



O JOGO DO CICLO CELULAR – UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

The game of the Cell Cycle - an alternative for Biology teaching

Luis Fernando de Farias¹
Greiciele Farias da Silveira²
Valeska Marques Arruda³

(Recebido em 18/01/2015; aceito em 07/04/2015)

Resumo: Este trabalho objetivou propor um jogo de memória sobre ciclo celular para auxiliar na compreensão e fixação do conteúdo pelos acadêmicos do 5º semestre de Ciências Biológicas da UNEMAT, além de avaliar a percepção dos discentes em relação ao método utilizado. O trabalho foi desenvolvido em junho de 2013 com 14 acadêmicos. Neste jogo utilizou-se 27 cartas, sendo que sete compreendiam as imagens de cada etapa do Ciclo Celular, sete continham os conceitos do processo e sete com a nomenclatura do ciclo. Após a aplicação do jogo didático, os participantes responderam o questionário com quatro perguntas objetivas sobre a percepção dos estudantes sobre o jogo, dificuldades encontradas em relação ao jogo, e as dificuldades encontradas do conteúdo. Neste jogo de memória retratou as fases que envolvem a Interfase e Mitose. Assim, os resultados obtidos neste estudo permitiram verificar que os acadêmicos acreditam que esta atividade lúdica aplicada é uma ótima estratégia de ensino, pois facilitou a compreensão e fixação dos conceitos transmitidos nas aulas teóricas, embora apenas 14,30% dos participantes afirmaram ter muito conhecimento sobre o ciclo celular. No entanto, a maioria dos alunos respondeu que a atividade permitiu fixação e aumento de conhecimento do conteúdo (85,70%) e interesse por parte dos alunos (97,90%). Ainda, conforme as atitudes dos estudantes durante o desenvolvimento da prática, a aula ficou mais divertida e com a participação unânime dos alunos.

Palavras chave: Jogo Didático. Ensino. Aprendizagem. Citologia. Biologia.

Abstract: This work aims to offer a memory game about the cell cycle in order to aid students enrolled in the 5th semester of Life Science of UNEMAT in understanding and fixing the contents, in addition to assessing the perception of students in relation to the method used. The work was performed in June 2013 with 14 students as subjects. There are 27 cards in this game, seven with a picture of each stage of the cell cycle; seven containing the concepts of the process and seven with the nomenclature of the cycle. After the application of the educational game, the participants answered the questionnaire with four objective questions concerning their perception about the game, the difficulties about the game, and the difficulties in the contents. This memory game presents the phases of the Interphase and Mitosis. Thus, the results obtained allowed us to verify that the students have a positive opinion about this applied ludic activity is a great teaching strategy, because aids to understanding and fixing of taught concepts in theoretical classes, although 14.30% of the participants reported to have and an above average knowledge about the cell cycle. However, according to the most of students the activity allowed fixation and to increase the knowledge about the content (85.70%) and turning it more interesting (97.90%). In addition, according to the attitudes of the students during the practice, the class took a more exciting approach with the unanimous participation.

Keywords: Educational Game. Teaching. Learning. Cytology. Biology.

¹ Graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: luisfernandodefarias@gmail.com

² Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta- MT, Brasil. E-mail: greicielefarias@hotmail.com

³ Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: arrudavm@unemat.br

Introdução

O ciclo celular compreende uma série de eventos que ocorrem desde a formação da célula até a divisão celular ou apoptose, os quais são regulados com precisão, pois qualquer erro pode desencadear o desenvolvimento de células cancerígenas. Para facilitar a compreensão deste processo o ciclo celular foi separado didaticamente em duas fases principais – Interfase e Mitose (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2012; BORGES-OSÓRIO; ROBINSON, 2013).

Atualmente, há dificuldades em relacionar os conteúdos que se complementam como o ciclo celular e outros conceitos de genética (SALIM et al., 2007). Para compreender este processo os educandos devem possuir conhecimento prévio de divisão celular, noções de probabilidade e, conseguir relacionar adequadamente estes conhecimentos ao conteúdo (MOREIRA; SILVA, 2001).

Deve-se utilizar no ensino de conteúdos mais complexos como: Citologia, Biologia Molecular, e Genética, além do método tradicional de ensino, outros métodos, principalmente os lúdicos. Dessa forma, é necessário que conceitos abordados no ensino de Genética que são de difícil assimilação e entendimento sejam explicados por meio de práticas que auxiliem no aprendizado (MARTINEZ et al., 2008).

No Brasil, o ensino tem sido repensado a quase quatro décadas na tentativa de melhorar a aprendizagem e proporcionar uma educação com qualidade e com base na vivência do educando (TEMP et al., 2011). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) relatam sobre a importância da experimentação e solução de problemas, que devem ser colocadas em evidência (BRASIL, 2001).

As atividades lúdicas com fins didáticos quando bem elaboradas auxiliam não apenas na memorização, mas também na aprendizagem, proporcionando ao estudante a capacidade de interagir com os conteúdos, e permite ao aluno aprender de forma mais prazerosa. Contudo, estas metodologias corroboram no desenvolvimento de habilidades cognitivas (desenvolvimento da inteligência e da personalidade), afetivas (desenvolvimento da sensibilidade e da estima), de socialização (simulação de vida em grupo), motivação (envolvimento da ação, e mobilização da curiosidade) e a criatividade (MIRANDA, 2001). Dessa forma, o jogo contribui no processo ensino-aprendizagem, bem como promove a interação entre professor-aluno (CASAS; AZEVEDO, 2011).

O jogo permite desenvolver nos alunos a habilidade de pesquisa, busca e solução de problemas, e ao invés de oferecer apenas exercícios de memorização, permite formular questões na busca de soluções para problemas reais (BRASIL, 1997). Assim, este trabalho teve por objetivo propor um jogo de memória sobre o ciclo celular para auxiliar na compreensão e fixação do conteúdo pelos acadêmicos do 5º semestre do Curso de Ciências Biológicas da UNEMAT, além de avaliar a percepção dos discentes em relação ao método utilizado.

Procedimentos Metodológicos

O trabalho foi desenvolvido no mês de junho de 2013 com 14 acadêmicos do 5º semestre do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso do Campus Universitário de Alta Floresta (UNEMAT/AF). Esta proposta de atividade lúdica (jogo de memória) fez parte de uma aula simulada que abordou o

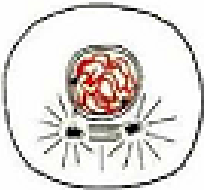

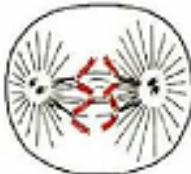
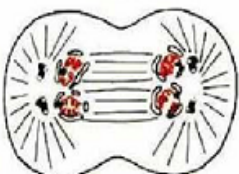
ciclo celular, sendo que a referida aula compõe o instrumento avaliativo da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado para o Ensino de Ciências Biológicas I.

Confecção do jogo



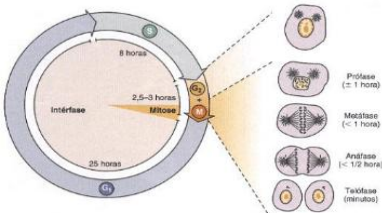
Na elaboração do jogo de memória utilizou-se computador, impressora, tesoura, cola, papel E.V.A. (Etil Vinil Acetato) e papel sulfite A4. Para confecção das cartas foram impressas e coladas às imagens, conceitos e nomenclatura referente ao processo de divisão celular nas cartas montadas com E.V.A. com tamanho 8X8cm.

O jogo de cartas constituiu-se de 27 cartas, sendo 1/3 (sete) da quantidade das cartas com imagens, 1/3 (sete) contendo os conceitos do processo de divisão celular e 1/3 (sete) com a nomenclatura de cada etapa do ciclo. Este jogo de memória abordou o Ciclo Celular, que envolve a Interfase, Mitose e suas fases: Prófase, Metáfase, Anáfase, Telófase e Citocinese (Quadro 1).

Quadro 1: Imagens utilizadas para confecção do jogo de memória sobre Ciclo Celular. I – Nomenclatura referente às fases do Ciclo Celular, II – Imagem das fases do Ciclo Celular, III – Conceitos de cada fase do Ciclo Celular.

I - Prófase	I -Metáfase	I – Anáfase	I – Telófase
II 	II 	II 	II 
<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Ocorre a condensação inicial da cromatina; ●O nucléolo desaparece; ●Os cromossomos começam a ficar visíveis, devido à espiralização; ●O núcleo absorve água e aumenta de volume. 	<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Ocorre o desaparecimento da carioteca; ●Os cromossomos estão totalmente espiralizados; ●Os cromossomos estão situados na região central da célula. 	<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●As fibras do fuso começam a encurtar; ●Os cromossomos são puxados para os polos opostos da célula; ●No final ocorre a duplicação dos centrômeros. 	<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Começa o processo de desespiralização; ●Os nucléolos reaparecem nos novos núcleos; ●A carioteca se reorganiza em cada núcleo filho; ●Cada dupla de centríolos se encontra no local definitivo nas futuras células filhas.

Quadro 1 (Continuação)

I - Citocinese	I – Interfase	I – Mitose
<p style="text-align: center;">II</p> 	<p style="text-align: center;">II</p> 	<p style="text-align: center;">II</p> 
<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●É a repartição em duas cópias que ocorre de fora para dentro; ●Há distribuição de organelas para as duas células irmãs; ●É a divisão do citoplasma. 	<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●O núcleo não está se dividindo; ●Toda a sua estrutura está organizada; <ul style="list-style-type: none"> ●Há 3 fases; ●Etapa mais longa do ciclo celular. 	<p style="text-align: center;">III</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Processo que recompõe as células mortas de um tecido; <ul style="list-style-type: none"> ●Possui 4 fases; ●Tem maior ocorrência na epiderme (Pele externa).

Fonte: Guyton e Hall (1997), Junqueira e Carneiro (2012, 2013), e Griffiths et al (2013).

As figuras utilizadas para elaboração do jogo referentes à interfase e as fases da mitose (prófase, metáfase, anáfase, telófase, citocinese) foram obtidas de Guyton e Hall (1997) e a ilustração da mitose foram obtidas de Junqueira e Carneiro (2013). Os conceitos referentes ao ciclo celular foram adaptados de Junqueira e Carneiro (2012, 2013), e Griffiths et al. (2013).

Como jogar

O objetivo do jogo é formar trincas corretas referente à imagem, conceito e nomenclatura de cada etapa do ciclo celular, e o jogador que acumular o maior número de trincas ganha o jogo. Para aumentar a dificuldade do jogo pode ser estipulado um limite de tempo (Exemplo: 5 minutos).

Antes de iniciar o jogo, as cartas foram embaralhadas e colocadas sobre a mesa com as imagens, conceitos e nomenclatura voltada para baixo. Cada jogador (discente) teve o direito de virar três peças com o objetivo de encontrar a trinca correta. Caso o acadêmico, não formasse a trinca correta, as cartas deveriam ser viradas para baixo novamente, passando a vez para o próximo jogador.

Percepção discente

Após a aplicação do jogo didático os participantes responderam o questionário com quatro perguntas objetivas (Tabela 1), com a finalidade de verificar a percepção dos acadêmicos em relação ao conhecimento sobre ciclo celular, as dificuldades em entender os conceitos, e a importância da utilização de jogos didáticos. Para análise

dos resultados os questionários foram tabulados com o auxílio do programa Microsoft Office Excel e realizado o cálculo de frequência relativa.

Tabela 1: Questionário aplicado após a realização do jogo aos alunos do 5º semestre de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, UNEMAT/AF.

Questões	Alternativas
Qual o seu conhecimento sobre o ciclo celular?	Nenhum/Pouco/Razoável/Muito
Possui dificuldade em entender esses conceitos?	Não/Sim
Você acha que Jogos didáticos auxiliam no entendimento dos conteúdos de Ciclo Celular?	Não/Sim
Esse jogo didático propiciou maior interesse, auxiliou na fixação do conteúdo e aumentou o conhecimento sobre o assunto?	Não/Sim

Fonte: UNEMAT, Os autores, 2013.

Resultados e Discussão

Após a explicação do conteúdo e aplicação do jogo de memória os questionários foram respondidos pelos acadêmicos do 5º semestre do Curso de Biologia da UNEMAT/AF para verificar a percepção destes estudantes em relação ao ciclo celular. No entanto, é importante ressaltar que esta pesquisa foi realizada com estudantes que concluíram as disciplinas de Citologia, Biologia Molecular, Genética Básica e Genética de População. Portanto, possuem algum conhecimento sobre o assunto, mas mesmo assim, 35,70% dos acadêmicos responderam que apresentaram pouco conhecimento sobre o ciclo celular, enquanto 50% afirmaram ter conhecimento razoável e apenas 14,30% da população amostral declararam apresentar muito conhecimento (Figura 1).

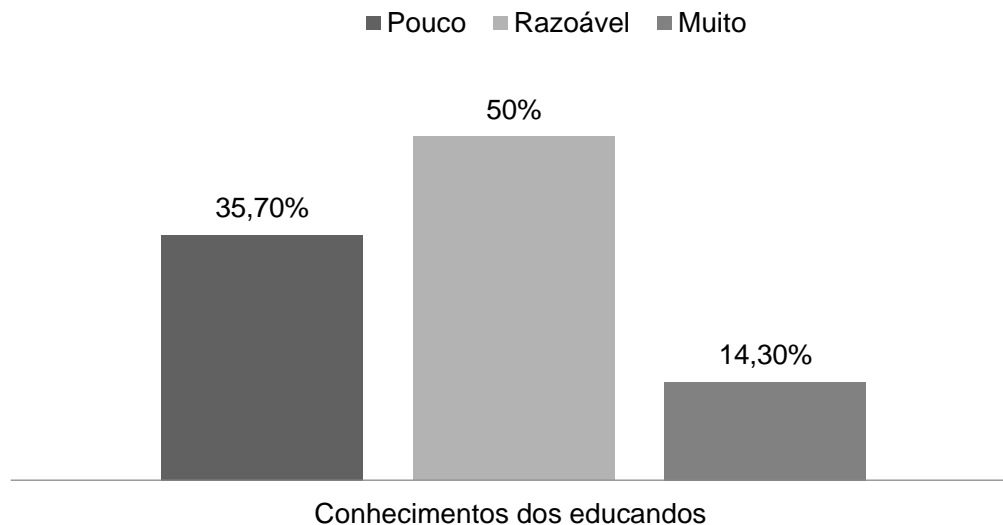


Figura 1: Frequência relativa referente à percepção dos discentes (UNEMAT/AF) em relação a utilização do jogo de memória para aprendizagem sobre o Ciclo Celular: Interfase e Mitose. **Fonte:** UNEMAT, Os autores, 2013.

Se esta metodologia fosse aplicada para educandos no Ensino Fundamental ou Ensino Médio da Educação Básica, o resultado provavelmente seria diferente, devido os alunos desta fase escolar, apresentarem diferença em relação ao nível de conhecimento sobre o ciclo celular. Campos et al. (2003), afirmam que os jogos podem ser utilizados como importante estratégia para ensinar conceitos abstratos e complexos, além de atuar como instrumento motivador do raciocínio.

Estes recursos didáticos devem ser uma alternativa para facilitar a aprendizagem dos estudantes (GOMES; FRIEDRICH, 2001), mas não devem ser substitutos de outros métodos de ensino, sendo apenas suporte para o professor e, uma técnica de ensino para auxiliar na aprendizagem (CANTO; ZACARIAS, 2009; ZANON et al., 2008).

Entretanto, muitas vezes a realidade escolar é baseada em aulas expositivas e com a preocupação em transmitir os conteúdos do livro didático, e para a maioria dos professores a disponibilidade de tempo e material para o preparo de aulas práticas é insuficiente (KRASILCHIK, 2004). Conforme Canto e Zacarias (2009), é necessário direcionar um tempo maior para o desenvolvimento de jogos pedagógicos na carga horária dos professores, pois estas metodologias têm motivado os alunos, pois permite que o conteúdo seja mais acessível e contribuem no processo de aprendizagem dos discentes.

Dessa forma, os jogos didáticos são considerados uma estratégia para auxiliar na aprendizagem, principalmente no ensino de conceitos complexos e abstratos (CAMPOS et al., 2003). Além de promover o interesse no aluno de forma que desenvolva o raciocínio, imaginação, memória, curiosidade e permaneça atento por um período maior de tempo (FORTUNA, 2003).

Assim, vale ressaltar que os jogos de memória desenvolvem função lúdica, sendo muito utilizados como ferramenta facilitadora no ensino de conteúdos da biologia (JUSTINIANO et al., 2006; PAES; PARESQUE, 2009; DOMINGOS; RECENA,

2010; CALADO et al., 2011; JESUS et al., 2014).

Conforme 64,30% dos discentes participantes da pesquisa, não houve dificuldades em entender os conceitos aplicados no jogo de memória sobre o ciclo celular, enquanto 35,70% relataram ter dificuldades. Em relação ao uso do jogo didático como instrumento para aumentar o interesse pelo conteúdo 92,90% dos estudantes afirmam ser motivador, e quando questionados sobre aumentar o conhecimento e facilitar a aprendizagem 85,70% dos acadêmicos responderam sim e 14,30% declararam que não influenciam (Figura 2).

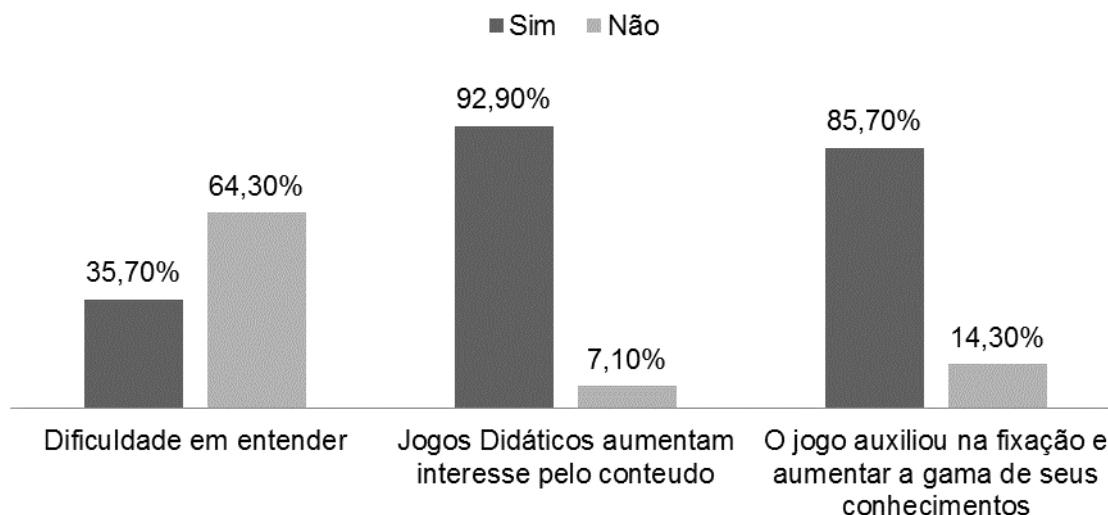


Figura 02: Valores referentes à frequência relativa em relação a percepção dos discentes na utilização dos jogos didáticos para compreensão, interesse e fixação do conteúdo sobre ciclo celular. **Fonte:** UNEMAT, Os autores, 2013.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Sant'anna et al. (2011), que verificaram a opinião de discentes ao realizarem um jogo didático de tabuleiro e constataram que 83% dos participantes acreditam ser importante o uso de jogos em sala de aula, 85% dos alunos responderam que devido o jogo ser dinâmico facilitou a aprendizagem do conteúdo, bem como 87% dos estudantes afirmaram que o jogo auxiliou na aprendizagem de conceitos não conhecidos anteriormente.

Neste trabalho foi possível confirmar a importância da utilização dos jogos didáticos como complemento das aulas teóricas. Isso foi possível observar tanto pelas respostas obtidas em relação à utilização do jogo da memória, as quais foram positivas para a maioria dos participantes, quanto pelas atitudes dos discentes no período em que a prática foi desenvolvida.

No momento da atividade percebeu-se que houve interesse dos alunos ao prenderem a atenção no momento da explanação de como jogar e os objetivos a serem alcançados. Devido ao jogo de memória ser muito conhecido, facilitou a explicação. Além disso, foi possível proporcionar aos acadêmicos um ambiente interativo e participativo porque os alunos foram dispostos em grupos e de forma que pudessem ter contato maior entre eles e houve participação de todos os alunos.

Considerações Finais

Apesar do questionário ser respondido após explicação do conteúdo e desenvolvimento do jogo de memória, somente 14,30% da população amostral afirmou ter muito conhecimento sobre o ciclo celular. Entretanto, foi possível constatar com este estudo, que o jogo de memória aplicado é uma ótima estratégia de ensino, pois além de ser muito conhecido e facilitar a explicação, auxiliou na fixação do conteúdo ministrado.

Devido os alunos afirmar que apresentam dificuldades em compreender os conceitos ministrados nesta área da biologia, verificou-se a necessidade em desenvolver atividades para complementar as aulas de Genética e Biologia Celular. Ainda, conforme a opinião dos acadêmicos o uso do jogo da memória proporcionou mais conhecimento e maior interesse pelo conteúdo, além de tornar a aula mais divertida.

Em relação às atitudes dos discentes durante o processo, a turma demonstrou ser favorável a utilização do jogo de memória para auxiliar na fixação do conteúdo sobre ciclo celular, pois houve interesse e participação unânime dos alunos.

Referências

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W. M. **Genética Humana**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 784p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: Ensino de primeira à quarta série**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2001. 109p.

CALADO, N. V.; COSTA, M. R. B.; CARDOSO, A. M.; PAES, L. S.; MELLO, M. S. V. N. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de Briófitas no Ensino Médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências – Areté**, v.4, n.6, p.92-101, 2011.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Núcleos de Ensino da Unesp**, São Paulo, p. 47-60, 2003.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**, v.14, n.1, p.144-153, 2009.

CASAS, L. L.; AZEVEDO, R. O. M. Contribuições do Jogo Didático no ensino de Embriologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências - Areté**, v.4, n.6, p.80-91, 2011.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. **Ciência & Cognição**, v.15, n.1, p.272-281, 2010.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula. **Revista do Professor**, v.19, n.75, p.15-19, 2003.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na

aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 1, 2001, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal de Fluminense, p.389-392, 2001.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; CARROL, S. B. **Introdução à Genética**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 736p.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 1013p.

JESUS, J.; NERES, J. N.; DIAS, V. B. Jogo didático: uma proposta lúdica para o ensino de botânica no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia - REnBIO**, n.7, p.4106-4116, 2014.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 364p.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica: Texto e Atlas**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 556p.

JUSTINIANO, S. C. B.; MORONI, R. B.; MORONI, F. T.; SANTOS, J. M. M. Genética revisando e fixando conceitos. **Genética na Escola**, v.1, n.2, p.51-53, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora da USP, 2004. 200p.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show da Genética: Um jogo interativo para o ensino da genética. **Genética na escola**, v.3, n.2, p.24-27, 2008.

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

MOREIRA, M. C. A.; SILVA E. P. Concepções prévias: uma revisão de alguns resultados sobre genética e evolução. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 1,2001, Niterói. **Anais**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, p.490-504, 2001.

PAES, M. F.; PARESQUE, R. Jogo da memória: Onde está o gene? **Genética na Escola**, v.4, n.2, p.26-29, 2009.

SALIM, D. C.; AKINOMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLAUTAU-GUIMARÃES, M.N.; OLIVEIRA, S. F. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na escola**, v.2, n.1, p.6-9, 2007.

SANT'ANNA, I. C.; BRANCO, A. L. C.; PEREIRA, K. P.; CARVALHO, A. C. P.; TAVARES, M.G. Perfil da Genética: Uma maneira divertida de memorizar conteúdos. **Genética na escola**, v.6, n.2, p.17-29, 2011.

TEMP, D. S.; CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L. Cromossomos, genes de DNA: utilização de modelo didático. **Genética na escola**, v.6, n.1, p.9-11, 2011.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v.13, n.1, p.72-81, 2008.