

O USO DO JOGO “CAMINHOS DA GENÉTICA” COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA

Marilha Vieira de Brito¹
Luanna Layla Mendes²
Fabrício Soares Sousa³
Manoel Braz da Silva Júnior⁴

RESUMO

Diferentes métodos de ensino têm sido propostos com objetivo de criar alternativas para os métodos tradicionais de transmissão e construção do conhecimento. Neste contexto, jogos didáticos são empregados no ensino de Biologia, sendo inclusive uma recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacional para temas complexos desta área, sendo este uma forma lúdica de ensino. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um jogo sobre os conteúdos de genética na modalidade tabuleiro, do tipo trilha, como forma de facilitar a aprendizagem no ensino de genética. O presente trabalho teve como público alvo alunos da segunda etapa da Educação de Jovens Adultos e Idosos – EJAII da escola pública Unidade Integrada Coelho Neto, Maranhão. As modalidades didáticas constaram de aula expositiva sobre os conteúdos: Primeira Lei de Mendel, Grupos sanguíneos e Biotecnologia, seguida de aplicação de questionário pré-teste para as três turmas e aplicação do jogo pedagógico “Caminhos da Genética”. Após essas atividades, foi aplicado um questionário pós-teste nas três turmas e realizado a comparação da porcentagem de acerto das questões. Os resultados revelam que os jogos associados ao método tradicional de ensino possibilitam entendimento dos conteúdos, participação e interação dos alunos nas aulas, evidenciado pela boa aceitação por parte dos estudantes. O material produzido neste trabalho poderá auxiliar o professor que atua em qualquer nível de ensino, a criar uma forma alternativa e eficiente de ministrar os conteúdos de genética.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Aprendizagem, Jogos didáticos.

INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Genética são abordados no ensino médio fazendo parte da disciplina de biologia. Os assuntos relacionados a essa área de estudo, envolvem conteúdos muitas vezes considerados de difícil compreensão por parte dos alunos. Isso pode estar associado muitas vezes à forma de abordagem tradicional, onde prevalece à memorização em que o aluno não consegue fazer a relação com a sua vida cotidiana, o que ocasiona o desinteresse dos alunos por estes conteúdos.

¹Mestre pelo Curso de Genética e Melhoramento da Universidade Federal do Piauí - UFPI, marilhabio@hotmail.com;

²Mestre pelo Curso de Biodiversidade, Ambiente e Saúde da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, luannalmmendes@hotmail.com

³Especialista pelo Curso de Meio Ambiente e Saúde Pública – Instituto Superior de Educação São Judas Tadeu - ISESJT, sousa.f.s@hotmail.com

⁴Mestre pelo Curso de Genética e Melhoramento da Universidade Federal do Piauí – UFPI, manoelbraz_jr@hotmail.com

Genética é central para a Biologia, pois várias linhas do pensamento podem ser colocadas no âmbito de um todo coerente (KREUZER; MASSEY, 2002), portanto abordar conceitos sobre genética em sala de aula é fundamental, visto que é uma área da biologia que tem respostas para algumas questões fundamentais e aspectos básicos para a manutenção da vida, tais como hereditariedade, mutações, reprodução etc. Justina e Ferla (2006, p.2) afirmam que:

A ignorância ou a rejeição de conhecimentos novos leva, frequentemente, ao conservadorismo e a intolerância. A genética tem fornecido conceitos inovadores, como a terapia gênica, que tem mudado radicalmente a visão de si mesma e sua relação com o resto do universo. Para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas em genética, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações dentro da genética básica quanto da genética aplicada.

Os conhecimentos a respeito da biologia moderna, como o campo da genética, estão cada vez mais presentes nas vidas das pessoas, sendo discutidos constantemente na mídia através de jornais, noticiários e internet. Muitas vezes o ensino de genética é repassado de uma forma abstrata, de difícil compreensão pelos alunos, dificultando assim a aprendizagem do discente. Giacóia (2006, p. 25) ressalta que:

O avanço do conhecimento genético não se limita apenas a responder questões relativas à identificação dos genes, mas a entender melhor e mais rapidamente como funciona a vida no planeta. Nessa perspectiva, o papel da escola básica é fornecer aos estudantes os aportes necessários para compreender essas informações de maneira mais efetiva, à medida que elas colocam cotidianamente em cheque nossos conhecimentos, convicções e princípios éticos.

O ensino de Genética deve propiciar aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico conforme as possibilidades existentes no ambiente escolar. Para isso é importante que o docente procure modelos e práticas que tornem as aulas prazerosas. Além disso, é importante um levantamento dos conhecimentos prévios dos discentes, para que o aluno possa fazer relação destes com os conteúdos novos a serem abordados. Com a aprendizagem significativa dos discentes, eles podem adquirir a competência de se posicionar e opinar sobre temas polêmicos como clonagem, transgênicos e reprodução assistida.

Em geral o ensino de Genética vem enfrentando algumas dificuldades, dentre elas: despertar o interesse do aluno fazê-lo entender processos que envolvam conceitos abstratos e descobrir formas de ajudá-lo aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano (AGAMME, 2010).

Esse quadro piora quando se fala em educação de jovens e adultos por que além do desinteresse, as dificuldades cotidianas são fatores que dificultam a permanência dos alunos

na EJA e interferem na aprendizagem. Dentre estes se pode citar o fatores extraescolares tais como: necessidade de trabalhar, responsabilidade de sustentar e educar os membros de sua família e a distância da moradia à unidade escolar, que dificulta o acesso aos núcleos escolares. Conforme o que está exposto na Lei de diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996), no art. 37, inciso I: “Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho”.

Diante desta situação se faz necessário que os docentes busquem formas alternativas para melhora ensino de genética com o objetivo de despertar no aluno a ideia de que os conteúdos de genética são interessantes, e importantes na construção do seu conhecimento (MASCARENHAS et al., 2016). E uma ferramenta didática que tem ganhado ênfase e apoio de vários estudiosos na área de educação são os jogos didáticos.

Os Jogos Didáticos podem ser definidos como aqueles jogos elaborados como o objetivo de favorece aprendizagem de um determinado conteúdo sendo caracterizados como uma viável alternativa para auxiliar e favorecer a construção do conhecimento, diferenciando dos demais recursos didático por apresenta um aspecto lúdico (RODRIGUES, 2011).

Os jogos didáticos se constituem como prática pedagógica lúdica, motivadora e divertida, sendo assim facilitadora da apreensão de conhecimentos. E tratando de ensino e aprendizagem dos conteúdos complexos em ciências e biologia, os jogos têm gerado bons resultados, pois podem facilitar os processos de ensino e aprendizagem (ROCHA et al., 2016).

Dentre as utilidades dos jogos didáticos como um recurso didático alternativo pode-se destacar a motivação e o desenvolvimento da criatividade, pois os jogos reforçam os conteúdos trabalhados, assim, existe maior chance de uma aprendizagem significativa nas aulas de biologia consideradas por alguns alunos cansativas e dispensáveis (SILVA; ANTUNES, 2017). Assim segundo Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

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.

Baseado na importância que os conteúdos de genética detêm para a formação do aluno, bem como nos benefícios que os jogos didáticos podem fornecer para a construção de conhecimento, no presente trabalho buscou-se: aplicação do jogo “caminhos da genética” em ambiente formal de aprendizagem, promovendo a interação entre alunos durante a aplicação do jogo, e por conseguinte desenvolver um bom relacionamento para a execução de trabalhos em equipe; comparar, por meio de questionário, o desempenho de turmas da 2º etapa da Educação de Jovens, Adultos e Idosos da Escola Unidade Integrada Coelho Neto no Município de Coelho Neto – MA, na aprendizagem dos conteúdos de genética ao utilizar metodologias diferentes de aprendizagem e fixação.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado na escola Unidade Integrada Coelho Neto, localizada no município de Coelho Neto - MA. Três turmas da segunda etapa do Ensino médio da modalidade Educação de Jovens Adultos e Idosos (EJAI) participaram da proposta, totalizando 60 alunos sendo respectivamente 24 alunos da turma “A”; 20 alunos da turma “B” e 16 alunos da turma “C”.

A proposta pedagógica foi realizada durante as aulas de Biologia no período regular de aulas. Tais aulas foram divididas em três etapas, começando com aulas expositivas sobre os conteúdos específicos trabalhados no jogo, seguido de uma segunda etapa onde foi aplicado aos alunos das três turmas um questionário como um pré-teste com sete questões envolvendo os temas principais: Primeira Lei de Mendel, Grupos Sanguíneos e Biotecnologia; e terceira etapa foi à aplicação do jogo pedagógico. Finalmente após a abordagem do jogo, foi aplicado um questionário pós-teste avaliativo do aprendizado para as três turmas com as mesmas questões do pré-teste, com adicional de três perguntas avaliando o jogo.

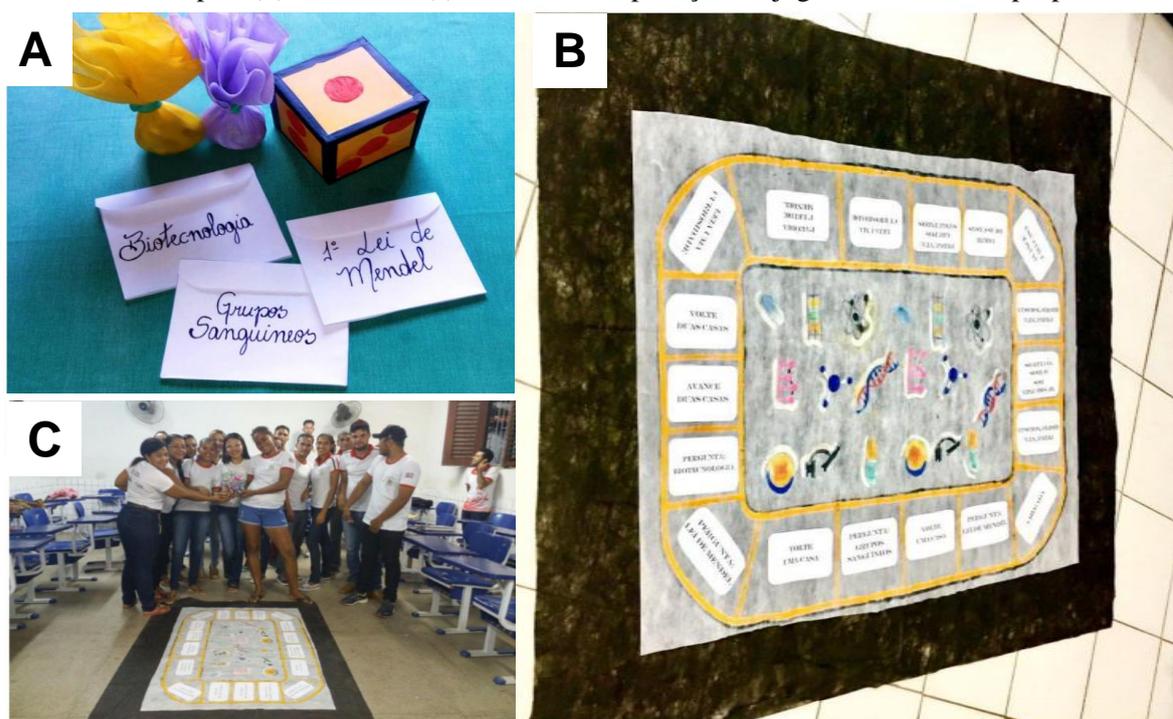
As três aulas expositivas dialogadas realizadas nas turmas A, B e C foram embasadas nas bibliografias de Mendonça (2016), com a utilização de quadro e pincel. Estas tiveram duração de 30 minutos e abordaram os seguintes conteúdos: Primeira Lei de Mendel; Grupos sanguíneos e Biotecnologia com ênfase nos primeiros experimentos de Mendel; os primeiros cruzamentos; genótipo e fenótipo; herança dos grupos sanguíneos do sistema ABO; transfusão de sangue; organismos geneticamente modificados e clonagem.

No que diz respeito à confecção do jogo, foram utilizados materiais de fácil aquisição e baixo custo. O tabuleiro do jogo foi confeccionado a partir dos seguintes matérias: TNT, tinta guache e letras impressas. Para construção do dado utilizou-se uma caixa de papelão; os

pinos confeccionados a partir de TNT; os envelopes foram feitos a partir de papel A4 e as cartas de perguntas e curiosidade foram impressas em papel A4 e depois coladas em cartolina.

Ao todo o jogo é composto por um dado, dois pinos de cores distintas, três envelopes (Fig. 1a), e um tabuleiro (Fig. 1b). Cada envelope remetia a um assunto específico (Primeira Lei de Mendel, grupos sanguíneos e biotecnologia) e continha: nove cartas com perguntas de múltipla escolha, nove cartas de verdadeiro ou falso, uma pergunta discursiva e cinco cartas contendo curiosidades (Fig. 2-3).

Figura 1. Jogo “Caminhos da Genética” (a) Peças confeccionadas para realização do jogo: Pinos, dado e envelopes. (b) Tabuleiro. (c) momento de aplicação do jogo. Fonte: autoria própria, 2018.



Inicialmente os alunos foram divididos em duas equipes equitativas, posteriormente o jogo foi apresentado aos alunos, ressaltando as regras existentes na dinâmica. Para não provocar tumulto e não desperdiçar tempo, apenas um representante de cada equipe movimentou as peças, sendo auxiliado na resolução das questões pelos demais componentes da equipe.

O tabuleiro possui um ponto de partida e um ponto de chegada. O jogo inicia-se quando a primeira equipe (definido por sorteio) lança o dado que contem a numeração de 1 a 3. Essa numeração existente no dado definirá quantas casas o jogador deverá avançar no tabuleiro, caso conclua corretamente ao desafio proposto: responder corretamente as perguntas propostas nas cartas ou ler alguma curiosidade proposta. A cada rodada a equipe

deverá escolher uma carta de cada envelope. Em caso de erro, a equipe permanece na casa e passa a vez de resposta para a próxima equipe. Ganha o jogo a equipe que chegar ao ponto de chegada do tabuleiro.

Figura 2. Cartas perguntas sobre: Primeira Lei de Mendel, Grupos Sanguíneos e Biotecnologia utilizadas no jogo “Caminhos da Genética”. Fonte: autoria própria, 2018.

Quem é o "pai" da Genética?

() Lamarck () Darwin

() Gregor Mendel

Qual dos tipos sanguíneo é receptor universal?

a) A b) B c) O d) AB

VERDADEIRO OU FALSO

A composição genética de um indivíduo recebe a denominação de___?

a) Fenótipo b) Gene c) Genótipo

VERDADEIRO OU FALSO

Uma pessoa do tipo sanguíneo A pode receber transfusão sanguínea de uma pessoa do tipo sanguíneo B.

Que material Mendel utilizava para fazer seus experimentos?

() Rosa () Ratos ()

Ervilha

VERDADEIRO OU FALSO

Uma pessoa do tipo sanguíneo O pode receber transfusão sanguínea de uma pessoa do tipo sanguíneo B.

Se cruzarmos um rato heterozigoto com uma fêmea de genótipo recessivo, qual será a proporção provável para seu descendente?

Pessoas com o sangue tipo O podem receber sangue do tipo:

a) A e B b) AB e B c) O

Cruzando-se ervilhas verdes vv com ervilhas amarelas Vv, os descendentes serão:

a) 100% vv, verdes;

b) 100% VV, amarelas;

c) 50% Vv, amarelas; 50% vv, verdes;

Quais os tipos sanguíneos existentes?

a) A,B,AB e O b) A, B, AO, BO e O

c) A, B e O

*Cartas laranjas: perguntas sobre Primeira Lei de Mendel; cartas verdes: perguntas sobre grupos sanguíneos.

Figura 3. Cartas perguntas sobre: Primeira Lei de Mendel, Grupos Sanguíneos e Biotecnologia utilizadas no jogo “Caminhos da Genética”. Fonte: autoria própria, 2018.

Pessoas com o sangue A podem receber transfusão sanguínea de pessoas com o sangue:

- a) A e B b) AB c) A e O d) A e AB

De um cruzamento de boninas, obteve-se uma linhagem constituída de 50 % de indivíduos com flores róseas e 50 % com flores vermelhas. Qual a provável fórmula genética dos parentais?

- a) VV x BB b) VB x VB c) VB x VV

VERDADEIRO OU FALSO

O fenótipo é determinado pelo genótipo em interação com o ambiente.

Na atualidade, há várias espécies vegetais que portam e manifestam genes de bactérias que lhes conferem resistência a insetos e, com isso, são menos predadas por esses seres. Tais organismos são conhecidos por:

- a) Clones. b) Transgênicos. c) Híbrido

VERDADEIRO OU FALSO

O material genético que recebe genes provenientes de outros organismos é chamado de DNA recombinante.

VERDADEIRO OU FALSO

Os transgênicos também são conhecidos como Organismos Geneticamente Modificados (OGMs).

VERDADEIRO OU FALSO

A clonagem pode ser entendida como a obtenção de indivíduos ou de estruturas idênticas ao que foi selecionado.

VERDADEIRO OU FALSO

As técnicas de clonagem têm como objetivo gerar organismos com genomas idênticos.

VERDADEIRO OU FALSO

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) ou transgênicos são os que possuem em seu material genético, fragmentos de DNA ou genes de indivíduos de outra espécie.

*Cartas laranjas: perguntas sobre Primeira Lei de Mendel; cartas verdes: perguntas sobre grupos sanguíneos; cartas roxas: perguntas sobre Biotecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do jogo didático verificou-se que o mesmo possibilitou à socialização, a comunicação, a construção do conhecimento e também despertou o interesse dos alunos sobre os conteúdos de genética.

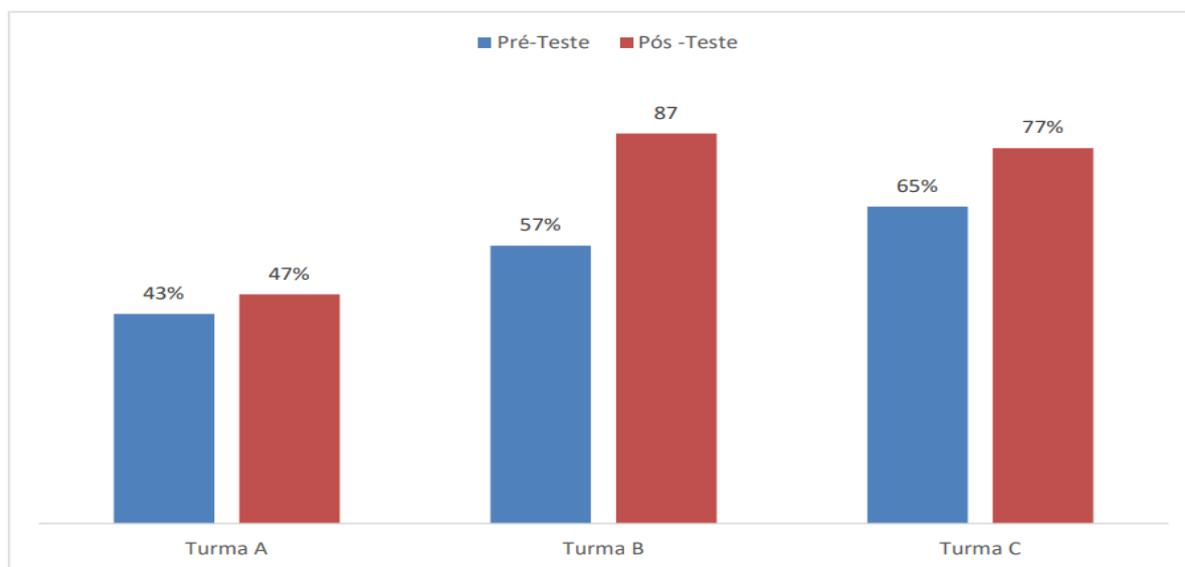
Alguns autores concordam que, quando o docente utiliza instrumentos alternativos, como o lúdico, para chamar atenção para o assunto, os alunos conseguem assimilar de maneira mais rápida e eficaz o assunto, sendo analisada em vários estudos uma melhora significativa do proveito desses alunos referentes aos assuntos aos quais foram abordados (PAULA et al., 2015; SIQUEIRA; ANTUNES, 2013; SOUZA et al., 2013; NICÁCIO et al., 2017; ARAÚJO; SILVA, 2014).

Os resultados deste estudo mostraram que nas questões referentes à Primeira Lei de Mendel (Fig. 4) a turma “A”, no pré-teste (após a aula expositiva dialogada e a utilização do jogo como proposta complementar) obteve 43%. A turma “B”, no pré-teste, teve um percentual de 57% de acertos nas questões, enquanto que no pós-teste os mesmos alunos apresentaram um percentual de acertos de 80%. A turma “C” alcançou 65% de acertos no pré-teste e no pós-teste esse índice aumentou para 77%.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silveira (2015), onde se comparou as metodologias de jogo lúdico e aulas expositivas, revelando um aumento na quantidade de acertos nas questões do pós-teste, quando utilizadas aulas expositivas seguida por aplicação de jogos didáticos.

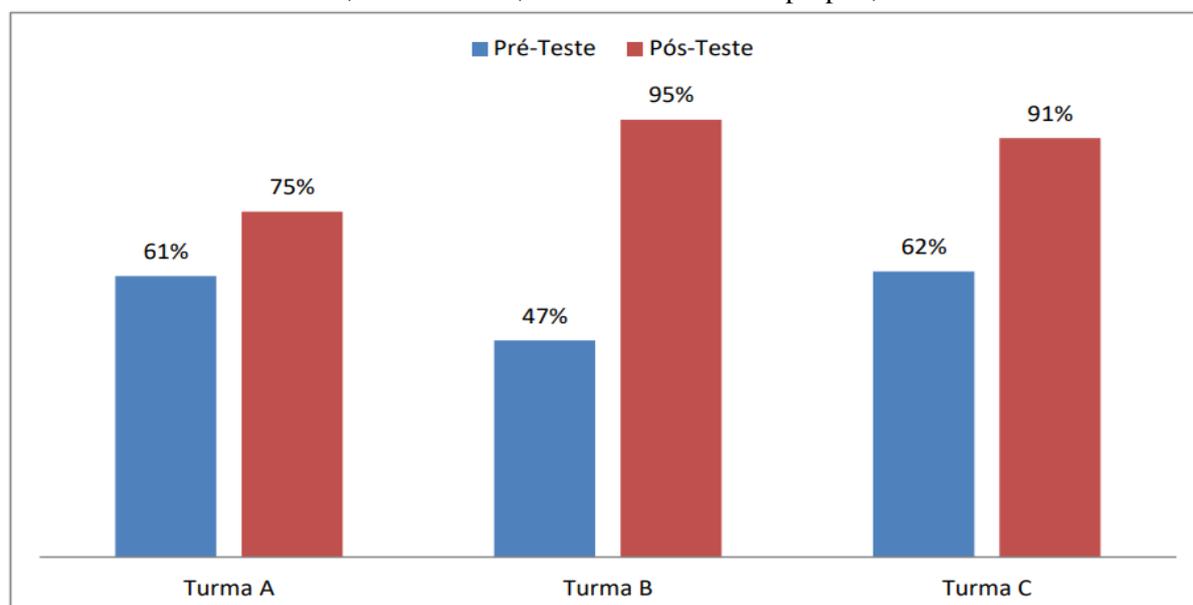
Desta forma, os jogos podem fazer parte de uma boa estratégia didática, pois favorecem efetivamente a construção do conhecimento, principalmente acerca de temas que, para serem compreendidos, demandam de uma maior capacidade de abstração e de conhecimentos prévios (SANT'ANNA et al., 2011).

Figura 4. Percentagem de acertos nas questões referentes à Primeira Lei de Mendel do pré-teste e pós-teste, nas turmas A, B e C. Fonte: autoria própria, 2018.



Em relação aos resultados obtidos referentes às questões dos conteúdos dos grupos sanguíneos (Fig. 5), foi possível verificar que a turma “A”, teve 61% acertos no pré-teste e no pós-teste teve o percentual de 75% de acertos. Na turma “B, 47% de acertos no pré-teste e 95% de acertos no pós-teste e a turma “C” obteve no pré-teste um percentual de 62%, e no pós-teste 91% de acertos.

Figura 5. Percentagem de acertos nas questões referentes aos grupos sanguíneos do pré-teste e pós-teste, nas turmas A, B e C. Fonte: autoria própria, 2018.

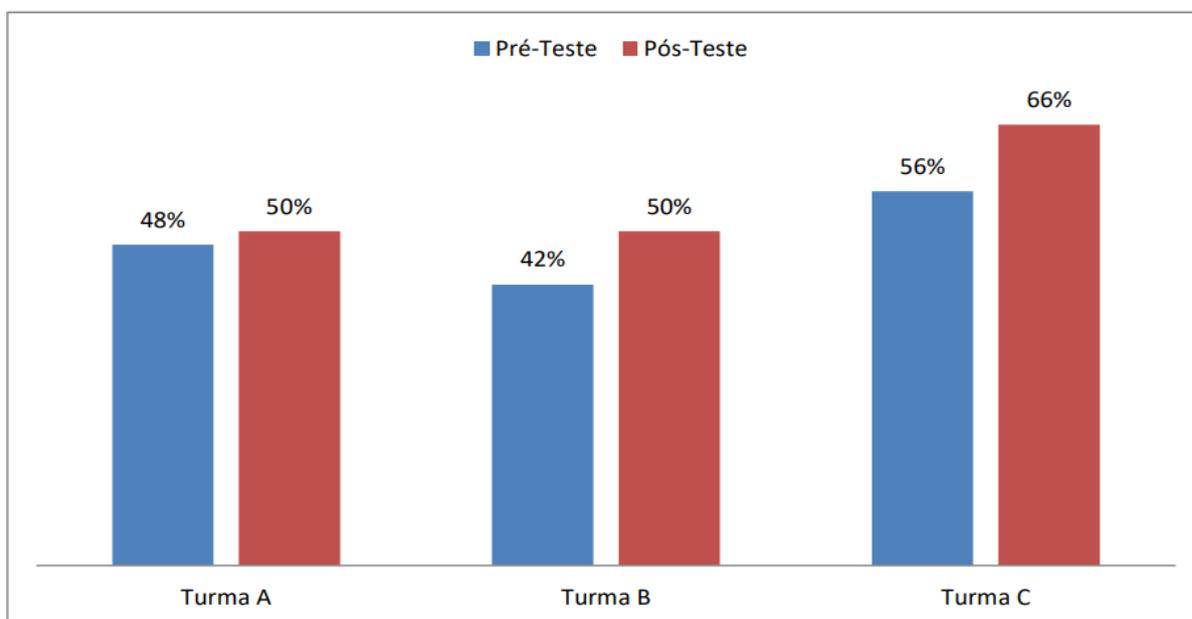


Conforme observado em nossos resultados, os estudantes submetidos à aplicação do jogo obtiveram maior êxito quando questionados a respeito do tema, em comparação ao estudante que permanece apenas sobre o uso de aula expositiva. Comprovando que a atividade lúdica mostrou considerável relevância para melhor assimilação do conteúdo abordado, concordando com resultados encontrados por outros autores (KLAUBERG, 2015; SILVA; ANTUNES, 2017; SILVA, 2015).

As diferenças, aqui observadas entre os grupos estudados, mostram as contribuições benéficas que as estratégias didáticas podem proporcionar ao processo ensino-aprendizagem de Biologia. Esta afirmativa encontra suporte em estudos que demonstram impactos positivos do uso de estratégias inovadoras sobre o ensino de biologia. (NICOLA; PANIZ, 2016; MASCARENHAS et al.,2016; OLIVEIRA,2016).

Em relação aos resultados obtidos nas questões sobre biotecnologia (Fig. 6), foi possível verificar que turma “A” teve 48% de acertos no pré-teste e no pós-teste teve o percentual de 50 % de acertos. Na turma “B” teve 42% de acertos no pré-teste e 50% de acertos no pós-teste e na turma “C” obteve no pré-teste um percentual de 56%, no pós-teste 66% de acertos.

Figura 6. Percentagem de acertos nas questões referentes aos conteúdos de Biotecnologia do préteste e pós-teste, nas turmas A, B e C. Fonte: autoria própria, 2018.

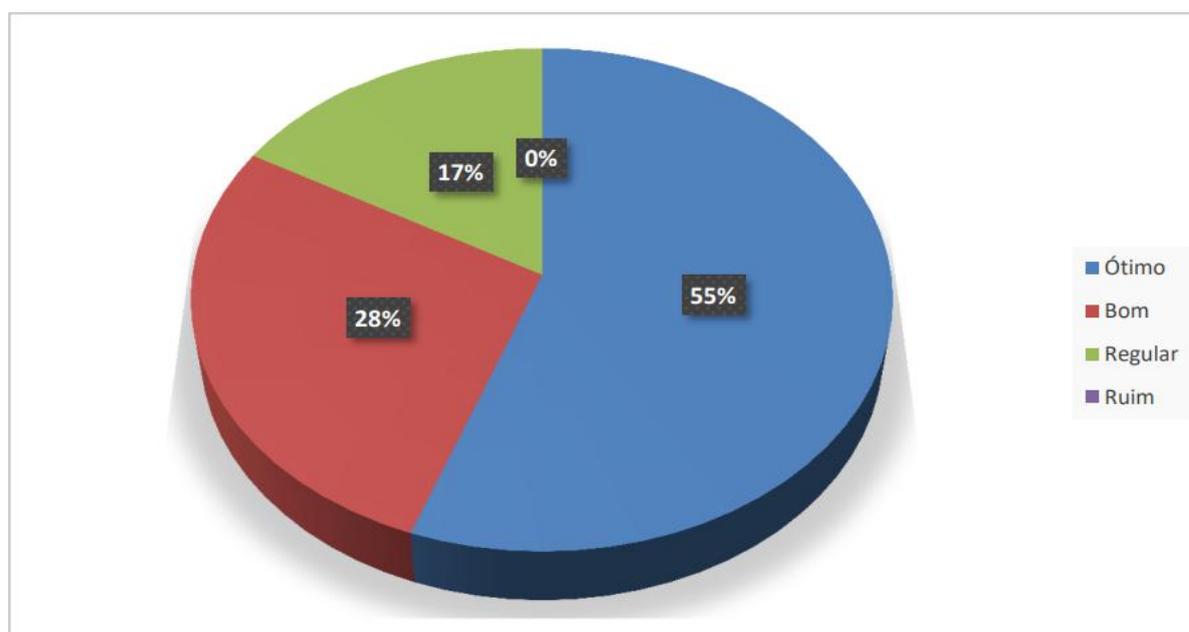


Com base nos resultados obtidos foi possível verificar que houve um aumento na porcentagem de acertos após o emprego do jogo em todos os temas. Diante disso pode-se inferir que a metodologia empregada foi eficiente. Silva e Freitas (2018) corroboram com os resultados obtidos quando dizem que aulas expositivas junto com modelos didáticos, jogos dentre outros, proporcionam melhor assimilação e compreensão dos conteúdos, pois o lúdico favorece o preenchimento de lacunas deixadas pela transmissão tradicional, permitindo ao aluno nova oportunidade para a construção de novos conhecimentos.

Estes resultados também estão em conformidade com as ideias de Torres et al. (2018), quando diz que a aprendizagem mediada por jogos didáticos oportuniza uma melhor compreensão do assunto teórico abordado, por articular teoria e prática, despertando assim a motivação e o interesse dos alunos pelo conteúdo trabalhado.

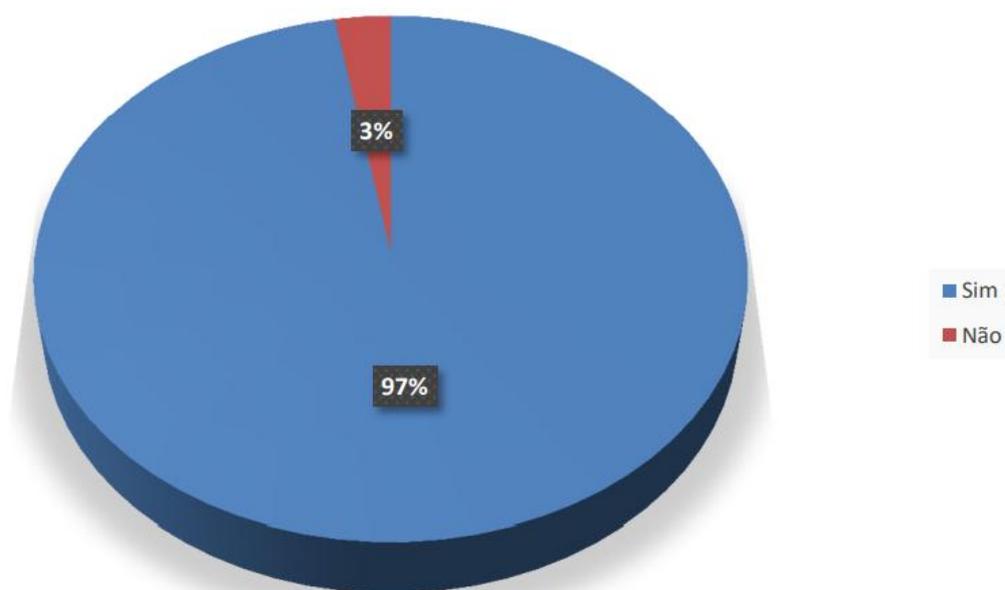
Com relação à avaliação do jogo didático “Caminhos da Genética” (Fig. 7) verificou-se que 55 % dos alunos consideram o jogo como ótimo; 28% dos alunos classificaram o jogo como bom e 17% classificaram o jogo regular, ou seja, a atividade realizada foi bem avaliada pelos participantes. Resultados semelhantes foram encontrados por Toledo e Mello (2014) em respeito do jogo didático “o caminho do desenvolvimento: uma abordagem lúdica para o ensino de biologia”, onde os alunos consideraram ótima a alternativa didática utilizada.

Figura 7. Avaliação do jogo “Caminhos da Genética”. Fonte: autoria própria, 2018.



Outro questionamento relacionado ao jogo Caminhos da Genética, foi : se o mesmo teve alguma contribuição para um melhor entendimento sobre os temas principais?. Observou-se que 97% dos alunos afirmam que o jogo teve alguma contribuição pra sua aprendizagem e apenas 3% respondeu que não houve contribuição para sua aprendizagem (Fig. 8).

Figura 8. Contribuição do jogo —Caminhos da genética no auxílio dos conteúdos ministrados. Fonte: autoria própria, 2018.



A comparação dos resultados entre o pré e o pós-teste mostrou que o jogo “Caminhos da genética” pode ser uma ferramenta eficaz e estimulante que ajudar o aluno a compreender e fixar conhecimentos. Isso pôde ser constatado através da correspondência entre o índice de acerto da questão do pós-teste. Os resultados obtidos reforçam a importância de se utilizar jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Resultado semelhante foi encontrado por Nascimento (2016), em uma pesquisa a respeito dos jogos e ensino de química realizado em uma escola pública do estado da Paraíba, onde identificou-se um percentual de 98% de respostas afirmativas e 2% de resposta negativas, quando questionados sobre a contribuição que o jogo trouxe para a compreensão de conceitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da aplicação do jogo “Caminhos da Genética” utilizado para facilitar o aprendizado dos alunos acerca dos conteúdos: Primeira Lei de Mendel, Grupo sanguíneos e sobre Biotecnologia foi possível observar que além de aprendizado, o jogo trouxe benefícios, como interação social e diversão.

Com a aplicação dos pré-testes e pós-testes, constatou-se um aumento nos índices percentuais de acertos após o uso do jogo didático. Estes resultados permitiram confirmar que a atividade realizada com a associação entre aulas expositivas, favoreceu a construção de uma aprendizagem significativa.

Percebeu-se ainda, que somente a aula expositiva não constitui uma metodologia totalmente eficaz, sendo mais proveitosa quando se acrescenta uma atividade prática complementar de ensino. Vale ressaltar, que grandes são os benefícios provenientes dos jogos didáticos, visto o seu fácil desenvolvimento e baixo custo.

Por fim, conclui-se o material produzido neste trabalho poderá auxiliar o professor a criar uma forma alternativa e eficiente de ministrar os conteúdos de genética. Além disso, o uso do jogo educacional como recurso lúdico em sala de aula teve uma boa aceitação por parte dos estudantes, o que permitirá a sua reprodução e utilização por outros educadores que atuam no ensino básico.

REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética:** a utilização de um jogo para entender a meiose. 2010.80f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura)- Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010. Disponível em:<http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduação/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/ANA_LUIZA_ABD O.pdf>. Acesso em: 25 de mai.2018.

ARAÚJO, L.G; SILVA, T.P.D. Avaliação de um jogo lúdico como recurso didático auxiliar para a compreensão de conceitos de química orgânica com alunos do ensino médio. **IV Encontro de iniciação a docência da UEPB e II Encontro de formação de professores da Educação Básica - ENFOPRO** - Campina Grande, PB -21 e 22 de novembro de 2014. Disponível em:. Acesso em 26 de mai.2018.

GIACÓIA, L. R. D. **Conhecimento básico de genética: concludentes do ensino médio e graduandos de Ciências Biológicas.** 2006.96f. Dissertação (Mestrado em 39 Educação para a Ciência)- Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2006. Disponível em:<<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp012255.pdf>>. Acesso em 24 de mai.2018.

JUSTINA, L.; FERLA, M. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq. Mundi**, v. 10, n. 2, p.35-40, 2006.

KLAUBERG, S.D.W. **O Lúdico no Ensino da Biologia: Uso de um modelo didático para ensino da divisão celular mitótica**. 2015.21f. Monografia (Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio)-Universidade Federal do Paraná, Nova Londrina, 2015. Disponível em:< acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42694/R%20-%20E%20-%20SELMA%20DERODEA%20WEISS%20KLAUBERG.pdf>. Acesso em: 26 de mai. 2018.

KREUZER, H; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002. 434 p.

MASCARENHAS, M. J. et al. Estratégias metodológicas para o Ensino de Genética em Escola Pública. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, p. 05-24. 2016.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: O ser humano, genética, evolução**. v.3. São Paulo: AJS, 2016.

NASCIMENTO, W. C. D. **Jogos e Ensino de química: Avaliando uma proposta de atividade para o ensino de soluções e gases**. 2016. 41f. Monografia (Curso de Licenciatura em Química)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2016.

NICÁCIO, S. V; ALMEIDA, A. G; CORREIA, M. D. Uso de jogo educacional no ensino de Ciências: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em:< <http://www.abrapecet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2483-1.pdf>>. Acesso em: 02 de jun. 2018.

NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Rev. NEaD-Unesp**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, C. C. **O Show da Inorgânica: Construção e avaliação de um jogo didático para auxiliar os estudantes na aprendizagem das funções inorgânicas**. 2016. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

PAULA, T. V. E. et al. Proposta educativa utilizando o jogo RPG maker: Estratégia de conscientização e de aprendizagem da química ambiental. **Holos**, v. 8, n.31, 2015.

RODRIGUES, M. A. N. **Atividades Lúdicas como Coadjuvante da Aprendizagem de Biologia**. 2011.38f. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2011.

ROCHA, M.L. et al. A utilização de jogos no ensino de genética: uma forma de favorecer os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Tecer**, v.9, n.17, p. 106- 116. 2016.

SANT'ANNA, I. C. et al. Perfil da genética: uma maneira divertida de memorizar conteúdos. **Genética na Escola**, v. 2, P. 17-19, 2011.

SILVA, G. B. D; FREITAS, S. R. S. A trilha da poluição sonora: uma atividade didático-pedagógica complementar ao ensino de Ciências Naturais. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 10-13, 2018.

SILVA, M. R; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: A aprendizagem por meio do lúdico. **Rev.Ludus Sci.**, v. 1, N. 1, p. 175-186, Jan./Jul. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.30691/relus.v1i1.660>. Acesso em: 26 de mai. 2018.

SILVA, R. B. **Ecojogo: produção de jogo didático e análise de sua contribuição para a aprendizagem em educação ambiental.** 2015.131f. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de ciências e matemática)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,2015. Disponível em: www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11878/1/2015_dis_rbsilva.pdf. Acesso em: 02 de jun.2018.

SILVEIRA, G. **Grupos sanguíneos no ensino médio: Jogo "na trilha do sangue"**. 2015.32f. Monografia (Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em:< <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42333/R%20-%20E%20-%2020%20GUILHERME%20SILVEIRA.pdf>. Acesso em: 01 de jun.2018.

SIQUEIRA, I. D. J. ANTUNES, A. M. Jogo de trilha —Lixo urbanol: Educação Ambiental para sensibilização da comunidade escolar. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.6, p. 185-201, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22409/esa.v6i3.154>. Acesso em:02 de jun.2018

SOUZA, J. P. P.; et al., Uso de jogos e modelos didáticos em biologia: uma proposta para consolidar conteúdos sobre microorganismos. **Congresso internacional de Educação no Brasil**. Porto Seguro, BA-29 a 30 de julho de 2013.

TOLEDO, M. B.; MELLO, N. N. D. **Jogo didático “O caminho do desenvolvimento”**: Uma abordagem lúdica para o ensino de biologia. 2014.48f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle/1884/38099>. Acesso em: 02 de jun.2018.

TORRES, P. F. et al. Alimentos transgênicos e DNA recombinante: o jogo da memória como recurso didático para crianças do ensino fundamental. **Revista Tecer**. v. 11, n. 20, 2018.