



ENSINANDO GENÉTICA DE FORMA LÚDICA: UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

TEACHING GENETIC IN A PLAYFUL WAY: UTILIZING GAME BOARD FOR STUDENTS OF THIRD YEAR OF HIGH SCHOOL

DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2017.v2.n2.p336-350.id86>

Liandra Cristine Belló Grösz

Bióloga, Mestre em Ciências da Saúde pela UNIC – Universidade de Cuiabá
Docente IFMT – Campus Sorriso

liandra.grosz@srs.ifmt.edu.br

[E](#)

Ronny Hudson Faria de Almeida

Biólogo, Especialista em Gestão Pública pela UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

ronnyhudson@detran.mt.gov.br

Resumo: O ensino da Genética é considerado, muitas vezes, complexo pela forma tradicional como é tratado – memorização e transmissão de conhecimentos, métodos marcantes no ensino tradicional. Este trabalho apresenta alternativa lúdica ao ensino de Genética para alunos do 3º ano ensino médio de uma escola estadual do município de Sorriso, estado de Mato Grosso, por meio da utilização de um jogo de tabuleiro intitulado “Ludo da Genética”, criado pelos autores e baseado no antigo jogo indiano de ludo Pachisi. Nessa metodologia, o aluno aprende com diversão e relaciona o conteúdo de forma mais curiosa e agradável, além de desenvolver o espírito esportivo saudavelmente. A pesquisa reúne elementos quali-quantitativos, utilizando como instrumento de coleta de dados, dois questionários semiestruturados, aplicados pré e pós jogo aos 98 alunos partícipes da proposta. Os resultados mostraram que o jogo teve boa aceitação pelo professor da disciplina e pelos alunos que o jogaram, considerando os índices de acertos obtidos nas respostas antes e após a aplicação do jogo. Entende-se que o jogo favoreceu a aquisição e internalização de conhecimentos, além de ter promovido lazer e alegria e que materiais didáticos lúdicos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino-aprendizagem, pois fortalecem e enriquecem o ato pedagógico.

Palavras-chave: Genética. Jogos didáticos. Ensino.

Abstract: The Genetics teaching is considered, many times, complex by traditional form like is treated – memorization and transmission of knowledges, striking methods on the traditional teaching. This work presents a playful alternative for Genetic teaching for students of third year of high school in a Municipal school of Sorriso city, Mato Grosso State, utilizing a board game called “Genetics’ Ludo”, created by authors and based in a older Indian game called “Pachisi”. In this methodology, the students learn playing and relate de content in a more curious and fun way, besides to develop the fair play. The survey brings qualitative and quantitative elements, using as instrument of data collection two structure questionnaires applied pre and post games for 98 students players. The results show that the game was approved by teacher and students, considering the indexes obtaining in the answers before and after the games’ application. The game has favored the acquisition and internalization of knowledge, besides to promote the laser and happiness of the students. Playful learning materials are fundamental tools to the teaching learning process, considering that they enrich and strengthen the pedagogical act.

Keywords: Genetic. Didactic games. Teaching.



1 INTRODUÇÃO

A educação pode ser concebida, segundo Grzybowski (1983), como uma prática social, uma atividade humana concreta e histórica, que se determina no bojo das relações sociais entre as classes e se constitui, ela mesma, em uma das formas concretas de tais relações.

Com a globalização, a tecnologia passou a fazer parte integral da vida de um grande número de pessoas, aonde as informações chegam numa velocidade muito rápida e, conseqüentemente, o conhecimento adquirido com estas informações, são bastante relevantes. Ainda, tecnologias como computadores e internet, além de serem meios de comunicação, disponibilizam informações importantes sobre o cotidiano educacional e cultural das pessoas. Essa revolução, desperta cada vez mais nos alunos, o desejo de aprender e obriga os professores a ampliarem seus conhecimentos em diversas áreas (ANDRADE, 2011).

Tem-se visto que, muitas vezes, os alunos consideram o ensino, caracterizado apenas na transmissão mecânica do conhecimento, desestimulante quando reproduzido de forma bastante genérica o conteúdo dos livros didáticos, criando uma relação de dependência entre docentes e discentes. Alunos e professores encontram dificuldades no momento em que é preciso contextualizar o conteúdo aprendido com a realidade (ERIKSON, 1987).

O método tradicional nas instituições de ensino ainda faz parte da realidade de muitos professores e alunos no Brasil. Esse modelo educacional apenas transfere de forma mecanizada os conteúdos encontrados nos livros didáticos.

Carraher (1986) defende um modelo educacional diferenciado, chamado de cognitivo, onde professores levantam questões do dia a dia para que os alunos pesquisem possíveis soluções. O aluno deve ter seu próprio pensamento, mesmo que não seja a melhor resposta para o professor, o mais importante é que se crie o hábito do pensamento lógico para a resolução de determinado conflito.

A Biologia é uma das mais importantes áreas das ciências, uma vez que estuda as atividades dos organismos vivos e suas interações com o ambiente. Segundo Casagrande (2006), o ensino da Biologia é fundamental para que os alunos possam compreender melhor a origem da vida, da matéria, dos animais e vegetais, do meio ambiente, entre outros.

As pesquisas referentes à genética avançam a cada dia de forma bastante rápida. É possível efetuar a análise do DNA dos genomas com muitos detalhes, estudar os genes por meio de técnicas impressionantes, equipamentos eletrônicos são desenvolvidos com grande poder de visualização de micro-organismos dentre outros estudos que estão em andamento (SNUSTAD; SIMMONS, 2013).



Dessa forma, Oca (2005) nos mostra que o conteúdo de genética dentro da Biologia, é considerado, por muitos discentes, como difíceis e desestimulantes, não conseguindo promover que eles correlacionem assuntos como DNA, células-tronco e outros, que são de extrema importância para a criação de tecnologias que serão o suporte, por exemplo, aos transgênicos.

De acordo com Borges; Lima (2007), grande parte dos alunos do nível médio entendem que as leis de Mendel são simplesmente letras resultantes de cruzamentos, não compreendendo o real significado da representação dos genes.

O ensino de Ciências, num contexto geral, deve ser trabalhado considerando os vários processos de criação juntamente com o contexto social onde esse conhecimento científico está sendo produzido, facilitando a compreensão de que os avanços científicos presentes em nossas vidas são frutos do trabalho humano e que esses frutos devem ser gozados por todos (JUSTINA, 2001).

Os conteúdos relacionados à Genética, incluindo os que tratam da herança, de sequenciamento do genoma e sua dinâmica de transmissão, dentre outros, são reconhecidos como conceitos importantes dentro da Biologia (GOLDBACH; MACEDO, 2008), porém, como um dos mais problemáticos, segundo os alunos.

A Genética pode ser definida como a área da Biologia que estuda o material genético hereditário, ou seja, o processo de transferência das informações contidas nos genes que são passados para seus descendentes de geração em geração. O ensino da Genética é bastante complexo para professores e alunos, considerando a forma como são abordados os conteúdos, de forma mecanicista e tradicional (AGAME, 2010).

Campos *et al.*, (2003), discutem que aprender Genética pode ser algo extremamente difícil aos alunos, considerando que uma grande parcela dos professores não está preparada e nem atualizada para tal tarefa. Questões como Primeira Lei de Mendel, Segunda Lei de Mendel, Hereditariedade, Genes Alelos, DNA, Engenharia Genética dentre vários outros temas, fazem com que os alunos tenham verdadeiro ‘pânico’ da Genética.

Atualmente são várias as alternativas para que os alunos possam dominar conteúdos de Genética com o lúdico: jogos de tabuleiros, cartas, dominó, jogo da memória e ainda os jogos on-line. O grande desafio é fazer com que tais atividades cheguem à sala de aula, no dia a dia dos alunos e professores, que façam parte do cotidiano escolar. Dessa forma, associar o ensino tradicional com os jogos lúdicos será benefício para o processo de aprendizado (HUIZINGA, 2004).



Perales Palácios (1994, p.122), considera a atividade prática como “um conjunto de atividades manipulativo-intelectuais com interação professor-aluno-materiais”, porém existe uma grande dificuldade na realização de aulas práticas, pela ausência de subsídios e laboratórios nas escolas, o que torna o jogo didático uma poderosa ferramenta de ensino e aprendizagem, conforme relatos de Vieira *et al.* (2005) e Pedroso (2009), que sugerem o desenvolvimento da cooperação na construção do conhecimento a partir do lúdico.

Ao longo do tempo os jogos didáticos vêm recebendo uma atenção maior pelas instituições de ensino, por serem alternativas importantes para soluções de conflitos práticos pedagógicos.

Grando (1995) versa que o jogo didático é um ótimo recurso na aprendizagem dos alunos, uma vez que os mesmos assimilam de forma descontraída e prazerosa o conteúdo proposto e Ferrari, Savenhago e Trevisol (2014) afirmam que a aprendizagem pode tornar-se, muitas vezes, mais autônoma

Atividades lúdicas devem ser disponibilizadas na educação uma vez que os jogos e brinquedos fazem parte do cotidiano das pessoas. Dessa forma o lúdico introduzido dentro da área educacional é um poderoso aliado ao ensino formal, por desenvolver a competitividade sadia dos alunos, o lado artístico, a expressividade dentre várias outras habilidades que podem ser descobertas através do lúdico (MOREIRA; SCHWARTZ, 2009).

A pesquisa utilizou um jogo de tabuleiro como atividade extracurricular lúdica, para a investigação do conhecimento que os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública tinham com os saberes da Genética e analisou se a aplicação do jogo facilitou a aprendizagem sobre o ensino dessa ciência.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. PÚBLICO ALVO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE PESQUISA

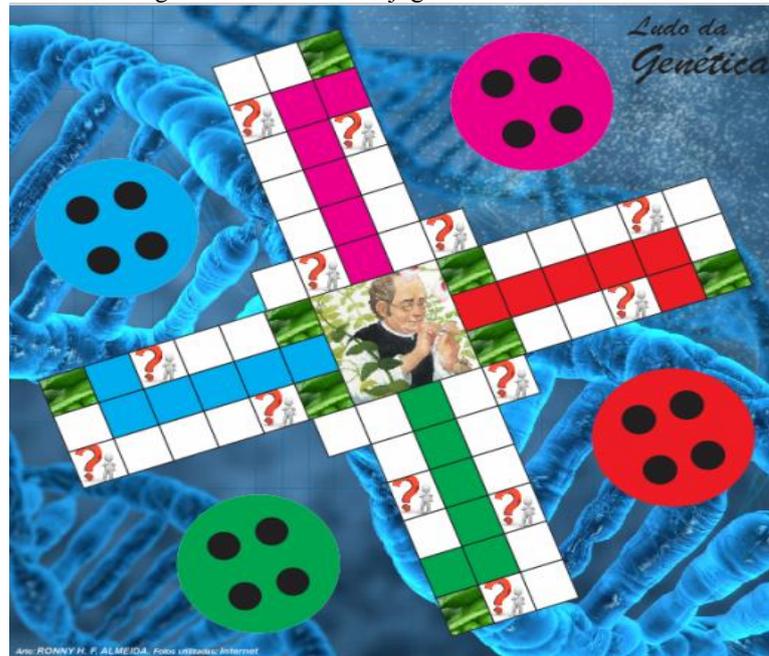
O trabalho foi realizado em junho de 2015, com noventa e oito alunos do período noturno do Ensino Médio, turmas do 3º Ano C, D e E da Escola Estadual Ignácio Schevinski Filho, localizada na Rua Passo Fundo, 1243, Bairro Industrial I, município de Sorriso, norte do estado de Mato Grosso.

2.2. O JOGO “LUDO DA GENÉTICA”

O “Ludo da Genética” é um jogo de tabuleiro (Figura 1), baseado no jogo indiano Pachisi (chamado de Ludo no Brasil), que foi desenvolvido pelos autores deste trabalho, em um

software intitulado Corel Draw X7, tendo como imagem de fundo do tabuleiro, uma fita de DNA ampliada, ilustrada com imagens de ervilhas, com alguns quadrinhos com o sinal de exclamação e, ao centro do tabuleiro, o desenho de Mendel. Pode ser jogado por até quatro pessoas e/ou por quatro grupos de alunos.

Figura 1 - Tabuleiro do jogo “Ludo da Genética”



Fonte: Os autores

Cada jogador possui quatro peões. O tabuleiro possui quatro círculos onde os peões são colocados no seu interior nas cores vermelho, rosa, azul e verde. Antes de iniciar a partida, cada grupo lança o dado e o grupo que tirar o maior número começa o jogo. Dessa forma o grupo vencedor começa o jogo lançando o dado.

Caso seja tirado o número um ou o número seis, um peão é retirado do círculo e começa-se à volta no tabuleiro com destino à imagem de Mendel sempre obedecendo aos números dos dados. O local de partida é sempre no quadrinho colorido em frente ao círculo correspondente. Após uma jogada de cada grupo, o outro grupo tem a sua vez. O número seis permite ao grupo jogar o dado novamente quantas vezes o número seis for retirado, devendo ser contado às casas, de seis em seis.

No decorrer do tabuleiro existem quadrinhos com pontos de interrogação, o que significa que o grupo responderá a uma pergunta específica de Genética que será elaborada pelo professor. Caso o grupo acerte passará imediatamente para o próximo ponto de interrogação. Se um peão de uma determinada cor encontrar outro peão da mesma cor, formará uma torre e os demais peões não poderão ultrapassar essa torre, salvo se outra torre for formada por outro



grupo. Só poderão caminhar juntos os peões das torres se for pra derrubar outra torre, ao contrário a torre será desfeita e apenas um peão continuará a volta.

Se algum peão cair no lugar onde outro peão de cor diferente se encontra, este peão que já estava na casa deverá retornar ao círculo do início e na ocasião de o peão cair no quadrinho com a imagem de ervilhas, deverá retornar para o quadrinho de ervilha anterior.

No começo da volta no tabuleiro, poderá ocorrer de o peão cair no quadrinho da primeira ervilha, então este deverá voltar para o círculo inicial. Por fim, ao dar uma volta completa no tabuleiro, o peão deverá entrar no caminho colorido específico do seu círculo em direção a imagem de Mendel.

Todas as perguntas do jogo são referentes ao conteúdo de Genética em nível de terceiro ano do Ensino Médio com perguntas diversas sobre a aplicabilidade da Genética no cotidiano. O jogo possui um total de quarenta e três perguntas, para que as mesmas não sejam repetidas durante a aplicação do jogo e termina quando um grupo conseguir colocar primeiro os quatro peões na imagem central.

2.3. QUESTIONÁRIO PRÉ JOGO

No início dos trabalhos, aplicou-se um questionário denominado de pré jogo contendo sete questões de Genética para avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre Genética e outras três questões relativas à aceitação de um jogo didático pelos alunos, não sendo informados de que iriam participar de uma atividade lúdica, apenas que fariam uma atividade após o questionário. Todos os alunos que participaram das atividades relacionadas ao jogo “Ludo da Genética” já estiveram em contato com a disciplina de Genética desde o início do ano letivo de 2015.

2.4. APLICAÇÃO DO JOGO

O jogo foi confeccionado para um número mínimo de dois jogadores (ou dois grupos) e um máximo de quatro jogadores (ou quatro grupos) não tendo um número máximo de participantes. Dessa forma, cada turma de alunos participante da proposta foi dividida em quatro grupos para iniciar o desafio.

O jogo começa com todos os peões dentro de seus círculos ao lado do tabuleiro e nas cores correspondentes, seguindo à risca as regras já mencionadas no item 2.2, iniciando o jogo o grupo que tirar o número maior no dado. No decorrer do jogo perguntas específicas de Genética são feitas ao grupo da vez. O banco de perguntas foi elaborado baseado no livro didático da própria turma referente ao conteúdo de Genética e ainda sobre conhecimentos

diversos do dia a dia que envolvessem herança biológica, totalizando quarenta e três questões de múltipla escolha.

2.5. QUESTIONÁRIO PÓS JOGO

Ao final do jogo, foi aplicado outro questionário com perguntas iguais e/ou parecidas com as do pré jogo para verificação se houve ou não mudanças na concepção dos alunos em relação aos temas genéticos e a utilização de uma atividade lúdica na sala de aula.

As respostas obtidas no questionário foram analisadas e comentadas, para posterior discussão e análise dos objetivos. As questões utilizadas no banco de dados foram referentes ao conteúdo já aplicado pelo professor da disciplina, sendo apenas algumas questões dos questionários pré e pós jogo, relativas à opinião pessoal do aluno.

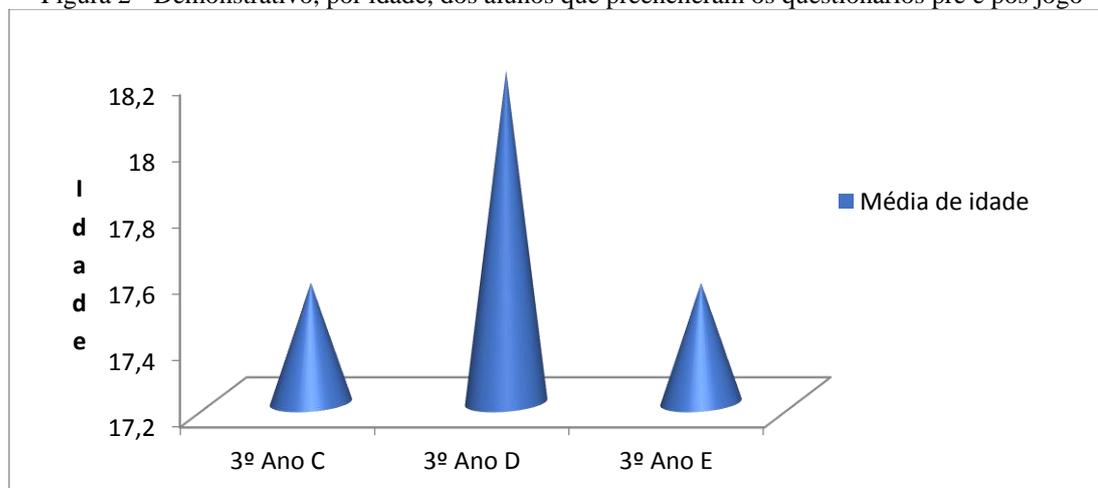
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários pré e pós jogo, disponibilizados aos alunos, não possuíam campo para o preenchimento do nome, apenas campos para a informação do gênero e idade.

Após a realização do jogo, percebeu-se que alunos mais novos tiveram melhor aceitação do jogo em relação aos mais velhos. Tal fato ficou bastante evidente durante o jogo, onde alguns alunos, com idade mais madura, consideraram o jogo infantil.

A análise da idade dos alunos é relevante em trabalhos de conclusão de cursos, considerando que através desse elemento, o professor saberá qual a melhor forma de abordar determinado assunto em sala de aula. A média de idade entre os alunos do 3º ano das turmas C, D e E ficou entre 17,2 a 18,2 anos, conforme Figura 2.

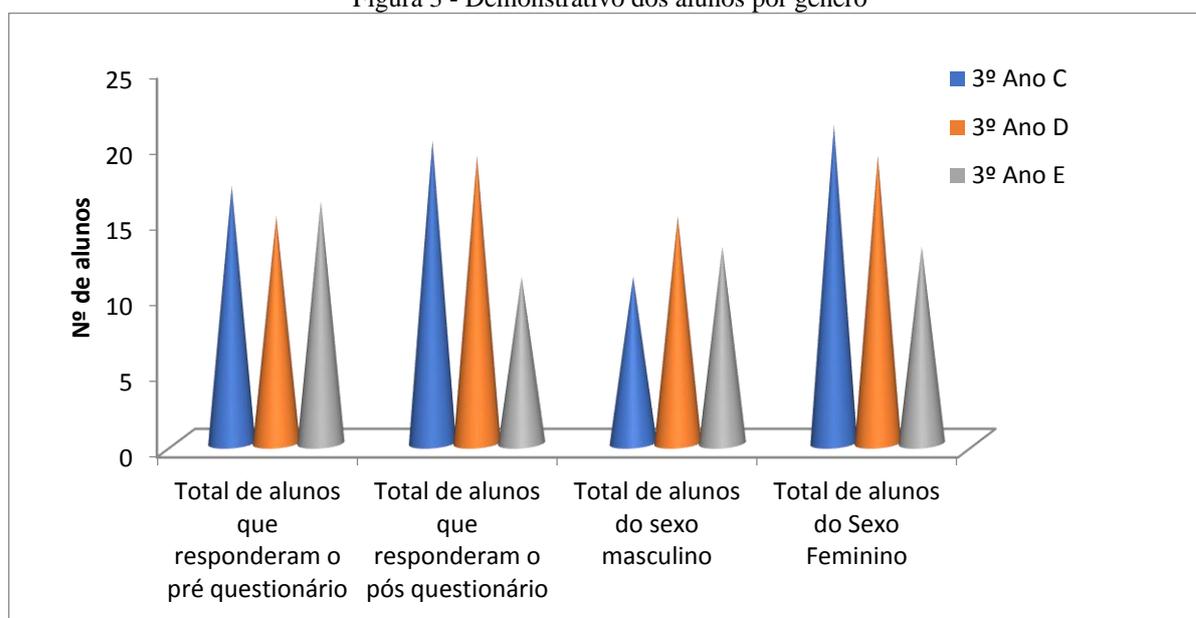
Figura 2 - Demonstrativo, por idade, dos alunos que preencheram os questionários pré e pós jogo



Fonte: Os autores

No 3º ano C, 17 alunos responderam ao questionário pré jogo e apenas um não informou o sexo. No pós, 20 alunos responderam o questionário e apenas 04 não informaram o sexo. Já no 3º ano D, 15 alunos responderam o pré e 19 o pós. Nos dois questionários todos informaram o sexo. No terceiro ano E, 16 alunos responderam o pré e apenas 11 o pós, estando apenas 01 aluno sem mencionar o sexo, conforme Figura 3.

Figura 3 - Demonstrativo dos alunos por gênero



Fonte: Os autores

Todas as perguntas do jogo foram elaboradas de forma clara, com conteúdos já apresentados aos alunos em aulas anteriores, pelo professor da disciplina e com o conteúdo do livro didático.

As respostas esperadas para a pergunta 1. (O que você entende por Genética?) era a ciência que estuda a transmissibilidade hereditária. Nessa questão, a partir do pequeno texto que a introduzia, os alunos, em sua maioria, remeteu às características transmitidas pelos pais, porém notou-se que as respostas pós jogo apresentaram-se mais contextualizadas, o que nos levou a considerar que a aplicação do jogo auxiliou na elaboração das respostas.

Na questão 2. (O que significa a sigla DNA?), a resposta esperada era: sigla para Ácido Desoxirribonucléico, composto orgânico onde suas moléculas contêm informações genéticas de um ser vivo. Esta questão obteve respostas diversas, algumas correlacionadas e outras totalmente fora do contexto. Algumas das respostas obtidas foram: local do material genético; Ácido Desoxirribonucléico; origina o ser humano; contém informações genéticas dos seres vivos, sigla de um teste médico.



A questão 3. (O que é cromossomo?), a resposta esperada era: Longa sequência de DNA responsável por carregar as informações necessárias para o desenvolvimento das células e a maioria respondeu de forma correta a esta questão.

Já o questionamento 4. (Quem foi Gregor Mendel?), a resposta esperada: Monge Agostiniano, Botânico e Meteorologista. Trabalhou com ervilhas em seus experimentos de Genética. Descobriu que algumas características são herdadas dos ancestrais para os descendentes. As principais respostas obtidas foram: Monge Agostiniano; pai da Genética; descobridor da Genética das plantas e animais; cientista.

A pergunta 5. (Por que Mendel escolheu trabalhar com ervilhas em seu experimento?), a resposta esperada era: material biológico de fácil manipulação, são plantas hermafroditas, possuem crescimento rápido, entre outros, e as respostas obtidas em sua maioria foram que existia em grande quantidade no convento, não sendo relacionados os conceitos interdisciplinares de Botânica (facilidade de autofecundação por serem plantas monóclinas) e ciclo de vida curto.

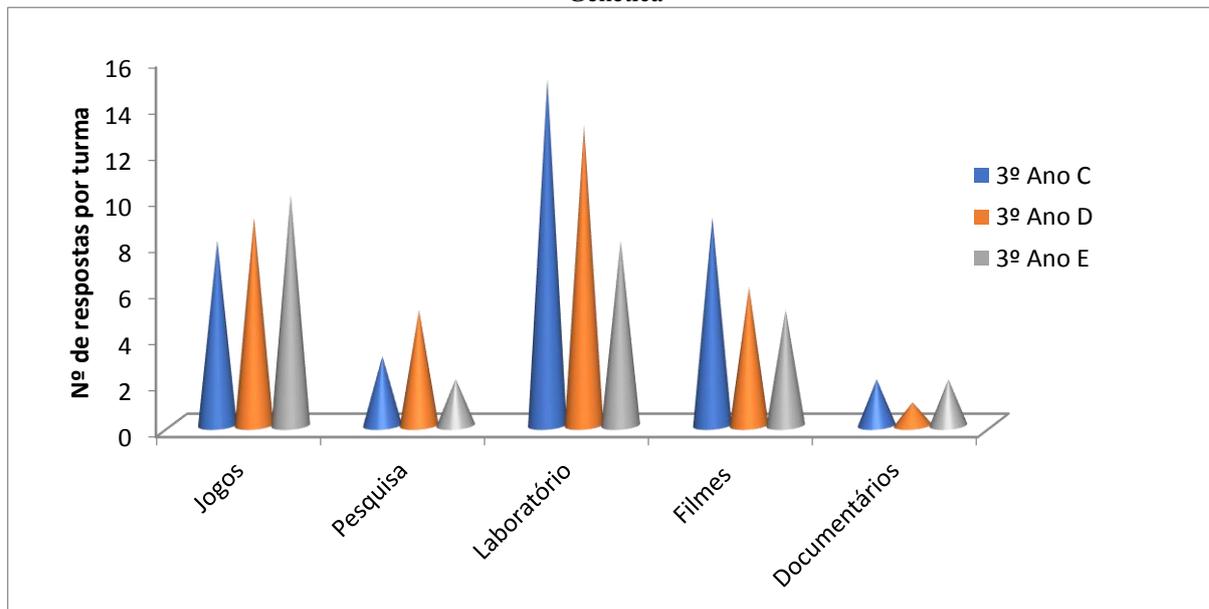
A questão 6. (A Genética está cada vez mais presente na Agricultura e Pecuária? Explique o porquê.), a devolutiva esperada era: sobre o melhoramento de plantas para aumentar a produção, elencando vegetais mais resistentes a condições extrínsecas e a seleção de animais condizentes às biotecnologias para reprodução, porém a maioria dos estudantes revelou pouco conhecimento sobre o assunto e se restringiu somente a aumento da produção animal e vegetal, não articulando os saberes genéticos com as diferentes áreas do conhecimento.

Por último, a questão 7. (O que você entende por aconselhamento genético?), a resposta esperada era: verificar a possibilidade de uma condição genética ocorrer em uma família e grande parte dos alunos respondeu que era um método importante para diagnosticar qual parceiro tinha os genes que condicionariam o ‘defeito’ no filho.

Para a análise da percepção dos alunos sobre se a aplicação do jogo ‘Ludo da Genética’ foi satisfatória, procedeu-se com alguns questionamentos pré jogo e pós jogo. Na ocasião da apresentação das perguntas pré jogo, os alunos não sabiam ainda que iriam participar de um jogo de tabuleiro.

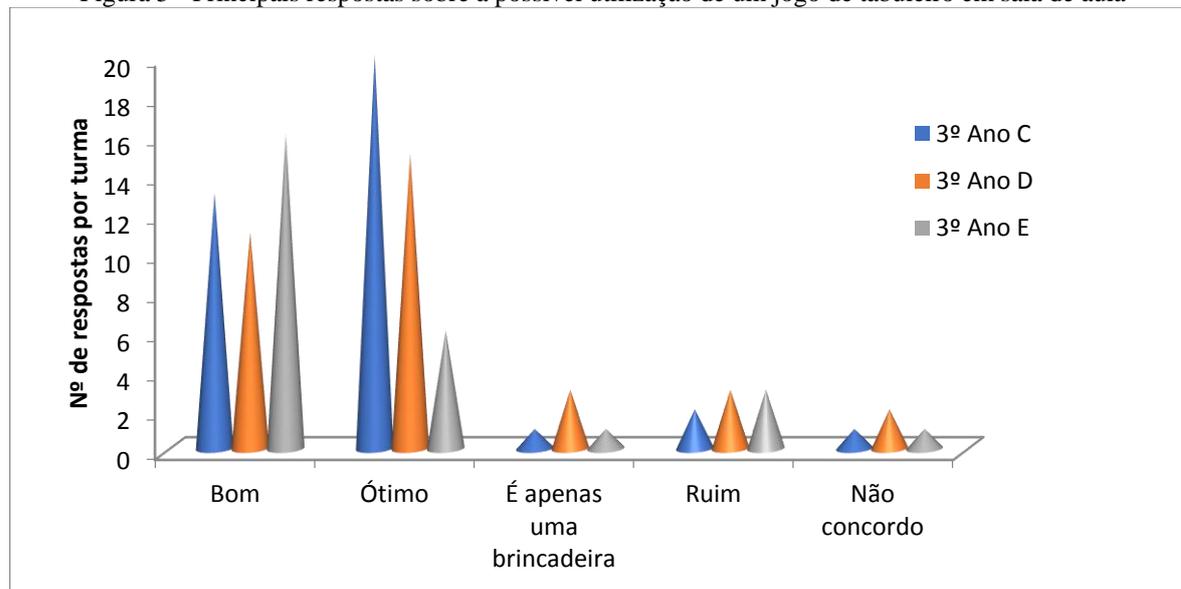
Perguntas como: Que tipo de atividade poderia ajudá-lo (a) a compreender melhor a Genética? e O que você acha da utilização de um jogo de tabuleiro em sala de aula? foram submetidas e as respostas são evidenciadas nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Sugestões sobre quais atividades extras poderiam ser desenvolvidas para melhor compreensão da Genética



Fonte: Os autores

Figura 5 - Principais respostas sobre a possível utilização de um jogo de tabuleiro em sala de aula



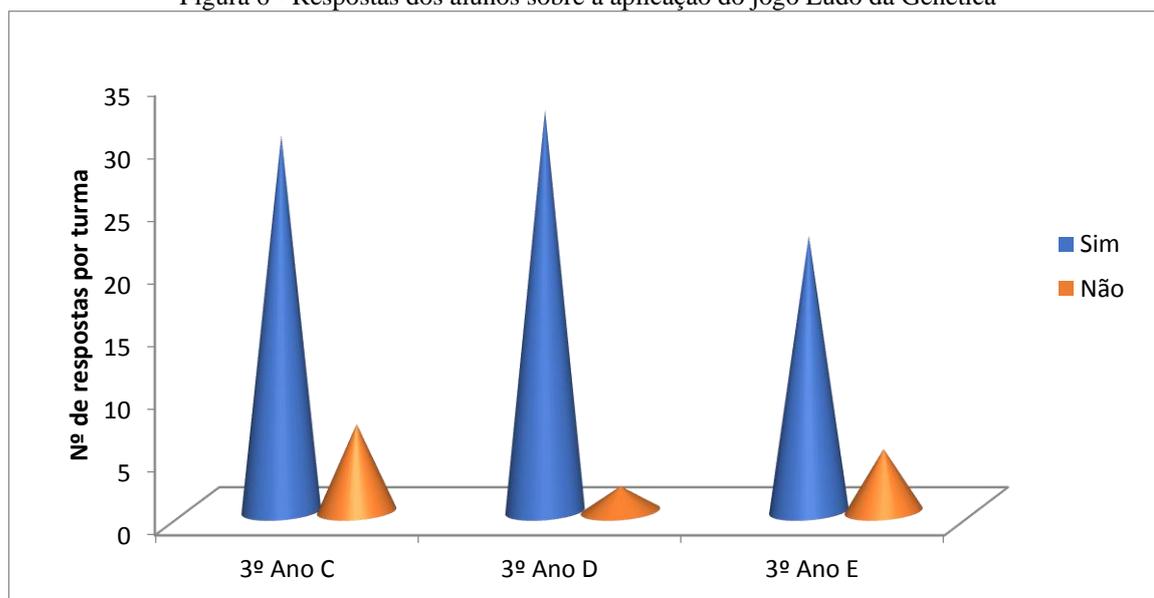
Fonte: Os autores

Dentre as diversas respostas analisadas sobre as possibilidades de complementação de atividades para o ensinamento dos conceitos genéticos, os estudantes, em sua maioria, apontaram o uso do laboratório, revelando dependência de estrutura física para a realização das aulas. Em seguida, o item jogos sobressaiu, oferecendo alternativa metodológica e de baixo custo para o processo de ensino aprendizagem.

A maior parte dos alunos das três séries considerou o jogo como ótimo e bom. Uma pequena parcela não concordou com a proposta ou a considerou como ruim e outros como sendo apenas uma brincadeira sem maiores resultados.

Quando inquiridos, no questionário pós jogo, sobre se tinham gostado do jogo Ludo da Genética, a Figura 6 mostra o resultado.

Figura 6 - Respostas dos alunos sobre a aplicação do jogo Ludo da Genética



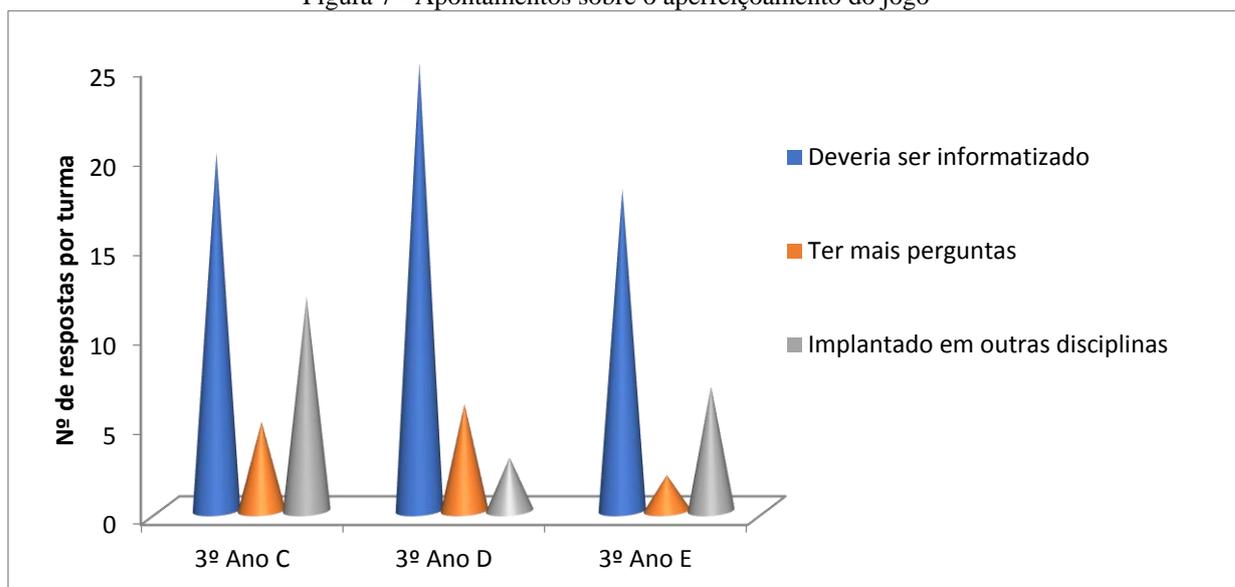
Fonte: Os autores

Grande parte dos alunos além de terem gostado do jogo se propuseram a jogá-lo mais vezes em outras aulas, especialmente antes da realização das provas de Genética.

Outra inquirição, como: O que você gostaria que fosse melhorado no jogo? foi submetida e a maioria dos alunos disse que o jogo deveria ser informatizado e disponibilizado para acesso à internet, assim poderiam estudar para a prova consultando seus computadores.

Uma pequena parcela de alunos apontou a necessidade de que houvesse mais questões e, um percentual razoável, gostaria que fosse implantado em outras disciplinas, como facilitador da aprendizagem, de acordo com a Figura 7.

Figura 7 - Apontamentos sobre o aperfeiçoamento do jogo



Fonte: Os autores

A utilização de um método de aprendizagem em forma de um jogo de tabuleiro corroborou com outros trabalhos científicos voltados para o lúdico, permitindo a interação da aprendizagem dentro e fora da sala de aula, como o trabalho de Agame (2010), que apresentou um jogo lúdico aos alunos ingressantes no ensino superior de Ciências Biológicas e Farmácia de uma universidade particular de São Paulo, cujo objetivo foi explicar o processo de divisão celular de células germinativas, a meiose.

No mesmo segmento, Freire (2009), apresentou sua tese com a aplicação, em forma lúdica de ensino, o “Jogo do Genoma: um estudo sobre o ensino de Genética no Ensino Médio”. Ambos os trabalhos alcançaram seus objetivos, o de proporcionar aos alunos um melhor entendimento sobre o conteúdo lecionado.

Rôças e Brandão (2006) afirmam que associar o lúdico ao ensino de Ciências alcança destaque nas salas de aula, podendo ser observados o uso de jogos pedagógicos, peças teatrais e de desenhos (COSTA *et al.*, 2006).

O jogo em sala de aula demonstra a preocupação do professor em ensinar de forma diferenciada, algo que seja importante para os alunos, sendo assim, a utilização do lúdico em sala sempre será bem-vindo (KISHIMOTO, 1999).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo “Ludo da Genética” mostrou ser uma atividade lúdica importante para os alunos, uma vez que os mesmos revisaram o conteúdo de Genética ministrado em sala de aula, por meio



do livro didático, de forma diferenciada do que estavam acostumados no dia a dia, além de ter despertado a curiosidade dos mesmos.

Foi possível apresentar que a Genética não se resume apenas em “letrinhas e letrões” como eles dizem, mas sim, para que pudessem compreender o quanto a Genética está presente na vida de todos, seja na Engenharia Genética, exames especializados ou vários outros estudos e pesquisas das quais são beneficiados.

O jogo teve boa aceitação, possibilitando aos alunos a revisão do conteúdo ministrado em sala, de forma animada, propiciando uma competição saudável. Alguns alunos sugeriram que o remodelássemos para outras disciplinas, como Matemática, Física e Química.

Reconhece-se que o professor, como responsável pela condução das aulas, deve descobrir novas metodologias de ensino, sejam elas formais ou informais, onde os conteúdos trabalhados possam ser contemplados por meio de jogos lúdicos, pois fornecem elementos cognitivos especiais para a contextualização e aprendizado.

REFERÊNCIAS

AGAME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose**, 2010. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/ANA_LUI_ZA_ABDO.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

ANDRADE, A. P. R. **O uso das tecnologias na Educação: Computador e Internet**. Brasília: 2011. Disponível em <<http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/monografias-sobre-tics-na-educacao/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-computador-e-internet>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Chile, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; FELÍCIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, 35-48, 2003.

CARRAHER, D. W. **Caminhos e descaminhos no ensino de ciências**. São Paulo: Ciência e Cultura, v. 37, n. 6, jun. 1986.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. de F. B.; LIMA, M. da C. A. B.; QUEZADA, S.. O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n.1, p. 184-191, 2006.



ERIKSON, E. H. **Infância e Sociedade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1987.
Disponível em: <<http://www.facsao Roque.br/novo/publicacoes/pdf/v2-n1-2011/Renata.pdf>>
Acesso em: 30 jun. 2015.

FERRARI, K. P. G.; SAVENHAGO, S. D.; TREVISOL, M. T. C. A contribuição da ludicidade na aprendizagem e no desenvolvimento da criança na educação infantil. **Unoesc & Ciência – ACHS**, Joaçaba, v. 5, n. 1, p. 17-22, jan./jun. 2014.

FREIRE, A. de S. **O Jogo do Genoma: um estudo sobre o ensino de Genética no Ensino Médio**. FIOCRUZ. Rio de Janeiro, 2009.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A. G. A. Produção científica e saberes escolares na área de ensino de Genética: olhares e tendências. In: JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DAS CIÊNCIAS E DAS TECNOLOGIAS, 7, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Disponível em <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36294.doc>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino aprendizagem da matemática**. Dissertação de mestrado da faculdade de educação da UNICAMP, Campinas, 1995. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/upload/pedagogia/TCC20Julia%20Perruchetti%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: 30 jun.2015.

GRZYBOWSKI, C. **Esboço de uma alternativa para pensar a educação no meio rural**. Rio de Janeiro, IESAE/FGV, 1983.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva / EDUSP, 5. ed., 2004.

JUSTINA, L. A. D. **Ensino de Genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) UFSC, Florianópolis, 2001. Secretaria de Estado da Educação- SEED.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

MOREIRA, J. C. C.; SCHWARTZ, G. M. Conteúdos lúdicos, expressivos e artísticos na educação formal. **Educ. rev. (on line)**. 2009, n. 33, pp. 205-220. ISSN 1984-0411. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602009000100014&script=sci_abstract> Acesso em: 30 jun. 2015.

OCA, I. C. M. Que aportes oferece La investigación reciente sobre aprendizagem para fundamentar nuevas estrategias didácticas? **Revista Educación, México**, v. 19, n. 1, p. 7-16, 2005.

PERALES PALACIOS, F. J. Los trabajos Practicos y La didactica de Lãs Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.1, 1994.

PEDROSO, C.V. Jogos Didáticos no ensino de Biologia: Uma proposta metodológica baseada em modulo prática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 10, Curitiba, Out. 2009. **Anais...** p.3182-3190.



RÔÇAS, G.; BRANDÃO, M.. A Importância dos Jogos Pedagógicos em Aulas de Biologia. In: CONGRESSO CIENTÍFICO DA UNIVERSIDADE, 10, 2016. **Anais...** Rio de Janeiro, Universidade. 2006.

SOARES, M. C. *et al.* O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. **Revista Ciências & Ideias** vol. 5, n.1. jan/abr -2014.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de Genética**. 6. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc.Cult.[online]**. 2005, v. 57, n. 4, pp. 21-23.

Submetido em: 03 de outubro de 2017.

Aprovado em: 23 de dezembro de 2017.