

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM MÉTODO LÚDICO PARA POTENCIALIZAÇÃO DA COMPREENSÃO SOBRE MEIOSE

Lara Tayná Miranda Lima¹; Carla de Lima Marinho¹; Maria Vitoria Alves Vila Nova¹;
Fabiana América Silva Dantas de Souza (Orientador)^{1,2}

¹ Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Nazaré da Mata – PE, Brasil.

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

E-mail para correspondência: fabiana.americasouza@gmail.com^{1,2}

Resumo: O entendimento do processo da meiose é essencial para compreender a formação dos gametas e a reprodução dos seres vivos. Para abordar temas complexos como a meiose, na maioria das vezes não basta a aula tradicional. A metodologia lúdica é uma importante ferramenta para auxiliar professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e aplicar um jogo didático para potencialização da compreensão sobre meiose. A pesquisa foi realizada numa turma do 1º ano do ensino médio da Escola Professor Antônio Carneiro Leão, no município de Camaragibe, PE, Brasil. Na primeira etapa, foi ministrada uma aula tradicional, e em seguida, aplicado um questionário contendo 10 questões objetivas. Na segunda etapa, foi aplicado o jogo didático envolvendo as duas fases da meiose. Ao término da intervenção lúdica, foi aplicado o mesmo questionário com uma ordem diferenciada. Os resultados apontaram que houve um aumento significativo dos acertos em todas as questões do questionário II em comparação com o questionário I. A resultado mais expressivo foi observado na 5ª questão, que abordava a fase da Prófase I e se referia ao quiasma, ponto onde as cromátides irmãs se cruzam na subfase diplóteno, houve um aumento de 43,4% na aquisição de conhecimento. Estes resultados corroboram com outros autores e reforçam o fato que o jogo lúdico é uma ferramenta eficaz para contornar a falta de recursos das escolas públicas, devido sua fácil aplicação, baixo custo, aceitação dos alunos, além de promover efeitos significativos de forma eficaz.

Palavras-chave: divisão celular, meiose, metodologia lúdica, prática pedagógica.

INTRODUÇÃO

A meiose é o processo pelo qual acontece a formação dos gametas, no qual uma célula-mãe (diploide) sofre uma divisão celular reduzindo pela metade o número de cromossomos das células filhas, formando assim células haploides. Esse conteúdo está dentro da grade curricular dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio, visto durante as aulas de gametogênese. Por ser um conteúdo que possui duas etapas extremamente parecidas (Meiose I e Meiose II), com termos complexos e desconhecidos pelos alunos, apresentam grande dificuldade em serem absorvidos e fixados. Os conceitos e reações, que na maioria das vezes foge da percepção sensorial dos alunos, necessitam do auxílio de recursos didáticos complementares às aulas tradicionais (ROCHA et al. 2017).

A utilização de metodologias alternativas, como jogos didático, podem servir de grande auxílio para as aulas teóricas, pois os alunos podem adquirir conhecimentos enquanto se divertem, tornando a aula mais leve e atrativa. Para Lima et al. (2016) é fundamental que os professores procurem alternativas que tornem as aulas mais estimulantes e interessantes, tendo em vista que a utilização de jogos didáticos como atividade lúdica, pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais prazeroso para os alunos.

Além de tornar as aulas mais dinâmicas, segundo Stoffová (2016), os jogos são métodos que aumentam a percepção do aluno, e o desenvolvendo suas habilidades psíquicas, contribuindo na compreensão de conhecimentos, como também, melhorando a relação professor-alunos. A metodologia lúdica vem para complementar as aulas teóricas como uma forte aliada do professor que mesmo com poucos recursos disponibilizados nas escolas, pode ser capaz de diversificar sua aula com materiais de baixo custo, confeccionando seu próprio jogo em casa.

Uma das maneiras de favorecer a aprendizagem de temas complexos é através de metodologias alternativas que complementem a aula teórica. Torres et al. (2018), dizem que o método lúdico pode ser utilizado como meio facilitador da aprendizagem nas atividades escolares, uma vez que possibilita uma maior aproximação dos alunos com o conhecimento científico. O jogo didático faz com que o aluno participe das aulas, construa e vivencie seu próprio conhecimento, encorajando os discentes nesse processo de aprendizagem.

Tendo em vista as dificuldades dos alunos em assimilar o conteúdo sobre meiose, e levando em consideração a problemática dos professores em inovar em sala de aula com

pouco recurso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e aplicar um jogo didático para potencialização da compreensão sobre meiose.

METODOLOGIA

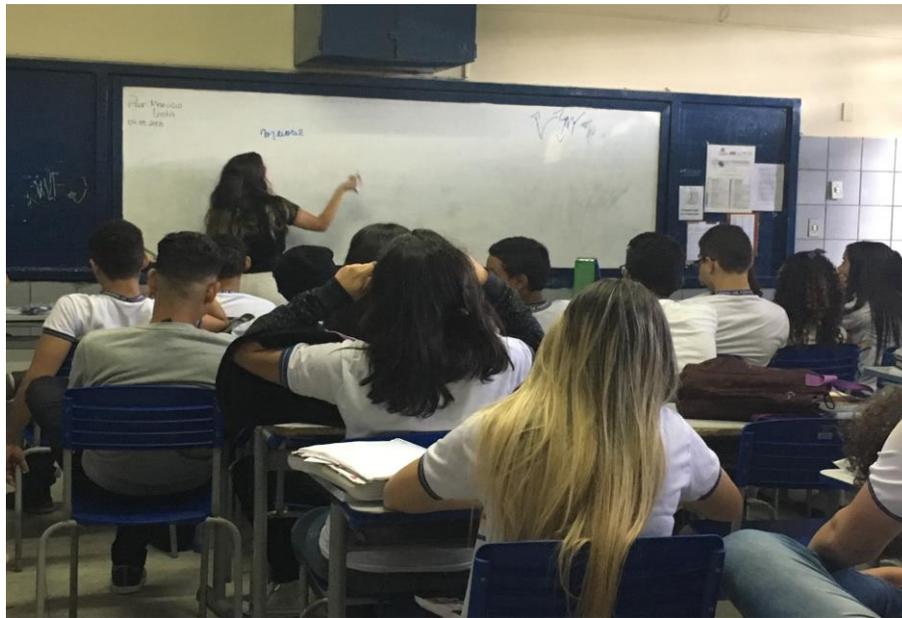
A pesquisa foi realizada numa turma do 1º ano do ensino médio, com 30 alunos, na Escola Professor Antônio Carneiro Leão, um colégio semi-integral da rede pública do estado, localizado no município Camaragibe. O município de Camaragibe faz parte da Região Metropolitana de Recife – Pernambuco, Brasil.

A pesquisa de campo quali-quantitativa, se deu da seguinte forma: foi ministrada uma aula oral sobre Meiose, utilizando apenas um quadro branco e pilotos (Figura 1), ao término da aula foi aplicado um questionário com dez questões objetivas sobre o assunto abordado na aula (Figura 2). Em seguida, os alunos foram divididos em dois grupos, com 15 participantes em cada grupo, e foi aplicada a metodologia lúdica (Figura 4), que consistiu em um jogo contendo as fases da meiose I e meiose II (Figura 3).

O jogo foi confeccionado com placas de material emborrachado E.V.A. de várias cores. Na cor verde, foram recortadas 12 circunferências de 15 cm de diâmetro cada, para representar as células nas fases da meiose; Nas cores azul e vermelho, foram confeccionados os cromossomos homólogos e as cromátides irmãs, e colados no centro de cada célula, ou seja, nas circunferências na cor verde; Na cor laranja, foram reproduzidas as fitas do fuso, que aparecem na Anáfase I e Anáfase II. Utilizando folhas de papel ofício A4 e pilotos pretos, foram confeccionadas placas, onde estavam escritas as fases e as subfases da meiose I e II. O intuito era que os alunos pegassem as peças que correspondessem às células e organizassem na ordem correta das fases existentes na meiose. Desta forma, os alunos foram discutindo entre si, e sanando suas dúvidas sobre as fases da meiose com as informações que existiam nas placas, e associando as fases da meiose com as células confeccionadas com material colorido, usando dessa forma, a memória fotográfica para aprender.

Ao término da intervenção lúdica, foi aplicado o mesmo questionário com as alternativas numa ordem diferenciada, já que antes de iniciar a segunda etapa, os erros foram ligeiramente expostos, assim, ao inverter a ordem das questões, foi evitado que os estudantes decorassem as alternativas erradas e acertassem questões por eliminação. Posteriormente, os questionários foram corrigidos para constatar os resultados de antes e depois da aplicação da intervenção lúdica.

Figura 1. Aula tradicional sobre Meiose.



Fonte: Lima et al., 2018

Figura 2. Questionário utilizado na avaliação da aprendizagem.

QUESTIONÁRIO I

1ª) Mitose e Meiose são tipos de divisões celulares, que apresentam as seguintes características diferenciais:

- a) a mitose ocorre exclusivamente nas células somáticas, nunca no plasma germinativo.
- b) a meiose possibilita a recombinação genética, ingrediente constituinte da variabilidade genética.
- c) mitose e meiose se alternam no processo de reprodução assexuada dos seres unicelulares.
- d) mitose e meiose sempre ocorrem num mesmo organismo vivo.

2ª) Considerando uma célula com 6 cromossomos ($2n = 6$), que esteja em processo de divisão, o esquema a seguir representa uma:



- a) anáfase I da meiose.
- b) metáfase I da meiose.
- c) anáfase mitótica.
- d) metáfase mitótica.
- e) metáfase II da meiose.

3ª) Uma importante consequência da meiose é a geração de diversidade genética. Neste processo de divisão celular, o evento que gera maior diversidade é:

- A) a indução de mutações.
- B) a separação das cromátides irmãs.
- C) a ocorrência de permutação (crossing-over).
- D) a indução de homozigose nas células formadas.
- E) a segregação aleatória de cromossomos homólogos.

4ª) Um dos principais fenômenos que ocorrem na meiose é a permutação, também conhecida como crossing-over. Nesse processo ocorre a troca de pedaços entre cromossomos homólogos, aumentando assim a variedade genética. Sabendo-se que a permutação ocorre na prófase I, marque a subfase em que ocorre esse processo.

- a) Leptóteno.
- b) Zigóteno.
- c) Paquíteno.
- d) Diplóteno.
- e) Diacinese.

5ª) Durante a fase da prófase I, é possível observar determinados pontos onde as cromátides estão cruzadas. Esses pontos são chamados de:

- a) quiasmas.
- b) bivalentes.
- c) cromômeros.
- d) tétrades.
- e) sinapse cromossômica.

6ª) Na fase de zigóteno, é possível observar o emparelhamento dos cromossomos homólogos, que ocorre graças à formação de uma estrutura proteica que forma um eixo central e duas barras laterais. O emparelhamento entre os homólogos recebe o nome de:

- a) quiasmas.
- b) bivalentes.
- c) cromômeros.
- d) tétrades.
- e) sinapse cromossômica.

7ª) A sequência das subfases da prófase I é:

- a) Leptóteno, diplóteno, paquíteno, zigóteno, diacinese.
- b) Leptóteno, diplóteno, paquíteno, diacinese, zigóteno.
- c) Leptóteno, zigóteno, paquíteno, diacinese, diplóteno.
- d) Leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese.
- e) Leptóteno, paquíteno, zigóteno, diplóteno, diacinese.

8ª) "Uma célula em divisão apresenta cromossomos homólogos pareados no equador da célula, com quiasmas visíveis. A próxima fase será a (I), caracterizada pela (II)." Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os espaços I e II.

- a) Anáfase I; separação de cromossomos homólogos.
- b) Telófase I; divisão do citoplasma.
- c) Metáfase II; duplicação de centrômeros.
- d) Prófase II; desintegração da carioteca.
- e) Prófase I; ocorrência de crossing-over.

9ª) Na meiose, para a formação das células reprodutoras, observa-se o emparelhamento de cromossomos homólogos na:

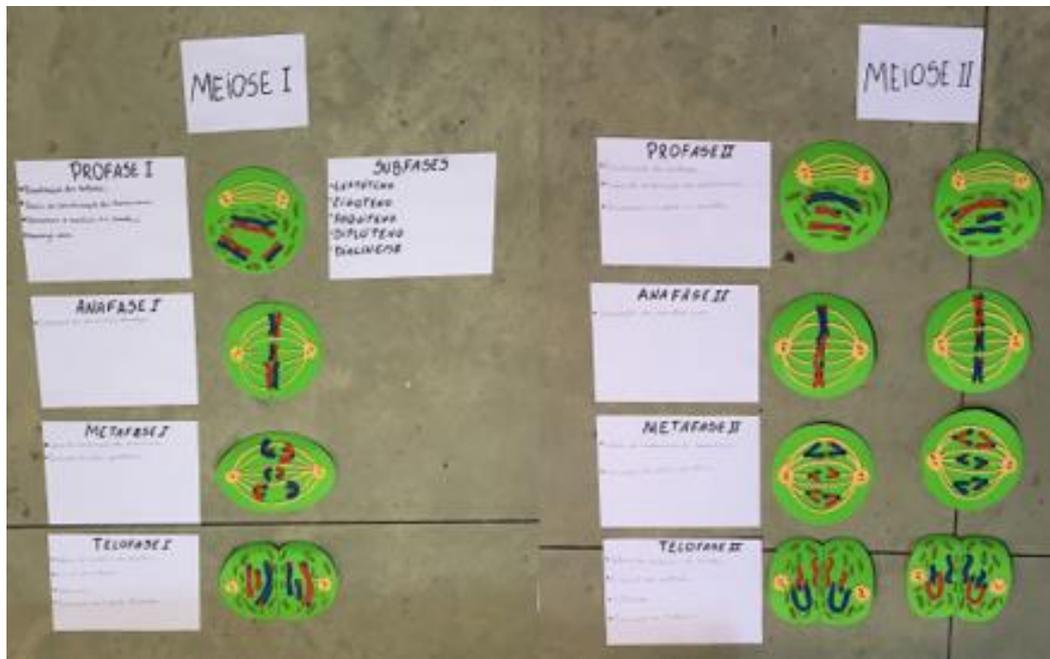
- a) metáfase II;
- b) metáfase I;
- c) prófase II;
- d) anáfase I;
- e) anáfase II.

10ª) Quando uma célula conclui a sua primeira divisão meiótica, resultam:

- a) duas células diplóides.
- b) quatro células diplóides.
- c) quatro células haplóides.
- d) duas células haplóides.
- e) duas células somáticas.

Fonte: Lima et al., 2018

Figura 3. Jogo didático da meiose pronto para ser aplicado.



Fonte: Lima et al., 2018

Figura 4. Alunos montando o jogo da Meiose.

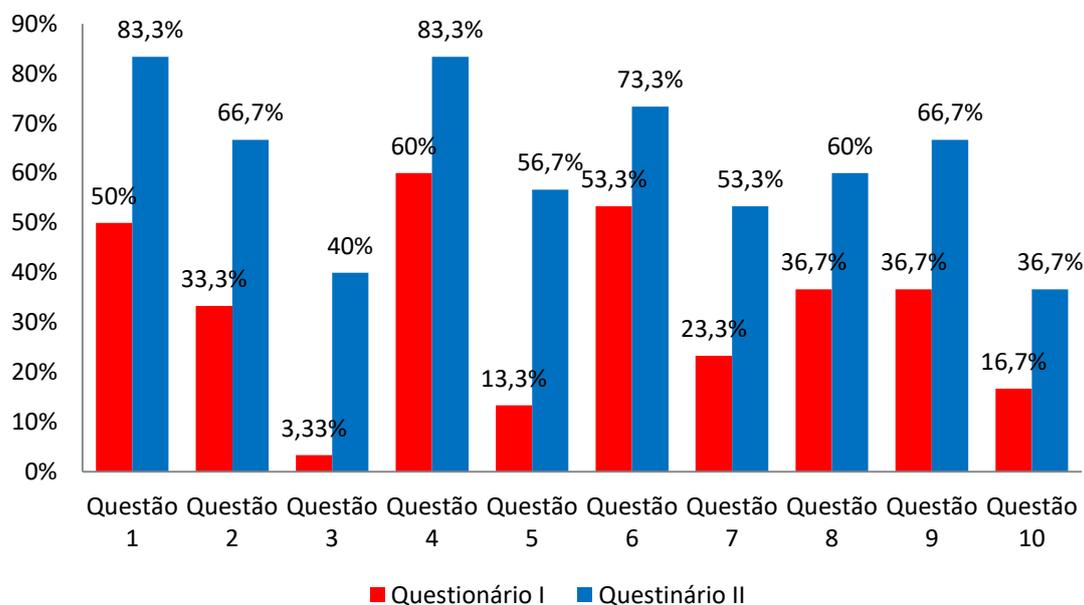


Fonte: Lima et al., 2018

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostraram, que durante a aula tradicional, a interação da turma foi muito escassa. No decorrer da explicação, era visível a dificuldade dos estudantes em compreender os termos utilizados na aula. Durante a aplicação do questionário I, os alunos demonstraram muita dificuldade de compreensão durante a leitura dos enunciados das questões, eles também apresentavam dúvidas quanto às alternativas das respostas. As dúvidas foram mais frequentes nas questões 3, 5, 7 e 10, para questão 3, referente a Anáfase I da meiose, quando as fitas do fuso puxam os cromossomos homólogos para os polos da célula, apenas 4% dos alunos marcaram a resposta correta, enquanto aproximadamente 96% da turma responderam de forma errada. Para quinta questão, que abordava a fase da Prófase I e se referia ao quiasma, cerca de 13,3% da turma acertou a resposta, e aproximadamente 86% dos alunos obtiveram respostas erradas. A sétima questão, apenas 23,3% gabaritam de forma precisa, e a décima questão 16,7% dos discentes responderam com êxito sobre o produto final da meiose I (Figura 5).

Figura 5: Gráfico comparativo referente ao quantitativo de acertos por questão do questionário I e do questionário II avaliativo.



Fonte: Lima et al., 2018

A Biologia exige dos alunos um alto grau de memorização durante as aulas tradicionais, pois os conteúdos são muito longos e possuem nomenclaturas muito complexas. o que torna a disciplina pesada e deixa os alunos desmotivados (SOUZA et al., 2016). Para solucionar este problema, metodologias lúdicas como o jogo didático tem sido cada vez mais utilizadas devido sua fácil aplicação, baixo custo, aceitação dos alunos, além de surtiram efeitos bastante significativos no resultado final (NICOLA; PANIZ, 2017).

Depois de concluírem o questionário II, aplicado posterior à realização da prática lúdica, os estudantes demonstraram resultados muito significativos e opostos aos resultados obtidos no questionário I. Ao conferir os resultados ilustrados no gráfico, é nítida a eficiência das representações lúdicas no processo de absorção do assunto, onde mais de 80% dos alunos gabaritaram corretamente a 1ª questão, tendo 33,3% no aumento da absorção dessas questões. Na 2ª questão, que traz uma imagem da Anáfase I, onde os cromossomos homólogos são puxados pelas fitas do fuso para os polos da célula, no questionário II o aumento das respostas corretas em relação ao questionário I foi de 33,4%, totalizando 66,7% de acertos. Resultados semelhantes foram obtidos por Gonzaga et al. (2017), e relatam que, durante a aplicação da metodologia lúdica as relações interpessoais também são desenvolvidas, graças as regras impostas pela metodologia e as estratégias que os alunos criam para concluir o que foi proposto.

Para 3ª questão, que tratava sobre a geração de diversidade genética a partir da divisão meiótica, no questionário II a diferença de acertos foi maior que 35% em relação ao questionário I. Na 4ª questão, foi questionado em qual subfase da Prófase I ocorre o crossing-over, ao verificar as respostas do questionário II, pôde-se observar, que os alunos acertaram 83,3% no total, com um aumento na absorção de 23, 3% em relação ao questionário I. Na 5ª questão que abordava a fase da Prófase I e se referia ao quiasma, ponto onde as cromátides irmãs se cruzam na subfase diplóteno, os alunos obtiveram um percentual de 43,4% de acertos após a metodologia lúdica, comparado a 13,3% atingido no questionário I. Estes resultados são reforçados por Sousa et al. (2012), e enfatizam que, mesmo se os alunos, por algum motivo, não participem efetivamente da atividade lúdica, ainda assim, o lúdico tem um grande poder de trabalhar com a memória, fazendo com que o aluno reflita e guarde as informações sobre as questões trabalhadas durante a metodologia lúdica.

Na 6º questão, sobre sinapses cromossômicas, houve um aumento na absorção de aproximadamente 25%, totalizando 73,3% de acertos para esta questão no questionário II. A 7ª questão trabalhou com as subfases da Prófase I, uma das partes do conteúdo que os alunos têm mais dificuldade de assimilar, no questionário II houve um aproveitamento de 30% mais

acertos que no questionário I. Resultados que corroboram com os estudos realizados por AMARAL et al. (2015), e relataram que, os estudantes representaram um nível de satisfação maior quando foi utilizada a metodologia lúdica do que quanto utilizadas apenas a aula tradicional.

As questões 8 e 9 tratavam das fases da Meiose I. Na 8ª questão, eles acertaram um total de 60%, sendo 23,3% a mais se comparado com o questionário I. Já na 9ª questão, o percentual de aproveitamento foi de 30% a mais que no questionário I. Os alunos demonstraram uma grande dificuldade na questão 10, que abordava a quantidade do produto final da Meiose I, porém, depois da metodologia lúdica, os alunos demonstraram através do questionário II, um rendimento positivo de 20% em relação questionário I. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva e Antunes (2017), que defendem que a ludicidade é um recurso prático e fomentador na absorção dos conteúdos que apresentam um maior grau complexidade para os alunos, o que o torna fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser utilizado para inovar e melhorar os resultados do ensino tradicional, já que é uma metodologia que incentiva a participação dos discentes e aguça o interesse pelo conteúdo estudado (SILVA; ANTUNES, 2017).

Diante das observações realizadas no decorrer desse estudo, foi possível constatar o quão importante é o lúdico, quando se trata de fomentar o entendimento a diversas temáticas, principalmente àquelas que têm os conteúdos mais complexos, os quais os discentes apresentam as maiores dificuldades durante o processo de ensino-aprendizagem. Segundo FRIES (2016), a dedicação do docente deve estar voltada para a busca constante por estratégias que não só propiciam o ensino, mas também a aprendizagem, não esquecendo que determinado conhecimento será absorvido e construído pelo aluno com base na bagagem que o mesmo já traz consigo.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento e aplicação de uma metodologia lúdica após a aula tradicional, aumentou consideravelmente o nível de aprendizagem de forma eficiente e simples, o que reforça o fato que ludicidade como ferramenta complementar deve ser utilizada com mais frequência para otimizar o processo de ensino-aprendizagem, pois esse tipo de recurso pode ser empregado em qualquer conteúdo e em qualquer faixa etária, ampliando a visão do estudante sobre os conceitos e o aprender.

O lúdico, quando trabalhado em sala de aula, não contribuiu apenas para o aumento na absorção dos conhecimentos, mas também para a socialização entre os discentes e o docente, estimulando o cognitivo, a lógica, e a atividade em equipe. Sabendo que a maioria das escolas não dispõe de recursos para a melhoria das aulas, cabe aos professores, buscar novas estratégias de ensino, sendo o jogo lúdico uma ótima alternativa para driblar a escassez de recursos, por ser um método de baixo custo, bem aceito pelos alunos, além de produzir resultados expressivos e efetivos.

REFERÊNCIAS

AMARAL et al. Transfusion game, a playful resource for teaching nursing students Hemotherapy. **Revista Práxis**, Ano VII, n. 13, 2015.

FRIEHS. Games in Adult Foreign Language Teaching. **International Conference on Language, Innovation, Culture and Education (ICLICE)**, 2016.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; OLIVEIRA FARIA, A. C. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, 2017.

LIMA, M.I.A; SANTOS, D.L; BEZERRA, T.M.O; SILVA, A.P.S; PEDROSA, L.B; SANTOS, G.L.S; PADOVAM, I.S. “Cara a cara com a célula”: o jogo como agente facilitador na aprendizagem de citologia. **Anais do Congresso Nordestino de Biólogos - Vol. 6: Congregio 2016** ISSN 2446-4716.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

ROCHA, N. C.; VASCONCELOS, B.; MAIA, J. C.; GALHÃO, M. I.; RODRIGUES, D. A. M.; HISSA D. C. Jogo didático “síntese proteica” para favorecer a aprendizagem de biologia celular. **Experiências em Ensino de Ciências** v. 12, n. 2 p. 135-136, 2017.

SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de Genética: a aprendizagem por meio do lúdico. **Revista eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

SOUSA, E. M.; SILVA, F. O; SILVA, T. R. S.; SILVA, P. H. G. A importância das atividades lúdicas: uma proposta para o ensino de Ciências. **Anais do Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI 2012** ISBN 978-85-62830-10-5.

SOUZA M. P.; RIBEIRO, J. H. C.; SILVA, T. P.; TABER, M.; PASIN, E. B. Atividades lúdicas relacionadas a questões hídricas: inclusão de abordagens CTS no currículo de Biologia do Ensino Médio. **Cadernos da Educação Básica**, v. 1, n. 2, p. 55-66, 2016.

STOFFOVÁ, V. The Importance of Didactic Computer Games in the Acquisition of New Knowledge. The European Proceedings of social & Behavioural sciences. ICEEPSY 2016 : **7th International Conference on Education and Educational Psychology**. eISSN: 2357 - 1330 2016.

TORRES, P.F; COSTA, F.J; DE PAULA, I.L; GONTIJO, L.M; ROCHA, S.R. Alimentos transgênicos e DNA recombinante: o jogo da memória como recurso didático para crianças do ensino fundamental. **Revista Tecer** - Belo Horizonte – vol. 11, nº 20, maio de 2018.