

UMA ATIVIDADE LÚDICA NO AUXÍLIO DA COMPREENSÃO DA DIVISÃO CELULAR – MITOSE – NO ENSINO MÉDIO¹

Ana Jéssyca Alves Morais²

Lucilene Silva Pereira Soares³

Petrônio Emanuel Timbó Braga⁴

RESUMO - Os jogos lúdicos ou educativos auxiliam de forma bem eficaz a uma melhor compreensão sobre determinados assuntos, principalmente aqueles que não são bem compreendidos apenas com a explicação oral. Através do jogo “Brincando com a mitose” propõe-se uma melhor compreensão da divisão celular e suas etapas, a partir da apresentação de suas características. Este jogo de caráter pedagógico foi elaborado e confeccionado para ser aplicado como complemento às aulas de biologia sobre o tema, tendo sido desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Experiências Inovadoras entre Universidade e Escolas, da CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, em parceria com a Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA e Secretaria de Educação Básica do Ceará-SEDUC, em Sobral-Ce, tendo sido o mesmo aplicado e avaliado por uma turma do 3º ano do ensino médio. De fácil construção e manuseio, este jogo permitirá aos alunos do ensino médio um divertido modo de aprender sobre o processo da divisão celular, especificamente a mitose.

Palavras-chave: Aprendizagem. Alunos. Jogo. Metodologia.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

² Bolsista, PIBID-CAPES. Licencianda, curso de Ciências Biológicas, Campus da Betânia, Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, Sobral-Ce. jesskynhamorais14@hotmail.com

³ Doutora; professora do curso de Ciências Biológicas, Campus da Betânia, UVA, Sobral-Ce.

⁴ Coordenador de área, PIBID-CAPES. Doutor; curso de Ciências Biológicas, Campus da Betânia, UVA, Sobral-Ce.

1 INTRODUÇÃO

Na mitose, um único núcleo origina dois núcleos com material genético idêntico ao núcleo original. Na realidade, a mitose é um processo contínuo em que cada evento flui suavemente para o próximo (PURVES et al., 2006).

Segundo Junqueira e Carneiro (2005), costuma-se identificar mitose como a própria divisão celular. Para facilitar seu estudo, a mitose é subdividida em quatro etapas: prófase, metáfase, anáfase e telófase. Quanto mais se estuda e pratica este conteúdo, mais domínio se obtém sobre o mesmo e também se podem reduzir os equívocos que os alunos fazem na hora de diferenciar as características de cada etapa.

Diversos estudos têm mostrado as dificuldades no aprendizado da genética, sendo isso atribuído ao fato de o vocabulário na área ser amplo, complexo, muito específico e, somando-se a este fato, existe dificuldade para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos (SALIM et al., 2007).

Segundo Paes e Paresque (2009), os professores devem estar preparados para utilizar possíveis estratégias pedagógicas a fim de estimular os estudantes a relacionarem os conteúdos específicos de genética com os conhecimentos prévios de tais assuntos que, na maioria das vezes, apresentam-se difusos e mal definidos. A prática de atividades que ajudem a esclarecer muitos dos assuntos em genética é uma preocupação constante de muitos educadores. Assim, materiais paradidáticos têm sido criados e divulgados com a função de auxiliar e promover o prazer de aprender e de transformar os alunos em sujeitos do próprio processo de desenvolvimento, além de proporcionar a troca de experiências com colegas e professores.

Através de jogos, a aula poderá se tornar mais dinâmica e o ambiente de estudo menos tenso. Utilizando essa metodologia pode-se conseguir uma participação maior dos alunos, além de proporcionar novos conhecimentos e o desenvolvimento da criatividade.

Segundo Carneiro e Dal-Farra (2011), em muitas áreas o educador sente dificuldade em desempenhar esse papel, tendo em vista a

necessidade de atender às exigências dos sistemas de ensino e de sintonizá-las com as suas práticas pedagógicas. Portanto, diante do desafio de contemplar os conteúdos programáticos e assim contribuir para a continuidade da aprendizagem, surge a necessidade de desenvolver estratégias que possam atender a essas demandas, buscando não torná-las conflitantes.

O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Neste sentido, ele se constitui em um importante recurso para o professor desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecendo a apropriação de conceitos atendendo as características da adolescência (CAMPOS, 2008). Através das atividades lúdicas, pode-se transmitir o assunto em questão como uma revisão, tirando as dúvidas e assim fixando melhor o conteúdo, além de tornar a aula mais dinâmica e produtiva.

Antunes (2003) afirma que a ludicidade do jogo proporciona momentos mágicos e únicos na vida de um indivíduo, pois ao mesmo tempo que diverte, ensina e desenvolve o raciocínio e a criatividade, além de obter responsabilidade diante da situação colocada diante dele. Os jogos educacionais e pedagógicos são úteis somente se acompanhados por alguém que analise o jogo e o jogador de modo crítico, tentando sempre voltar a atenção para que a ferramenta seja instrutiva. Porém, o papel do professor não deve ser o de guiar os passos do aprendiz, mas permitir que a utilização do jogo não se desvie muito do objetivo educacional (MORATORI, 2003).

Segundo Orso (1999), a criança precisa ser alguém que joga para que, mais tarde, saiba ser alguém que age, convivendo sadicamente com as regras do jogo da vida. Saber ganhar e perder deve acompanhar a todos sempre. Podemos dizer que através dos jogos os aprendizes irão desenvolver habilidades que antes não possuíam, mas cabe ao professor saber escolher o jogo certo, pois como há jogos que ajudam no desenvolvimento educacional, também existem aqueles que atrapalham o desenvolvimento do aluno.

Estratégias dinâmicas e alternativas têm sido elaboradas para facilitar os conteúdos de genética. Salim et al. (2007) desenvolveram

Biologia

uma aula prática que proporciona a visualização e a manipulação dos eventos mais importantes que acontecem com o material genético durante os processos de divisão celular, além de estabelecer a correlação entre esses eventos, auxiliando no estabelecimento dos conceitos fundamentais como cromossomos, *locus* gênico e alelo. Paes e Paresque (2009), visando auxiliar a fixação de conceitos básicos de genética e manter o interesse dos estudantes nas aulas de biologia, desenvolveram o jogo da memória “Onde está o gene?”. Santos e Pereira (2011) elaboraram um modelo de jogo como uma proposta para auxiliar o ensino e a aprendizagem do conteúdo de mitose para tornar o processo de aprendizagem motivacional e interativo. Assim, foi confeccionado um jogo em tabuleiro e quatro modelos esquemáticos de células nas fases da mitose.

O objetivo deste trabalho é descrever como foi elaborada a atividade lúdica relacionada à divisão celular denominada de “Brincando com a mitose”, uma proposta alternativa educacional que visa a auxiliar os alunos do ensino médio das escolas públicas, preferencialmente parceiras do Programa PIBID, a compreenderem melhor as suas etapas, especificamente a mitose, a partir da apresentação de suas características.

2 MATERIAL E MÉTODO

Esta atividade constou do desenvolvimento de um jogo de cartas, realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2012, na Escola de Ensino Médio Wilebaldo Aguiar, em Massapê, Ceará, denominado “Brincando com a mitose” (Figura 1), desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Subprojeto Biologia do Projeto de Iniciação à Docência: Experiências Inovadoras entre Universidade e Escolas, da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior em parceria com a Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA e a Secretaria Estadual de Educação Básica do Ceará – SEDUC.

Elaborada e confeccionada manualmente em folhas de cartolina, para cada jogo foram construídas 26 cartas, com as dimensões de

10 cm x 4 cm, com ilustrações sobre as fases da mitose e suas características. O jogo possui quatro cartas-imagens, representando as

Figura 1 - Detalhe do Jogo “Brincando com a Mitose”



fases da mitose – prófase, metáfase, anáfase e telófase – (Figura 2) e cada fase está descrita por um conjunto de cinco características. Possui também 20 cartas-características, onde estão descritas as características de cada fase, e duas cartas falsas, que não trazem nenhuma informação.

Este jogo destina-se aos alunos de primeiro ano do ensino médio, mas também poderá servir como revisão para as demais séries. Deverá ser aplicado logo depois de ter sido ministrado o conteúdo de mitose em sala de aula, para que os alunos melhorem a absorção do conteúdo e tirem as dúvidas que ainda possam ter.

Para aplicação do jogo, elaborou-se um manual “passo a passo” sobre como jogar. O jogo pode comportar no máximo quatro participantes, e no mínimo dois. A movimentação do jogo pode ser em sentido horário ou anti-horário. Caso o participante tenha escolhido uma das cartas-falsas de forma aleatória, fica a seu critério fazer a mudança de seu jogo com outro participante, fazer um rodízio das cartas entre os jogadores ou manter-se na mesma situação.

Biologia

Figura 2 - Detalhe das cartas e da caixa do jogo “Brincando com a Mitose”



Joga-se da seguinte forma: as quatro cartas de imagens serão divididas entre os jogadores de forma aleatória, ou seja, cada participante recolhe uma carta. As outras 22 cartas deverão ser bem embaralhadas e colocadas no meio dos participantes, sendo importante não deixar nenhum participante visualizar a carta-imagem dos outros.

O jogo prossegue quando um participante busca uma característica. Ao visualizá-la, ele verifica se é uma característica relacionada à carta-imagem que ele possui. Se não, deixa a carta no centro para o próximo jogador verificar se servirá para ele; caso contrário, ele irá puxar uma carta também. Na sua vez, o jogador poderá escolher qualquer carta devolvida, independentemente da ordem em que foi colocada de volta. No percurso do jogo, o participante pode trocar a sua fase com outro jogador, sendo esta escolha opcional. A cada rodada, cada participante busca uma carta e deixa as que não são de seu interesse, até montar sua fase completa, que se constitui de cinco características. Ganhará o jogo quem conseguir completar a fase da mitose de forma mais rápida.

Para avaliar o jogo, aplicou-se um questionário a 24 alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Wilebaldo Aguiar, antes e após a sua utilização, no que chamou-se de pré-jogo e pós-jogo, respectivamente. O questionário contém questões bem específicas com respos-

tas “sim” ou “não”, envolvendo temas sobre a mitose e suas fases, e seis questões de múltipla escolha, sendo que apenas uma é correta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados foi feita pela comparação das respostas dos questionários pré e pós-jogo. As respostas foram tabuladas e analisadas com o uso do *software* Microsoft *Excel*, determinando-se as frequências relativas de cada resposta e construindo-se os gráficos respectivos.

3.1 Questões específicas sobre a mitose e suas fases

- a) A mitose é um tipo de divisão celular onde a célula mãe dá origem a duas células filhas geneticamente iguais.

Frequências de respostas corretas (Figura 3)

Antes do jogo: 70,9%

Após o jogo: 79,2%

- b) Na metáfase, todos os cromossomos, cada um com duas cromátides, encontram-se no equador da célula em maior grau de condensação.

Frequências de respostas corretas (Figura 4)

Antes do jogo: 41,6%

Após o jogo: 70,9%

- c) A mitose ocorre sobre as células somáticas, e não sobre as germinativas.

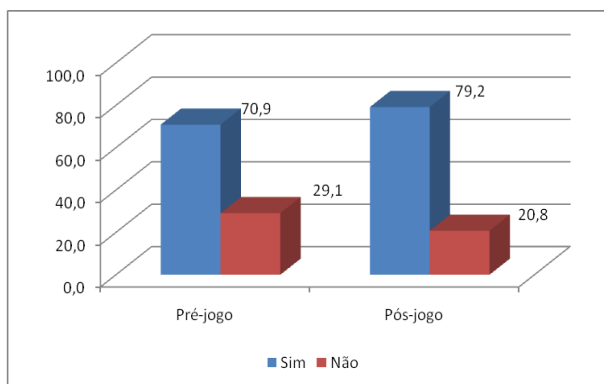
Frequências de respostas corretas (Figura 5)

Antes do jogo: 45,8%

Após o jogo: 62,5%

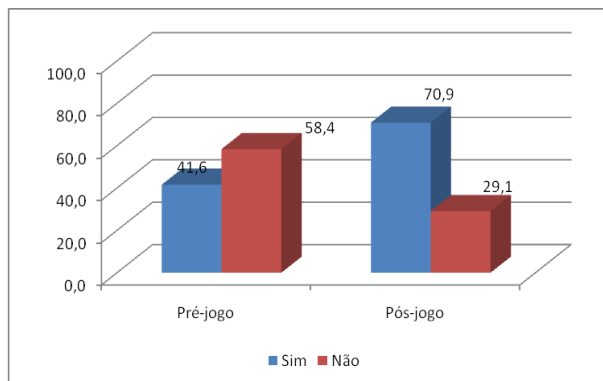
Biologia

Figura 3 – Percentual das respostas sobre a mitose como um tipo de divisão celular antes e após a aplicação do jogo “Brincando com a mitose”.



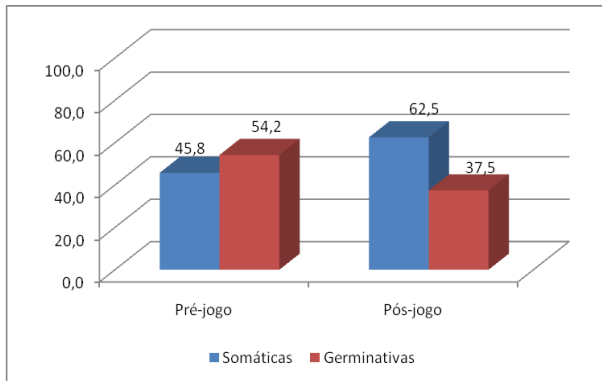
Fonte: dados da pesquisa

Figura 4 – Percentual das respostas sobre o conhecimento dos cromossomos na metáfase, antes e após a aplicação do jogo “Brincando com a mitose”.



Fonte: dados da pesquisa

Figura 5 - Percentual das respostas sobre o conhecimento dos tipos de células em que a mitose ocorre, antes e após a aplicação do jogo “Brincando com a mitose”.



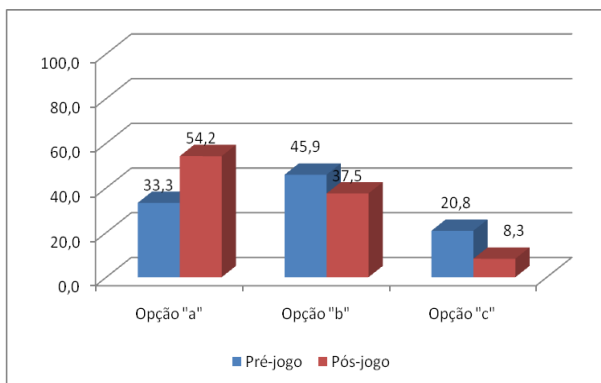
Fonte: dados da pesquisa

3.2 Conhecimentos sobre a prófase (múltipla escolha)

- Na prófase ocorre a condensação dos cromossomos, que se tornam progressivamente mais curtos e grossos.
Frequências de respostas corretas (Figura 6)
Antes do jogo: 33,3 %
Após o jogo: 54,2 %
- É na prófase que ocorre a separação das cromátides.
Frequências de respostas incorretas (Figura 6)
Antes do jogo: 45,9 %
Após o jogo: 37,5 %
- Na prófase os cromossomos se dispõem na zona equatorial da célula.
Frequências de respostas incorretas (Figura 6)
Antes do jogo: 20,8 %
Após o jogo: 8,3 %

Biologia

Figura 6 – Percentual das respostas sobre o conhecimento dos cromossomos na prófase, antes e após a aplicação do jogo “Brincando com a mitose”.



Fonte: dados da pesquisa

3.3 Quantas células se formam ao final da mitose (múltipla escolha)

a) Duas células filhas idênticas

Frequências de respostas corretas (Figura 7)

Antes do jogo: 50,0 %

Após o jogo: 62,6 %

b) Quatro células filhas idênticas

Frequências de respostas incorretas (Figura 7)

Antes do jogo: 29,2 %

Após o jogo: 16,6 %

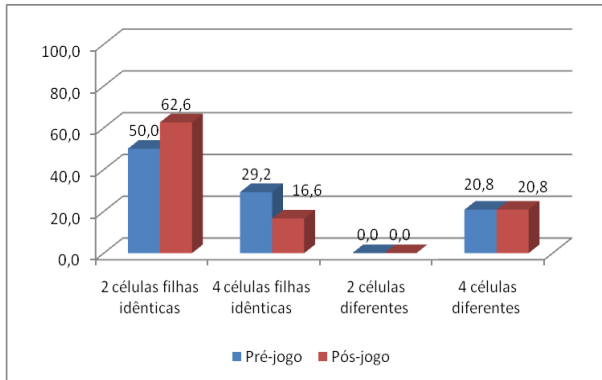
c) Quatro células diferentes

Frequências de respostas incorretas (Figura 7)

Antes do jogo: 20,8 %

Após o jogo: 20,8 %

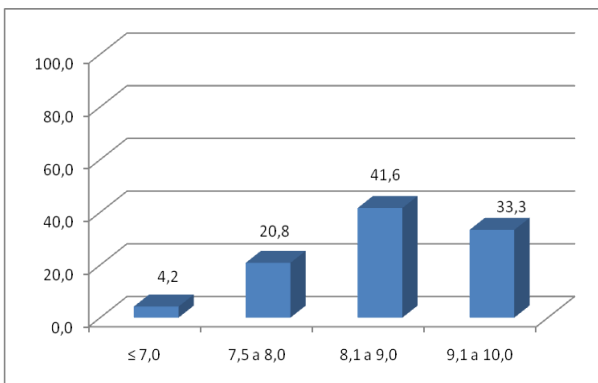
Figura 7- Percentual das respostas sobre quantas células formam-se ao final da mitose, antes e após a aplicação do jogo “Brincando com a mitose”.



Fonte: dados da pesquisa

Por fim, foi solicitado aos alunos que avaliassem o jogo numa escala de 1 a 10; a maioria, ou seja 74,9% dos entrevistados, atribuiu nota acima de 8 (Figura 8).

Figura 8 - Distribuição de frequência das notas atribuídas pelos alunos ao jogo “Brincando com a mitose”.



Fonte: dados da pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Kishimoto (1996), Cunha (1998), Gomes e Friedrich (2001) citados por Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008), o jogo pedagógico ou didático tem como objetivo proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico por conter o aspecto lúdico e por ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem.

Neste contexto, podemos concluir que os jogos trazem um importante benefício em sala de aula, pois ao jogar, os alunos fixam bem o conteúdo e aprendem brincando, podendo eles mesmos concluir que é bom estudar e aprender para vida. Além disso, podem ser tiradas todas as dúvidas que existiam quando não se trabalhava o conteúdo através do jogo. Os alunos também podem jogar em horas vagas, podendo deixar o recreio mais proveitoso.

De acordo com Teixeira (1995), vários são os motivos que induzem os educadores a apelar às atividades lúdicas e utilizá-las como um recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Através deste comentário podemos confirmar o uso das atividades lúdicas por alguns professores como métodos que proporcionam um retorno significativo.

Portanto, espera-se que através do Jogo “Brincando com a mitose” seja mais fácil para os alunos do ensino médio ter uma melhor absorção do tema da divisão celular, principalmente para aqueles que apresentam dificuldades sobre o assunto. Embora esta atividade tenha sido desenvolvida para ser utilizada principalmente em sala de aula, também pode ser produzida para se jogar em casa, proporcionando aos alunos a facilidade do aprendizado de forma prazerosa e estimulando a capacidade de pensar dos alunos.

*A PLAY ACTIVITY AS AN AID FOR UNDERSTANDING OF
CELL DIVISION, MAINLY THE MITOSIS*

ABSTRACT – The educational or recreational games are a very effective help to a better understanding on certain issues, especially those that are not well understood only with the oral explanation. The Game "Playing with mitosis", in the scope of "Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)": Innovative Experiences between University and Schools, of CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior in partnership with Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA and Secretaria de Educação Básica do Ceará-SEDUC, at Sobral, state of Ceará, Brazil, is a game of easy construction and handling and allows to high school students a fun way to learn about the process of cell division, specifically the mitosis.

Key-words: Learning. Students. Game. Methodology.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 2003.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. 2008. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2012.

CARNEIRO, S. P.; DAL-FARRA; A. R. As situações-problema na aprendizagem dos processos de divisão celular. **Acta Scientiae**, v. 13, n.1 p.121-139, 2011.

CUNHA, H. S. **Brinquedo, desafio e descoberta**. 1998. In: ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. da S.; OLIVEIRA, R. C. de. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. **Ciências**

Biologia

& Cognição, v. 13, p.72-81, 2008. Disponível em:

<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318239.pdf>.> Acesso em: 23 jul. 2012.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. Contribuições dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia, 2001. In: ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. da S.; OLIVEIRA, R. C. de. *Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação*. **Ciências & Cognição**, v. 13, p.72-81, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318239.pdf>> Acesso em: 23 jul. 2012.

JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2005. 355p.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação, 1996. In: ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. da S.; OLIVEIRA, R. C. de. *Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação*. **Ciências & Cognição**, v. 13, p.72-81, 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318239.pdf>.> Acesso em: 23 jul. 2012.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em:

<<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2012.

ORSO, D. **Brincando se aprende**. Novo Hamburgo: Feevale, 1999, p.7.

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

<<http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-42-Artigo-05.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2013.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia**. V. 1: Célula e hereditariedade. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2006.

SALIM, D. C.; AKIMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLAUTAU-GUMARÃES, M. N. E OLIVEIRA, S. F. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na escola**, n.2, v.1, p. 6-9. 2007. Disponível em: <<http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-21-Artigo-03.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

SANTOS, J. C.; PEREIRA, K. de C. Elaboração de um jogo interativo: mitose como ferramenta de ensino para alunos do ensino médio. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.7, n.13 (edição especial), p. 64-65, 2011.

SANTOS, S, M. P. dos. (org). **Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Vozes. 1997. Disponível em: <http://www.enapet.ufsc.br/anais/ATIVIDADES_LUDICAS_DISTRACAO_OU_PROMODCAO_DO_DESENVOLVIMENTO_COGNITIVO_E_AFETIVO.pdf> Acesso em: 23 jul. 2012.

TEIXEIRA, C. E. J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: Loyola, 1995.