

## **JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE DIVISÃO CELULAR**

*Isabel Cristina Pinto Martins<sup>1</sup>  
Petrônio Emanuel Timbó Braga<sup>2</sup>*

Resumo – É cada vez mais comum a utilização do lúdico como forma de enriquecimento do aprendizado, como, por exemplo, o uso de jogos de tabuleiro. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o uso de um jogo de tabuleiro denominado “Na Trilha da Divisão Celular”, como estratégia educativa, a fim de conduzir alunos do ensino médio nos processos de construção e apropriação de conhecimentos sobre a divisão celular. O trabalho foi realizado na Escola de Ensino Médio Priscila Maciel da França, em Hidrolândia, Ceará, Brasil. A metodologia seguida foi a aplicação de um questionário de dez perguntas abertas e fechadas sobre o referido tema, antes (pré-teste) e após da execução do jogo (pós-teste) para análise do desempenho dos alunos. As atividades foram realizadas com 77 alunos, sendo 25 alunos de 1º ano, 27 de 2º ano e 25 de 3º ano no turno matutino. A análise dos dados foi feita por base das respostas dos alunos no pré-teste e pós-teste, com a finalidade de comparar os erros e acertos dos alunos antes e após aplicação do jogo.

Palavras-chave: Genética. Jogo de Tabuleiro. Meiose. Mitose.

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas, na modalidade de Licenciatura, pela UVA, Sobral, Ceará. E-mail: *isabelcrispim@botmail.com*.

<sup>2</sup> Pós-doutor pelo Departamento de Biologia da Universidade de Évora/Portugal. Doutor em Agronomia pela UFC. Professor Associado do Curso de Ciências Biológicas da UVA, Sobral, Ceará. E-mail: *timbobraga@botmail.com*.

## 1 INTRODUÇÃO

No processo de ensino-aprendizagem atual, os professores, muitas vezes, não conseguem conquistar o interesse dos alunos (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009). Associado a essa ausência de interesse por parte dos alunos, tem recebido destaque a busca por mudanças nos métodos de ensino, em especial, porque os métodos tradicionais de ensino têm sido cada vez menos atrativos e eficazes, não facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Lorbieski et al. (2010) uma das explicações para a não compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula é a forma de transmissão do mesmo pelo professor, pois a maioria utiliza o método tradicional (FREIRE, 1998) aplicando simplesmente aulas expositivas como modalidade didática. Outros recursos didáticos podem auxiliar as explicações feitas em aula para que o estudante possa estudá-las mais e melhor. Dentre alguns recursos, o modelo de jogos didáticos representa bom instrumento pedagógico, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo 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.

Os jogos ajudam a criar entusiasmo sobre o conteúdo a ser trabalhado. Dessa forma, o caráter de integração e interação contido nas atividades lúdicas permite a integração do conhecimento com ações práticas (JUY, 2004). O jogo pedagógico ou didático é aquele produzido com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988). É utilizado para atingir objetivos educacionais, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdos de difícil visualização (GOMES; FRIEDRICH, 2001). Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico (KISHIMOTO, 1996).

Estudos recentes acerca de jogos como uma ferramenta eficaz para a promoção da aprendizagem têm sido desenvolvidos por alguns autores, destacando-se trabalhos sobre prevenção de doenças parasitológicas (TOSCANI et al., 2007); prevenção à DST/AIDS (BARBOSA et al., 2010); entendendo a meiose (AGAMME, 2010); ensino de zoologia (SANTOS; GUIMARÃES, 2010); fisiologia do sistema digestório humano (SÁ et al., 2011); o ensino de citogenética (MEDEIROS; RODRIGUES, 2012) e aprendizagem das parasitoses (NASCIMENTO et al., 2013).

Temas como mitose e meiose exigem dos estudantes capacidade de abstração para entender definições e de imaginação para compreender conceitos de difícil assimilação. A falta de compreensão da relação do processo da meiose com a transmissão das características hereditárias, reprodução sexual, formação dos gametas e geração da diversidade vem sendo apontada como um dos fatores principais na dificuldade de ensino e aprendizagem da genética. A partir da investigação didática da genética, para a educação secundária e superior, alternativas metodológicas que podem auxiliar na aprendizagem significativa deste tema vêm sendo propostas por vários autores (AYUSO; BANET, 2002; BANET; AYUSO, 1998; FERREIRA, 2008; GOLDBACH; MACEDO, 2008; GRIFFITHS; MAYER-SMITH, 2000; RODRÍGUEZ, 1995).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o uso de um jogo de tabuleiro como estratégia educativa, a fim de conduzir alunos do ensino médio nos processos de construção e apropriação de conhecimentos sobre a divisão celular, já que o jogo se trata de um dispositivo bastante acessível, devido ao baixo custo e a positiva apreciação do público juvenil.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Escola de Ensino Médio Priscila Maciel da França, localizada no bairro Centro, no município de Hidrolândia, Ceará, no período de setembro a dezembro de 2013.

Inicialmente foi elaborado um questionário sobre o tema da divisão celular para avaliar o nível de conhecimento dos alunos e, em seguida, foi confeccionado um jogo de tabuleiro. O questionário compreendeu perguntas abertas e fechadas sobre o conteúdo de Divisão Celular, o qual foi aplicado antes da execução do jogo (pré-teste), e após aplicação do jogo (pós-teste). Os testes consistiram de 10 questões, enfatizando a importância e os principais eventos da divisão celular e as fases da mitose e meiose. A avaliação do conhecimento dos alunos foi realizada de forma individual e sem identificação, servindo de parâmetro para comparação com o teste aplicado após a realização do jogo.

As atividades foram realizadas com 77 alunos do ensino médio, sendo 25 alunos do 1º ano, 27 do 2º ano e 25 do 3º ano no turno matutino. Cada sala seguiu a mesma sequência de atividades, sendo que as mesmas foram divididas em três etapas: aplicação do pré-teste, do jogo e do pós-teste.

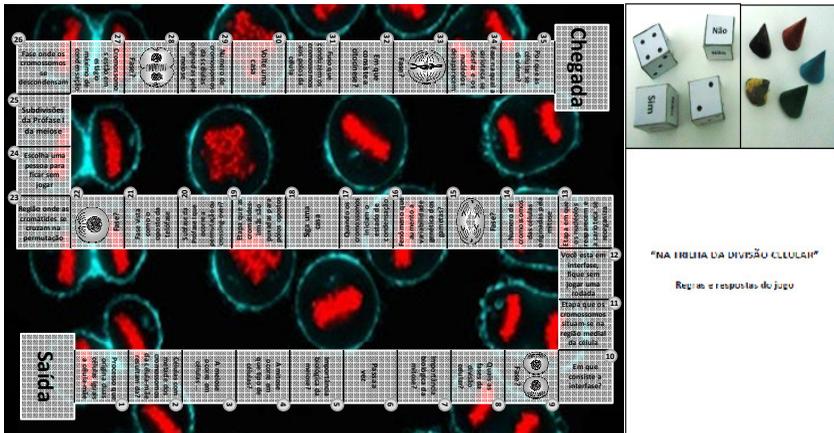
Para a confecção do jogo, intitulado “Na Trilha da Divisão Celular”, fez-se uso da impressão em papel 40 quilos e plastificação. Já os dados e pinos foram confeccionados em papel 40 quilos, tipo A4, respectivamente (Figura 1). O material utilizado foi composto por cinco tabuleiros, quinze pinos coloridos, dez dados, cinco livros de regras e cinco livros didáticos, sendo um para cada tabuleiro.

Para a execução do jogo, os alunos foram divididos em duplas, sendo que em cada tabuleiro formou-se uma equipe composta por duas ou três duplas, que seriam rivais. Junto ao tabuleiro ficou um aluno (árbitro), com o qual ficava o livro de regras, que continha as respostas das perguntas do tabuleiro e as punições, em caso de erro.

Cada equipe recebeu os pinos de cores diferentes de acordo com o número de duplas e dois dados, um referente ao número de casa a serem seguidas durante o jogo e outro, em cujos lados havia as

palavras: “sim” ou “não”, que serviam para permitir ou não a consulta ao livro, caso a dupla não soubesse responder.

Figura 1 - Ilustração do material utilizado no jogo “Na trilha da divisão celular”.



Tabuleiro, dados, pinos emanal do jogo.

Fonte: Martins, I. C. P.

Ao jogar, cada jogador lançava os dois dados simultaneamente. O número sorteado correspondia à quantidade de casas que deveria avançar, e, caso no segundo dado houvesse sorteado a face “sim”, significava que o jogador disporia de um minuto para pesquisar sobre o tema. Sendo a resposta correta, o jogador ficaria na referida casa e, caso errasse a resposta, ele receberia uma punição do árbitro, como por exemplo, “voltar duas casas”. Ao final, seria vencedora a primeira dupla que completasse todo o percurso.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que ao serem indagados sobre os tipos de células, nas quais ocorria a meiose e a mitose, o índice de acertos das respostas fornecidas pelos participantes deste estudo foi mais significativo para a

turma do 3º ano, que aumentou de 44% no pré-teste para 56% no pós-teste. No 1º ano, o desempenho dos alunos foi mais bem avaliado no pré-teste, onde a quantidade de acertos foi superior em 24% ao pós-teste. O 2º ano destacou-se por ser a turma com maior quantidade de respostas certas. No entanto, nas três séries houve um aumento na quantidade de questões deixadas em branco, sendo que no 3º ano esse aumento foi mais significativo (Gráfico 1).

No que diz respeito à etapa da divisão celular em que os cromossomos iniciam o estado de condensação, o índice de acertos foi mais significativo para as turmas do 2º e 3º ano, com aumento de 37% e 20%, respectivamente, na quantidade de acertos do pré para o pós-teste. No entanto, o 3º ano destacou-se por ser a turma com maior quantidade de respostas erradas. A quantidade de questões deixadas em branco no 1º e 3º ano foi nula nos dois testes. Já no 2º ano ocorreu um aumento de 7,4% em relação ao pós-teste (Gráfico 2). O alto número de questões erradas pode ser justificada pela falta de atenção em relação ao enunciado, a qual perguntava que fase marca o início da condensação dos cromossomos e a maioria dos alunos marcou a metáfase, etapa esta em que os cromossomos atingem o estado máximo de condensação.

Gráfico 1 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para os tipos de células, nas quais ocorria a meiose e a mitose no pré e pós-teste.

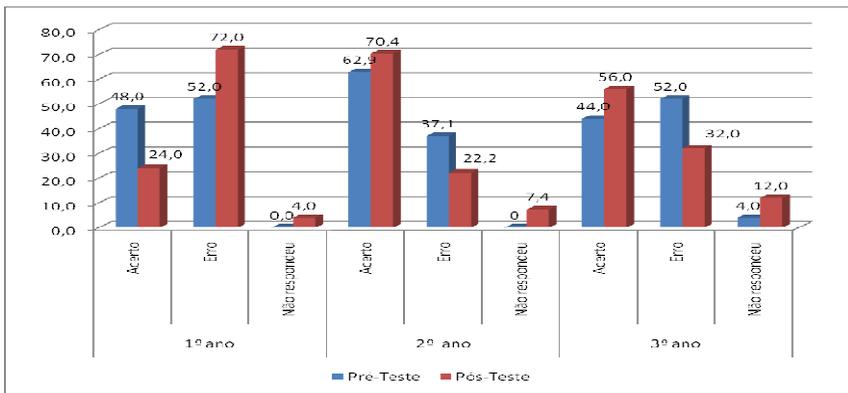
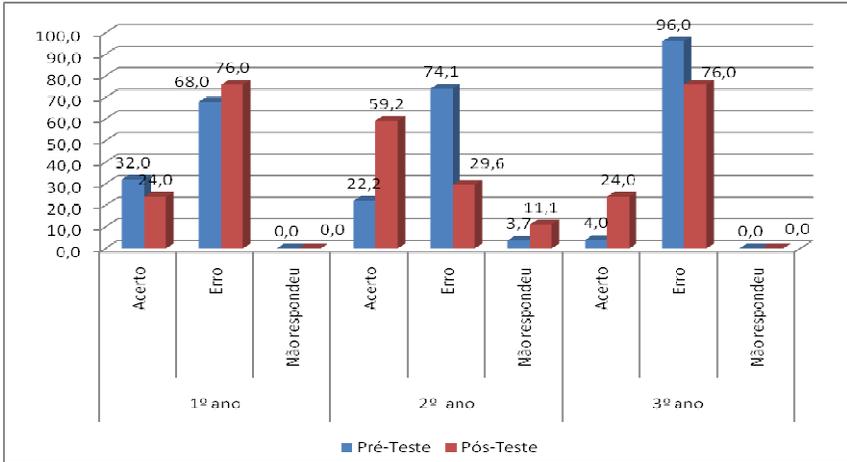


Gráfico 2 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para o conhecimento sobre a etapa da divisão celular em que os cromossomos iniciam o estado de condensação no pré e pós-teste.



Na questão que tratava sobre a característica que marca a metáfase, o índice de acertos foi mais significativo para a turma do 2º ano, que aumentou de 22,2% para 59,2% a quantidade de acertos do pré para o pós-teste. O 3º ano também mostrou melhor desempenho no pós-teste. No entanto, o 1º ano continuou apresentando melhor rendimento no pré-teste (Gráfico 3). Já a quantidade de alternativas deixadas em branco no 1º ano permaneceu constante em 4,0% em ambos os testes. Já no 2º e 3º ano ocorreu um aumento de 7,4% e 8,0%, respectivamente, em relação ao pós-teste.

Os alunos demonstraram a falta de conhecimento sobre em que etapa os cromossomos se descondensam, os nucléolos reaparecem e as cariotecas se reorganizam conforme se observou pelo elevado percentual de respostas erradas nas três séries. Klautau et al. (2009) mostraram que tanto os estudantes universitários como os de ensino médio reconhecem a genética como a disciplina mais difícil da área da

biologia. Mesmo após o estudo de tópicos de genética, os estudantes nem sempre revelam uma compreensão fundamentada dos fenômenos e processos genéticos (GRIFFITHS; MAYER-SMITH, 2000).

As turmas do 2º e 3º ano não tiveram acertos no pré-teste, sendo que no pós-teste, as mesmas aumentaram o número de respostas corretas para 18,5% e 16%, respectivamente. No entanto, 1º ano apresentou queda de 10% no número de acertos no pós-teste. O número de alunos que deixaram essa questão em branco foi reduzido no 2º e 3º ano, passando a ser nula em todas as turmas (Gráfico 4).

Gráfico 3 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio sobre o conhecimento da característica que marca a metáfase no pré e pós-teste.

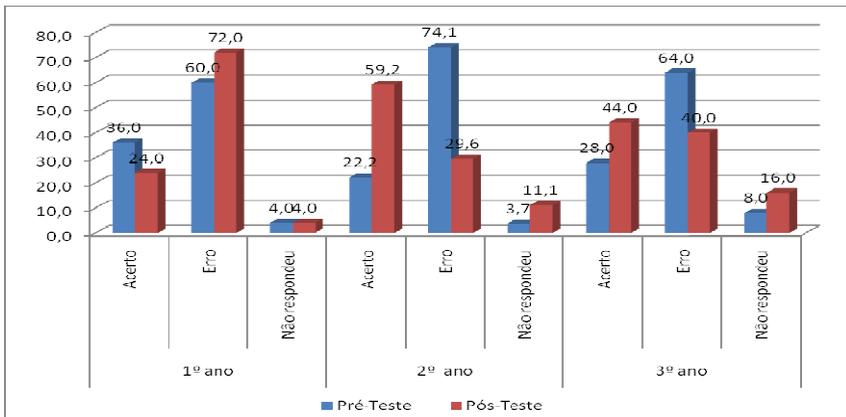
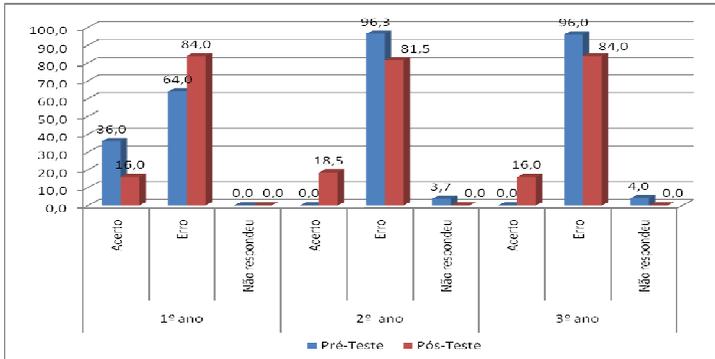
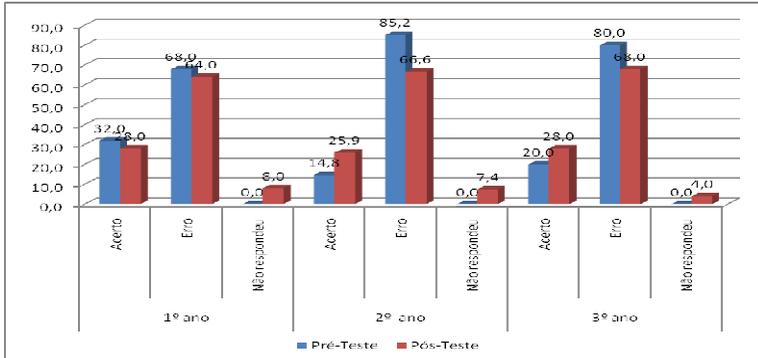


Gráfico 4 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio sobre o conhecimento em que etapa os cromossomos se descondensam, os nucléolos reaparecem e as cariotecas se reorganizam no pré e pós-teste.



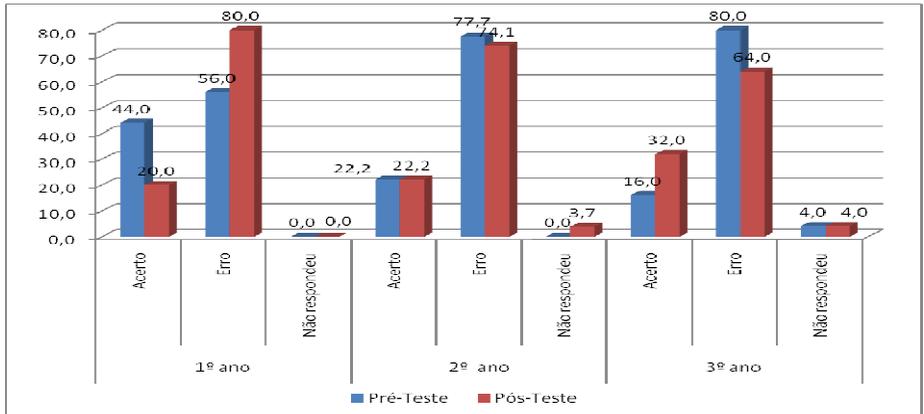
Acerca da característica que marca a Anáfase da divisão celular, o índice de acertos por parte dos alunos entrevistados foi mais significativo para a turma do 2º ano, que aumentou de 14,8% para 25,9% a quantidade de acertos do pré para o pós-teste. O 3º ano também mostrou melhor desempenho no pós-teste, no entanto, o 1º ano continuou apresentando o mesmo baixo rendimento do pré-teste. Ressalta-se, ainda, que as três turmas apresentaram alto número de respostas erradas e aumento de 4 a 8% na quantidade de questões deixadas em branco no pós-teste (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio sobre o conhecimento a cerca da característica que marca a Anáfase da divisão celular no pré e pós-teste.



Ao serem solicitados para marcar a sequência correta das subdivisões da Prófase I, observou-se que o índice de acertos foi mais significativo para a turma do 3º ano, com aumento de 16% na quantidade de acertos do pré para o pós-teste. Estatisticamente, no 2º ano não houve diferença entre os dados do pré e pós-teste. No 1º ano o desempenho dos alunos foi melhor avaliado no pré-teste, onde a quantidade de acertos foi superior em 24% ao pós-teste. O número de questões deixadas em branco permaneceu constante no 1º e 3º ano, e no 2º ano apresentou um pequeno aumento de 3,7 no pós-teste (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para a sequência correta das subdivisões da Prófase I no pré e pós-teste.



Com relação ao número de cromossomos das células originadas pela meiose e mitose, levando em consideração uma célula humana ( $2n = 46$ ), observou-se que o resultado do percentual de acertos no pós-teste foi superior em todas as séries, sendo que na turma do 2º ano o aumento foi bastante significativo, elevando-se de 14,8% para 74,1% a quantidade de acertos do pré para o pós-teste. A quantidade de questões erradas foi elevada no pós-teste para as turmas do 1º e 3º ano. O número de questões deixadas em branco foi nula para todos os testes e turmas (Gráfico 7).

Ao ser questionado sobre o fenômeno responsável pelo aumento da variabilidade genética dos gametas, o índice de acertos dos alunos entrevistados foi superior em todas as turmas segundo o pós-teste. Na turma do 2º ano esse aumento foi bastante significativo, com a elevação da quantidade de acertos de 3,7% para 48,1% do pré para o pós-teste. Nas demais turmas a quantidade de questões erradas continuou bastante elevada no pós-teste. O número de questões deixadas em branco foi nula no 1º e 2º ano, entretanto, houve um pequeno aumento de 4,0% na turma do 3º ano (Gráfico 8).

Gráfico 7 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para o conhecimento sobre o número de cromossomos das células originadas pela meiose e mitose, levando em consideração uma célula humana ( $2n = 46$ ) no pré e pós-teste.

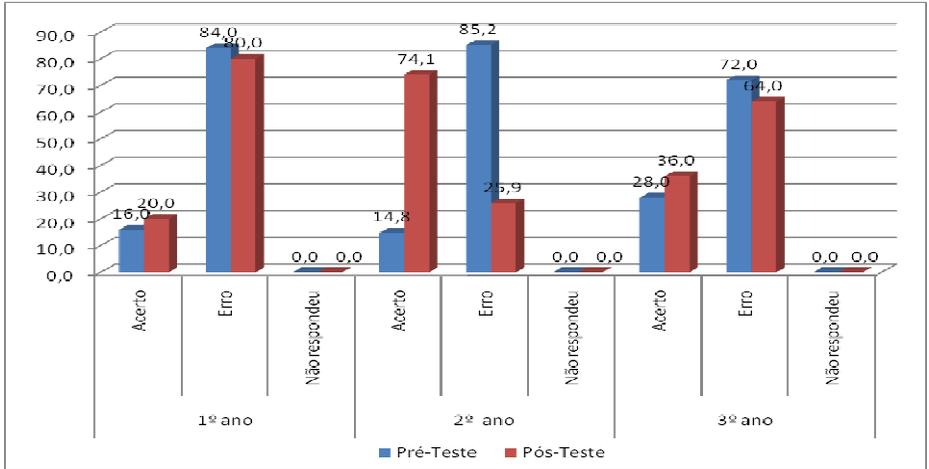
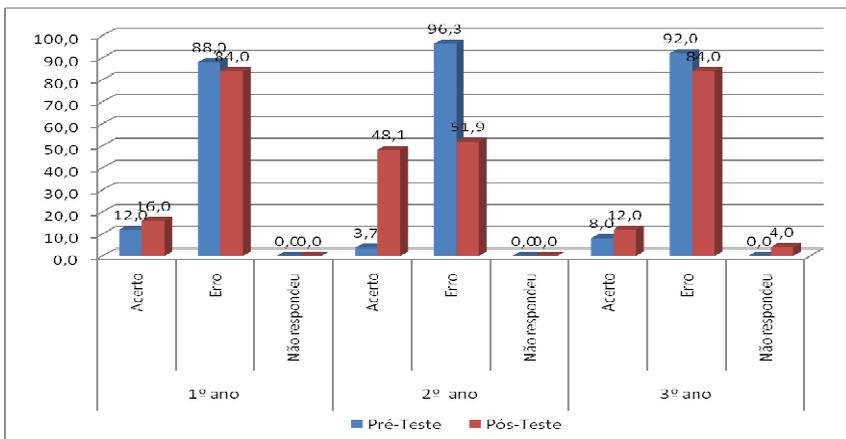


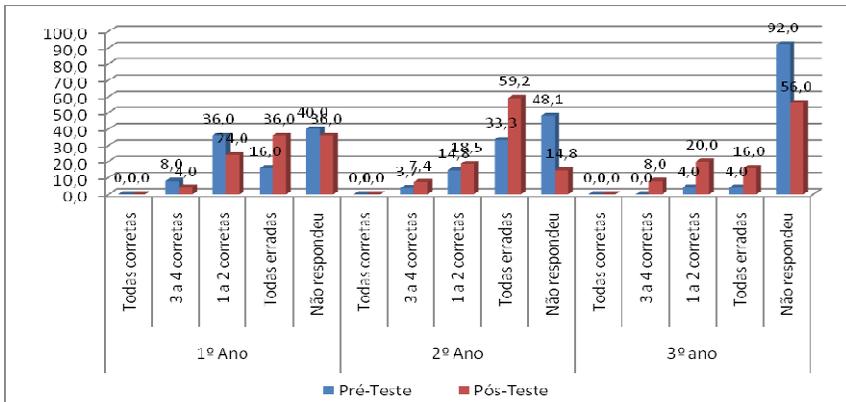
Gráfico 8 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para o conhecimento sobre o fenômeno responsável pelo aumento da variabilidade genética dos gametas no pré e pós-teste.



Foi solicitado aos alunos identificar as etapas da divisão celular, representada em cinco imagens. De acordo com o número de acertos, esta questão foi dividida em cinco categorias, ou seja: a) todas as alternativas corretas, b) de 3 a 4 alternativas corretas, c) de 1 a 2 alternativas corretas, d) todas as alternativas erradas e f) não respondeu.

Observou-se que nas três turmas estudadas nenhum dos alunos respondeu de forma correta as cinco imagens, no que pode ser justificado pelo grande número de respostas dadas com as subdivisões da prófase indicadas como alternativas da questão que tratava da sequência correta das subdivisões da Prófase (Gráfico 6). O maior percentual de acerto para as categorias, de 3 a 4 alternativas corretas e de 1 a 2 alternativas corretas, ocorre no 3º ano, sendo elevado o percentual de acerto de 8,0% no pré-teste para 16% no pós-teste. No entanto, o 3º ano foi à turma que mais deixou essa questão sem resposta e o 2º ano teve maior número de erros em todas alternativas corretas. No 1º ano a quantidade de alternativas corretas entre 4 e 1 foi maior no pré-teste, bem como o número de alunos que não respondeu a essa questão (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio na identificação das etapas da divisão celular, representada em cinco imagens no pré e pós-teste.

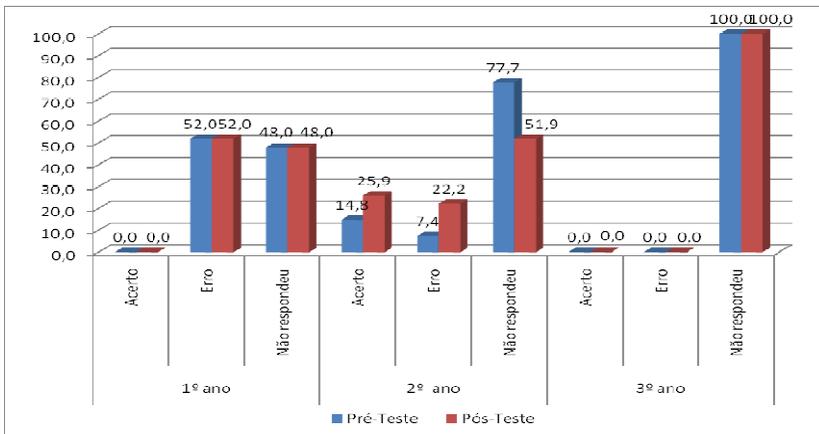


Por fim, através de uma questão aberta, questionou-se qual a importância biológica da meiose e da mitose, onde se observou que

nas turmas do 1º e 3º ano nenhum dos alunos entrevistados soube responder de forma correta a esta indagação em ambos os testes aplicados, onde apenas no 2º ano houve acerto, ou seja, 14,8% e 25,9% no pré e pós-teste, respectivamente. Ressalta-se que no 3º ano todos os alunos deixaram essa questão em branco e no 1º ano não houve variação entre a quantidade de questões erradas e em branco em ambos os testes (Gráfico 10).

Salim et al. (2007) destacaram que na maior parte das escolas falta interconexão entre conteúdos que se complementam, como divisão celular e outros conceitos de genética, fazendo com que os estudantes cheguem ao ensino superior sem as noções adequadas sobre esses assuntos, com erros conceituais e como consequência, a maioria não consegue fazer a correlação entre divisão celular, perpetuação da vida e transmissão de características, além de apresentarem falta de entendimento de conceitos básicos.

Gráfico 10 - Índice de acerto, erro e ausência de resposta pelos estudantes dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio para o conhecimento da importância biológica da meiose e da mitose no pré e pós-teste.



A partir dos dados obtidos do pré-teste observou-se que os estudantes detinham pouco conhecimento a respeito da divisão celular. Apesar da temática meiose e mitose constituir o conteúdo

curricular obrigatório para os alunos do 1º ano do ensino médio e estar entre os assuntos que formam a Matrizes de Referência do ENEM (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2012).

Diversos autores, como Gardner (1995), Waterman (2001), Miranda (2001), Brito et al. (2005), Schultz, Muller e Corrêa (2005) e Santos (2008), apontam a utilização dos modelos didáticos e outras atividades lúdicas como instrumentos imprescindíveis e eficientes na facilitação do aprendizado nas diferentes áreas da biologia, principalmente em temas relacionados à genética que requerem abstração e domínio de diferentes conceitos. Com isso, o jogo para o ensino das principais alterações sofridas pelas células durante o processo de divisão celular, mostrou-se como uma ferramenta auxiliar na fixação do conteúdo, trazendo ganhos para a sala de aula como um todo: para o professor por ser uma técnica de motivação, que pode ser adequando à realidade escolar e para os alunos por trazer ganhos na compreensão acerca do assunto tratado.

Fato este observado durante a aplicação da atividade lúdica através do aumento do interesse dos alunos pelo assunto e a tentativa de relembrar o significado dos termos em questão, estimulando o pensar e aguçando sua curiosidade em relação aos fenômenos envolvidos no processo de divisão celular, atitudes comprovados pelas indagações feitas à professora, a mim e aos colegas, na busca das respostas certas para cada questão.

Ressalta-se que durante as atividades foi nitidamente visualizada que a maior dificuldade enfrentada pelos alunos está relacionada aos inúmeros termos empregados no ensino de divisão celular, variáveis responsáveis pelo grande número de erros.

Após análise quantitativa dos dados obtidos constatou-se que o desempenho nos testes variou de acordo com o nível da turma, sendo superior nas turmas de 2º e 3º ano, onde os alunos estão mais maduros intelectualmente.

E que os maiores índices de erros cometidos e de alternativas não respondidas pelos alunos foram observados nas questões abertas que exigiam maior conhecimento do aluno, ou seja, as que tratavam da identificação das etapas da divisão celular, representada em cinco

imagens e para o conhecimento da importância biológica da meiose e da mitose (Gráfico 9 e 10).

Assim como os exemplos de estudos recentes acerca de jogos como uma ferramenta eficaz para a promoção da aprendizagem (AGAMME, 2010); (MEDEIROS; RODRIGUÊS, 2012), o jogo de tabuleiro “Na Trilha da Divisão Celular” se constitui numa alternativa eficaz para a fixação dos conceitos relacionados à divisão celular. No entanto, para o jogo ter melhor desempenho, ele deveria estar relacionado a uma boa prática pedagógica, através da qual os conteúdos fossem apresentados de forma dinâmica e atraente, e isso ainda não é percebido no nosso sistema público de ensino, no qual tais atividades ainda ocorrem de maneira frágil e superficial.

## **CONCLUSÃO**

O jogo didático “Na Trilha da Divisão Celular” surge como alternativa viável para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem sobre divisão celular, pois apresenta baixo custo para sua produção e proporciona uma melhor assimilação do conteúdo abordado. Tendo em vista que o conteúdo divisão celular é uma das matérias da disciplina de Biologia em que os alunos do ensino médio têm grande dificuldade de fixação. Nesse sentido, a aplicação do jogo educativo como estratégia de ensino foi importante para os alunos como forma de esclarecer suas dúvidas de maneira descontraída, preenchendo lacunas do conhecimento em relação ao processo de meiose e mitose, melhorando a interação professor-aluno e facilitando a participação de todos no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, sua execução permitiu verificar que os estudantes detinham pouco conhecimento sobre divisão celular e perceber a fragilidade do processo de ensino-aprendizagem vivenciada em nossa rede pública de ensino e a necessidade de incentivo à elaboração de metodologias alternativas, que motivam e agregam aprendizagem de conteúdo ao desenvolvimento de aspectos comportamentais saudáveis.

DIDACTIC GAME AS A TOOL FOR THE TEACHING CELL  
DIVISION

*Abstract - It has become increasingly more common to use ludic activities to the learning experience and board games are used for this purpose. The aim of this study was to develop and evaluate the use of a board game (called On the Track of Cell Division) as an educational strategy to help high school students during the processes of construction and appropriation of knowledge about the division cell. The study was conducted at the High School Priscilla Maciel France in the city of Hidrolândia, Ceará, Brazil. We developed a questionnaire with ten open- and closed-ended questions on the theme, which was applied before the game (pre-test) and after the game (post-test) to analyze student performance. The activities were carried with 77 students, of which 25 students were in the 1th year of high school, 27 in the 2nd year, and 25 in the 3rd year. Data analysis was based on the students' answers in the pre- and post-tests to compare the strengths and weaknesses of students before and after the game.*

*Keywords: Genetics. Board Game. Meiosis. Mitosis.*

## REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose**. São Paulo. 2010. Disponível em: <[www.mackenzie.br/fileadmin/.../1o.../ANA\\_LUIZA\\_ABDO.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/.../1o.../ANA_LUIZA_ABDO.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

AYUSO, E.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la Genética en educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 133-157, 2002.

BANET, E.; AYUSO, E. La herencia biológica en la educación secundaria: reflexiones sobre los programas y las estrategias de enseñanza.

Alambique. In: **Didáticas de las Ciencias Experimentales**. v.16, p. 21-31, 1998.

BARBOSA, S. M.; DIAS, F. L. A.; PINHEIRO, A. K. B.; PINHEIRO, P. N. C.; VIEIRA, N. F. C. Jogo educativo como estratégia de educação em saúde para adolescentes na prevenção às DST/AIDS. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 12, n. 2, p. 337-341. 2010.

BRITO, S. R.; SANTOS, T. L. T.; SILVA, A. S.; COSTA, K.; FAVERO, E. L. Apoio Automatizado à mediação da aprendizagem baseada em experimentos. In: **Renote**, v. 3, n. 2, 2005.

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

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Edital nº 6, de 13 de setembro de 2012. **Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM 2012**.

FERREIRA, R. J. Descomplicando a variabilidade genética – uma proposta de atividade interativa para o ensino de genética. In: **Genética na Escola**, v. 3, n. 1, p. 8-10, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A. G. Produção científica e saberes escolares na área de ensino de genética: olhares e tendências. In: **VII ESOCITE, Jornada latino-americana de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [www.necso.ufrj.bresocite2008/resumos/36294.htm](http://www.necso.ufrj.bresocite2008/resumos/36294.htm). Acesso em: 10 nov. 2013.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: **EREBIO**, v.1, Rio de Janeiro, 2001, Anais, Rio de Janeiro, p.389-92, 2001.

GRIFFITHS, A. J. F.; MAYER-SMITH. **Understanding genetics. Strategies for teachers and learners in universities and high schools.** W. H. Freeman and Company. 2000.

JUY, A. F. **Brincando Também se Aprende Português.** Monografia. (Trabalho de Conclusão do Curso de Letras) – FACINOR, Loanda. 2004.

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

KLAUTAU, N.; AURORA, A.; DULCE, D.; SILVIENE, S.; HELENA, H.; CORREIA, A. Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. In: **Enseñanza de las ciencias**, Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias, Barcelona, p. 2267-2270, 2009.

LORBIESKI, R. et al. O jogo da meiose e das segregações cromossômicas e alélicas. In: **Genética na escola**, v.5, n. 1, p. 25-33, 2010.

MEDEIROS, K. C. R.; RODRIGUES, F. M. Análise da eficiência do uso de um modelo didático para o ensino de Citogenética. In: **Estudos**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 311-319, jul./set. 2012

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v. 28, n. 168, p. 64-66, 2001.

NASCIMENTO, A. M. D.; DE LUCCA JUNIOR, W.; SANTOS, R. L. C.; DOLABELLA, S. S. Parasitologia Lúdica: O jogo como agente facilitador na aprendizagem das parasitoses. In: **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, 2013.

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

RODRÍGUEZ, A. B. La didáctica de la genética: Revisión Bibliográfica. In: **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 13, n. 3, p. 379-385, 1995.

SÁ, N. A.; COSTA, J. P.; SORDILLO, C. M. O.; TEIXEIRA, G. A. P. B. Caminhos da digestão: Avaliando o impacto da aprendizagem por meio de uma atividade lúdica. In: **[Anais do] V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)**. Londrina: UEL, 2011.

SALIM, D. C.; AKIMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLATAU-GUMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F. O Baralho como Ferramenta no Ensino de Genética. In: **Genética na escola**, vol. 2, n. 1, p. 6-9, 2007.

SANTOS, A. B.; GUIMARÃES, C. R. P. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. In: **Revista eletrônica de investigação em educação em ciências**, v. 5, n.2, 2010.

SANTOS, A. **Experimentação lúdica no ensino de genética: mitose**. 2008. Itumbiara. Universidade Luterna do Brasil. Monografia (graduação) Licenciatura Plena em Biologia. Itumbiara, 2008.

SCHULTZ, E. S.; MULLER, C.; CORRÊA, S. M. M. **Laboratório de aprendizagem: o lúdico nas séries iniciais**. 2005. Disponível em: <<http://www.coperves.ufsm.br/prograd/downloads/File/Laboratoriodeaprendizagem.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2013.

TOSCANI, N. V.; SANTOS, A. J. D. S.; SILVA, L. L. M.; TONIAL, C. T.; CHAZAN, M; WIEBBELLING, A. M. P.; MEZZARI, A. Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à

prevenção de doenças parasitológicas. In: **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.11, n.22, p.281-94, 2007

WATERMAN, M. A. Caso investigativo como estratégia de estudo para a aprendizagem de Biologia. 2001. Trad. Alandcom W. de Oliveira - Julho de 2001. In:**Bioscene - The Journal of College Biology Teaching**, v. 24, n. 1, may 1998