do jogo, por causa do grande número de erros. Muitas perguntas ficaram sem repostas por parte das equipes, e não conseguindo avançar no jogo, tornou-se difícil chegar ao final. Então, a grandeza tempo refletiu diretamente nas sugestões dos alunos (Figura 08) quanto ao

tamanho do tabuleiro e regras, sendo que foi necessário reduzir o tabuleiro de 15 para 12 casas por causa do tempo.

Figura 08: Sugestões dos alunos quanto ao melhoramento do jogo e método de aplicação.



Contudo, o ensino de biologia, em geral, parece ainda apresentar a ciência completa ou parcialmente desvinculada de relações e/ou aplicações dos conceitos concernentes ao cotidiano dos alunos, sem dar a oportunidade aos mesmos de refletir sobre o seu meio à ideia de novos conhecimentos estruturados em sala de aula (KRASILCHIK, 2004). Uma das maiores dificuldades do ensino da Genética é a complexidade dos conteúdos, pelo fato dos conceitos serem abstratos; além do método de ensino tradicional, embasado apenas na leitura dos livros didáticos, o que por sua vez, trazem muitos temas de forma descontextualizada. Assim, fica difícil para os alunos, entender em procedimentos que ocorrem em conceitos totalmente abstratos e relacioná-los cientificamente com a realidade (HERMANN et al., 2010). Diante dessas dificuldades, o professor deve buscar a atenção dos alunos com aulas efetivamente dinâmicas. Dessa forma, os jogos didáticos são ferramentas poderosas quando usadas corretamente no processo de ensino-aprendizagem. O modelo de jogo genético tem o propósito de contribuir na metodologia de ensino e aprendizagem da genética, este método abre caminho para facilitação na compreensão e fixação de conceitos.

5. CONCLUSÕES

O jogo tabuleiro genético foi interessante para os alunos no sentido de desmistificar que conceitos genéticos são totalmente abstratos, mas que pode ser cientificamente palpável. Logo, o jogo dinamizou o momento, deixando a aula mais divertida, pois os alunos tiveram a oportunidade de ampliar sua memória cognitiva.

Com vista na proposta do trabalho, os resultados foram alcançados e pelas respostas obtidas em questionário, verifica-se que o jogo se apresenta como uma proposta metodológica eficiente na facilidade de aquisição do conhecimento e fixação de conceitos. Desta maneira, é importante para a educação como ferramenta de ensino e aprendizagem para compreensão de muitos conteúdos que são totalmente abstratos a mente dos alunos, além de proporcionar novas habilidades e curiosidade por temas do cotidiano. Apesar dos alunos terem dificuldades nas respostas para as questões contextualizadas, é interessante que a aula seja dotada de informações que permeiem o cotidiano. Ressalta-se ainda que este jogo pode ser usado por outros professores como complemento ao conteúdo material genético, contribuindo com a educação.

REFERÊNCIAS

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**, p.35-48, 2003.

CASTELÃO, T. B.; AMABIS, J. M. **Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional**. Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética, 16-19 de setembro, 2008.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. de. **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola**. VI encontro Regional Sul de ensino de biologia, 2010.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1998.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

MARQUES, D. N. V.; FERRAZ, D. F. **O Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematizadora**. Cascavel: SEED, 2008.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência e Educação**, v. 15, n. 3, p. 592-611, 2010.

ROLOFF, E. M. **A importância do lúdico em sala de aula**. X Semana de Letras, 2010.

SILVA, M. I.; ORLANDO, T. C.; COTULIO, V. R. M.; GOUVÊA C. M. C. P. Os conceitos de gene e DNA por alunos ingressantes na UNIFAL-MG e a efetividade da dramatização como estratégia de ensino de Biologia Molecular. **Revista de ensino de bioquímica**, v. 12, n. 2, 2014.

SALIM, D. C.; AKIMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLAUTAU-GUMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na escola**, v. 2, n. 1, 2007.

TEMP, D. S.; CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L. Cromossomos, gene e dna: Utilização de modelo didático. **Genética na Escola**, v. 6, n. 1, p. 09-11, 2011.

ANEXOS

ANEXO 01: Perguntas do jogo de Tabuleiro genético.

1. Área da Biologia que estuda a transmissão do material genético ao longo das gerações, a natureza química desse material e seu modo de ação é chamada de?
2. Qual a unidade básica da hereditariedade?
3. A estrutura do DNA é amplamente considerada como a descoberta mais importante do século XX. Ela foi baseada nos estudos de difração dos raios x. Qual é a estrutura do DNA?
4. As células contêm dois tipos de ácidos nucleicos. Quais são eles?
5. As unidades dos ácidos nucleicos são chamadas de?
6. Para formar os ácidos nucleicos, os nucleotídeos ligam-se entre si formando longas moléculas chamadas de?
7. Cada nucleotídeo é formado por três partes, quais são elas?
8. Em função do modo como os nucleotídeos se unem ao longo da fita, estabelece-se uma polaridade em que as extremidades são chamadas de?
9. As bases nitrogenadas dos nucleotídeos são de dois tipos, quais são elas?
10. Quem são as purinas e as pirimidinas?
11. O DNA tem duas fitas complementares.
Responda verdadeiro ou falso: O número de adeninas é igual ao de timinas, e o número de guaninas é igual ao de citosinas.
12. Quando duas cadeias do DNA seguem em direções opostas, também são chamadas de?
13. Qual é o alelo que determina o mesmo fenótipo, tanto em homozigose como em heterozigose?
14. Qual é o alelo que se expressa quando está em homozigose?
15. Pensando na constituição do material genético, o que significam as letras: P, D, A, T, C e G?
16. No seguinte pareamento de bases, verifique se estão pareados corretamente. Caso não esteja faça a correção:
CGCAT
TCAAT

17. A extremidade de um polinucleotídeo que apresenta um grupo de fosfato ligado ao carbono 5 da pentose do nucleotídeo terminal é denominada como?
18. Antes do início da divisão celular, cada molécula do DNA do núcleo sofre duplicação, resultando em duas novas moléculas idênticas à que lhes deu origem. Como é chamada essa duplicação da fita de DNA?
19. Alguns fatores podem modificar alguns tipos de ligações existentes no DNA, favorecendo o pareamento errado entre as bases nitrogenadas durante a duplicação. No entanto, há nas células mecanismos que “consertam esses erros”. Esse mecanismo é chamado de?
20. Durante o reparo do DNA há três enzimas responsáveis na reconstituição da molécula defeituosa. Qual é o nome dessas enzimas?
21. Qual a função de cada uma das enzimas de reparação na molécula de DNA defeituosa?
22. Numa molécula de pré-RNA_m há duas regiões: uma codificante e outra não codificante. Qual o nome recebido para as respectivas regiões do pré-RNA_m?
23. A desoxirribose é uma pentose, isto é, um carboidrato formado por cinco carbonos, que são denominados como?
24. Complete a sentença:
A desoxirribose é uma pentose, isto é, um carboidrato formado por cinco carbonos. Ao carbono 1' liga-se a ____ e ao carbono no 5' liga-se o grupo ____.

ANEXO 02: Regras do jogo Tabuleiro Genético

1. A turma deverá ser dividida em duas equipes; e cada equipe escolhe um líder;
2. O aplicador do jogo deve ser o professor da turma;
3. O líder escolherá uma pessoa da equipe para percorrer o tabuleiro e responder as perguntas;
4. O líder da equipe pode consultar resposta somente a sua equipe;
5. Em caso de dúvidas cada equipe terá no máximo 02 minutos para responder corretamente a pergunta;
6. Cada equipe deverá ter em mãos caneta e papel em branco para auxiliar no jogo;
7. Para cada acerto da equipe terá avanço de casas conforme instruções no tabuleiro;
8. Para cada erro haverá penalidades para equipe;
9. Caso a equipe não responda nada, o silêncio contará como erro;
10. A equipe que responder fora de sua vez receberá a penalidades de voltar uma casa no tabuleiro;
11. A equipe vencedora será aquela que conseguir completar o percurso do tabuleiro até o ponto de chegada em menor tempo.

Fica a critério do aplicador do jogo dá uma premiação a equipe vencedora.

ANEXO 03: Penalidades do jogo

1. VOLTE UMA CASA.
2. VOLTE DUAS CASAS.
3. VOLTE UMA CASA E O ADVERSÁRIO RESPONDE.
4. FICOU UMA RODADA SEM JOGAR.
5. VOLTE TRÊS CASAS.
6. O MICO É SEU!
7. VOLTE UMA CASA.
8. VOLTE DUAS CASAS.
9. VOLTE UMA CASA.
10. VOLTE AO INÍCIO DO JOGO.
11. SUA EQUIPE PERDEU 10 PONTOS.
12. VOLTE UMA CASA E RESPONDA UMA PERGUNTA; SE ERRAR VOLTE MAIS UMA CASA.

Observação:

Se a equipe errar uma vez, penalidade 1;

Se a equipe errar duas vezes, penalidade 2; e assim por diante.

ANEXO 04: Questionário de avaliação do jogo genético

Em relação ao jogo genético responda com um X os itens a seguir:

1. O jogo genético tem importância para a educação?
a) () Ruim b) () Regular c) () Boa () Excelente
2. Este jogo genético serve para facilitar o aprendizado?
a) () Ruim b) () Regular c) () Bom d) () Excelente
3. Você acha que este jogo genético serve para fixação de conceitos e como fonte de pesquisa?
a) () Ruim b) () Regular c) () Bom d) () Excelente
4. Quanto às regras do jogo, foram claras?
a) () Sim b) () Não
5. Você teve dificuldade para jogar?
a) () Sim b) () Não

Se for sim, descreva essas dificuldades.

6. O jogo genético aborda os conteúdos que você estuda em Genética?
a) () Sim b) () Não
7. Você acredita que este jogo pode ser usado como atividade complementar em sala de aula?
a) () Sim b) () Não
8. Você indicaria o jogo para um professor aplicar para seus alunos?
a) () Sim b) () Não
9. O jogo despertou curiosidade para buscar mais informações sobre o assunto?
a) () Sim b) () Não

10. Indique sucintamente o que poderia ser melhorado no jogo genético ou no método de aplicação em sala de aula.
