

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE DIDÁTICA ALTERNATIVA PARA APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM SOBRE CICLO ENDOMITÓTICO E CROMOSSOMOS POLITÊNICOS

Maria Leticia de Oliveira¹; Mirtes Alves Dias¹;
Fabiana América Silva Dantas de Souza^{1,2}(Orientador)

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

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

Marialeticia.ol36@gmail.com¹; mirtesadias@hotmail.com¹; fabiana.americasouza@gmail.com.br^{1,2}

Resumo: Metodologias alternativas são ferramentas importantes para educação, pois é uma alternativa de baixo custo e atrativa que desperta o interesse dos discentes, melhorando a aquisição de conhecimentos como também a relação professor-aluno. A associação entre citologia e genética é de grande importância para o estudo de diferentes espécies biológicas, desta forma, este trabalho teve por objetivo desenvolver e aplicar uma didática alternativa para aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem sobre ciclo endomitótico e cromossomos politênicos. A pesquisa foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Professor José Mendes da Silva, na cidade de Timbaúba-PE, com alunos de 3º ano. Inicialmente foi aplicado um questionário para avaliação do conhecimento prévio, em seguida, foi ministrada uma aula tradicional, e realizada uma oficina para construção de cromossomos politênicos, além de leitura de uma literatura de cordel, por fim foi aplicado um questionário para avaliação da eficácia da metodologia desenvolvida. Os resultados apontaram um aumento do percentual de acertos no segundo questionário. Nas questões (3ª, 7ª e 9ª), a elevação na aquisição do conhecimento foi de 80%, 68% e 79%, respectivamente. Ao longo da aula, foi observado o interesse da turma em participar da oficina e da leitura da literatura de cordel. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com outras pesquisas, desta forma, reforçam o fato de que a utilização de práticas alternativas aliadas às aulas convencionais, despertam e enaltecem o aprendizado, e mostram ser grandes aliados no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ciclo endomitótico, cromossomos politênicos, didática alternativa.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo o ensino de biologia sofreu um processo de mecanização, levando os alunos a decorar sem aprender de fato. Esse tipo de disseminação do conhecimento começou a ser questionado, por não mostrar eficácia no aprendizado. Diante deste contexto, com o passar do tempo o aluno perde o interesse pelas aulas de biologia, pois pouco é feito para tornar a aula mais atrativa, e motive o mesmo a aprender e construir seu próprio conhecimento (NICOLA, 2016; Vlachopoulos e Makri (2017). Desta forma, se fazem necessárias atividades que, propiciem capacidades: física, efetiva, cognitiva, ética, estética, de relação interpessoal e inserção social, que promovam uma aprendizagem completa. A aprendizagem mediada por jogos didáticos é considerada uma forma de estimular o

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

envolvimento entre teoria e prática junto à dimensão lúdica (VALOIS et al., 2010), sendo os professores os responsáveis por mediar essa interação com os alunos, pois, como disse Freire (1996), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Um método para deixar essas aulas mais atrativas é o uso de aulas práticas e jogos lúdicos, que favorecem a uma aprendizagem significativa, estimulando o entusiasmo do aluno para obter o conhecimento de maneira interativa, divertida e competitiva. Os jogos ocupam um papel importante no processo de aquisição de conhecimentos, por ser uma estratégia que auxilia e estimula o aluno a construir seu próprio conhecimento juntamente com seus colegas e professores, além de proporcionar uma relação na qual o diálogo e a interação estejam sempre presentes (OLIVEIRA, 2018). Dessa forma, consideramos que a aprendizagem ativa é uma estratégia de ensino mais eficaz quando comparada com métodos de ensino tradicionais com a utilização apenas de aulas expositivas, e se caracteriza pela ação ativa e concreta dos próprios alunos na construção do conhecimento (CARVALHO e CHING, 2016, p. 13).

A citogenética é a área da genética que estuda os cromossomos, assim como sua estrutura, composição, evolução e desenvolvimento de doenças, esse campo da biologia é estudado pelos alunos do Ensino Médio, que por sua vez apresentam dificuldades de aprendizagem. O conteúdo envolvendo ciclos endomitóticos e os cromossomos politênicos está inserido na citogenética e exige que os alunos saibam de conceitos de citologia e genética para que possam compreender a importância e os mecanismos desses tópicos da biologia. Assim como a genética, a citogenética também possui vários conceitos complexos e de difícil compreensão. Para Mascarenhas et.al (2016) é fundamental procurar novas formas de ensino que sejam inovadoras e que possam facilitar a aprendizagem dos alunos acerca da disciplina estudada. Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo desenvolver e aplicar uma didática alternativa para aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem sobre ciclo endomitótico e cromossomos politênicos.

METODOLOGIA

Área de Estudo: A pesquisa foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Erem Professor José Mendes da Silva, localizada no município de Timbaúba - PE, em uma turma do 3º ano, com 35 alunos. Ao iniciar a pesquisa, foi

constatado que havia um aluno com deficiente auditivo, por isso, contamos com a ajuda de uma intérprete de libras da escola, para que todos os alunos pudessem participar da pesquisa.

Aplicação e coleta de Dados: Para aula prática foi realizada uma oficina com uma maquete representando o cromossomo politênico. Foram utilizadas garrafas PET para base do cromossomo, barbante, tintas, fita adesiva, cola quente, tesouras e pincéis.

Inicialmente foi aplicado um questionário para avaliar o conhecimento prévio dos alunos a respeito desses cromossomos, uma vez que, esse é um assunto que não faz parte da grade curricular dos mesmos. Em seguida, foi ministrada uma aula, com desenhos feitos no quadro e algumas imagens, sobre o que seria poliploidia, cromossomos politênicos, como se formam, e sua ocorrência nos seres vivos, além da comparação entre o ciclo da divisão celular e o ciclo endomitótico. Logo após, foi realizada uma oficina, a turma foi dividida em 4 grupos, cada grupo ficou responsável pela confecção de uma cromátide, que ao final foram reunidas formando o cromossomo politênico “gigante”. Para fazer uma demonstração que serviu como comparação, utilizamos um cromossomo não politênico, para isso, levamos uma maquete também feita com garrafa PET, na qual o barbante pintado com diferentes cores, representando os genes, ficava dentro da garrafa, para mostrar o quão complexo é o material genético que forma os cromossomos. A comparação teve a intenção de mostrar como o cromossomo politênico confeccionado na oficina era bem maior e menos condensado.

Para confecção do cromossomo, o barbante foi enrolado por fora da garrafa para mostrar que nos cromossomos politênicos o material genético encontra-se praticamente descondensado. A fixação do barbante foi feita com fita adesiva, depois o cromossomo foi pintado para definir os cromômeros (locais em que o material genético está mais condensado).

A literatura de cordel feita sobre o assunto, foi inserida na aula após a oficina, para que eles pudessem com o auxílio do cordel, revisar a aula e entender o processo de formação dos cromossomos politênicos e associar aos assuntos envolvendo genética que eles estavam aprendendo na escola. Em seguida, foi aplicado novamente o mesmo questionário, para avaliar o aproveitamento dos alunos após as atividades desenvolvidas.

A



B



Figura 1. (A) Confeção do cromossomo. (B) Cromossomos prontos.

FONTE: Oliveira et al., 2018

A



B



Figura 2. (A) Aula com os alunos do 3ºano. (B) Participando dos alunos na oficina.

FONTE: Oliveira et al., 2018

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

ATIVIDADE DE SONDAGEM

1- São resultantes do ciclo endomitótico, onde ocorre a duplicação dos filamentos de cromatina, sem a simultânea divisão celular, e os cromossomos geralmente não se separam:

- Núcleos haploides
- Núcleos diploides
- Núcleos Politénicos.
- Núcleos haploides e diploides.

2 - São cromossomos gigantes, pois possuem grande quantidade de DNA, em razão da duplicação das cromátides sem sua simultânea divisão. Estamos falando de:

- Cromossomos politênicos.
- Cromátides irmãs.
- Cromossomos sexuais.
- Cromossomos homólogos.

3 - São exemplos de espécies que possuem o cromossomo politênico:

- Humanos, cachorros, insetos e fungos.
- Larvas de borboletas, larvas de moscas, angiospermas.
- Protozoários ciliados, fungos e larvas de moscas.
- Dípteros, insetos da ordem *Collembola*, angiospermas, e em poucas espécies de protozoários ciliados.

4- O que são cromossomos politênicos?

- São cromossomos como qualquer outro, recebem esse nome apenas em algumas espécies.
- São cromossomos formados por politenia, processo que ocorre em toda divisão celular.
- São cromossomos em que sua existência é irrelevante para a fisiologia do ser vivo.
- São cromossomos formados por politenia, processo que envolve o pareamento dos cromossomos homólogos, seguidos de sucessivas replicações.

5 - Uma mesma célula pode sofrer vários ciclos endomitóticos seguidos, isso pode resultar em?

- Uma quantidade baixa de DNA menor do que a encontrada nos gametas.
- Uma quantidade de DNA que pode ser milhares de vezes superior àquela encontrada nos gametas.
- Uma quantidade de DNA muito inferior à dos gametas.
- Nenhuma das alternativas.

6 - Marque a alternativa correta:

- OS cromossomos politênicos são pequenos cromossomos.
- Cromossomos politênicos são grandes cromossomos que foram desenvolvidos a partir de padrão de cromossomos e são comumente encontradas nas glândulas salivares nos dípteros.
- Os cromossomos politênicos não apresentam nenhum significado para a ciência
- Os cromossomos politênicos apresentam sempre um único tamanho não podendo em hipótese alguma aumentar ou diminuir de tamanho.

7 - Use (V) para verdadeiro e (F) para falso

(V) Os cromossomos politênicos, são formações que surgem por um processo de endomitose.

(V) Os "puffs" representam regiões de síntese de ADN e proteínas .

(F) Os "puffs" cromossômicas são regiões inativas.

8 - O que é poliploidia?

- É uma condição encontrada em procariontes
- É uma condição encontrada em eucariontes e procariontes
- A poliploidia é uma condição encontrada apenas em eucariontes
- Nda.

9 - Onde surgem as células poliploides?

- São células que existem naturalmente no corpo humano e surgem na divisão celular
- Surgem quando os cromossomos se replicam na fase de síntese e cópias idênticas de cada cromossomo se separam, mas a fase de divisão nuclear/celular não é completada
- Surgem quando os cromossomos não se replicam na fase de síntese
- Surgem quando os cromossomos se replicam na fase de síntese, mas as cópias idênticas não se separam e formam um cromossomo gigante

Figura 3. Questionário utilizado na avaliação de aprendizagem. FONTE: Oliveira et al., 2018

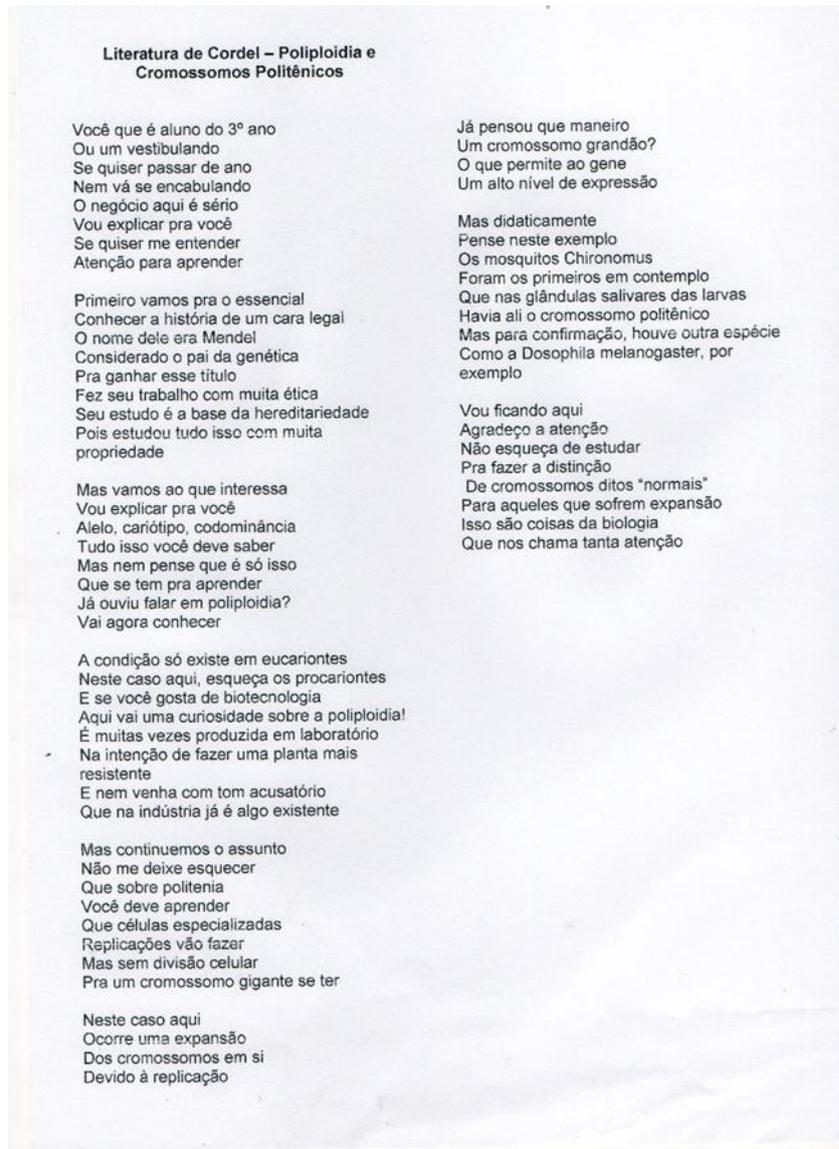


Figura 4. Literatura de Cordel sobre Cromossomos politênicos. FONTE: Oliveira et al., 2018

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar o questionário de sondagem percebemos que a maioria dos alunos se esforçou para responder, mesmo sendo um assunto do qual eles nunca tinham ouvido falar no ensino médio, pois esse é um tema que não faz parte da grade curricular dos alunos. Entretanto, alguns alunos não deram muita importância para responder, foi notado isso, porque o questionário era frente e verso, e eles não tiveram a preocupação de responder o verso da folha, portanto, ao todo 5,7% dos alunos não responderam o outro da folha, em contrapartida, no segundo questionário aplicado após a

intervenção prática, todos responderam a atividade por completo, ou seja, houve um aumento no interesse em participar da aula, além disso, com o segundo questionário eles tiveram a oportunidade de mostrar o que aprenderam.

A proposta de atividades desafiadoras, tem uma importância fundamental para o sucesso da aprendizagem, trazem competências necessárias a cada etapa, estimulam o raciocínio e a participação, oferece oportunidades para a interação e o trabalho em grupo, ao mesmo tempo que trabalha com habilidades individuais e favorece o aprendizado em grupo. (MORÁN, 2015).

Durante a aula com quadro branco e piloto todos prestaram atenção, mas não houve muita interação dos alunos na aula. A educação não pode ignorar as mudanças que ocorrem na sociedade, e que há muito tempo já vêm acontecendo, sendo assim, continuar a utilizar os métodos tradicionais que funcionavam no passado, quando o acesso a informação era mais difícil se mostra insuficiente para o aprendizado. Hoje, o acesso ao conhecimento é muito fácil e rápido, não aprendemos só na escola, mas em qualquer lugar, em qualquer momento, inclusive com o subsídio da internet. Não atualizar os métodos de ensino para a realidade, é contribuir para o desinteresse do aluno e conseqüentemente defasagem na aprendizagem (MORÁN, 2015).

Durante a intervenção, muitos alunos tiveram curiosidade de perguntar sobre as imagens impressas que mostravam a ocorrência da poliploidia. Isso demonstra a importância da forma como estas situações de ensino são apresentadas para a melhoria da absorção e concretização da aprendizagem. (OLIVEIRA et al., 2018). Desta forma, a importância da criatividade e versatilidade na sala de aula, evitando métodos previsíveis e repetitivos, que não despertam interesse do aluno em participar da aula, se mostra essencial nos dias atuais, e mesmo com carência de recursos é possível que o professor inove na sala de aula, investindo em formas de chamar a atenção do aluno para o conteúdo abordado. Os recursos tecnológicos são uma ótima forma de trabalhar os conteúdos, porém na ausência deles o professor não deve se limitar, mas sim procurar alternativas de apresentar o assunto de forma diferenciada e eficaz.

O momento de maior interação dos alunos foi na oficina, a proposta foi fazer quatro grupos, onde cada um fazia uma cromátide do cromossomo politênico, e depois juntaríamos as cromátides para representar o cromossomo gigante, porém alguns alunos não se encaixaram em nenhum dos quatro grupos, talvez por falta de afinidade com os demais colegas, por conta disso, pedimos para que esses alunos se juntassem

formando um quinto grupo, assim ninguém ficou de fora da oficina, mas mesmo assim, o objetivo de mostrar que o cromossomo tinha quatro cromátides foi alcançado. A oficina foi o ponto chave da intervenção, porque depois que explicamos os passos para constituição dos cromossomos, não precisou que a interprete de libras intervisse para explicar ao aluno com deficiência auditiva sobre a oficina, e todos interagiram de forma igualitária. Sendo assim, a oficina contribuiu não apenas para aprender sobre a constituição do cromossomo politênico, mas chamou a atenção para que os alunos se interessassem em participar do restante das outras metodologias utilizadas na aula.

A importância da oficina foi também pelo fato de materializar conteúdos tão abstratos, que apenas com aulas tradicionais dificultaria muito o processo de aprendizagem. A construção do cromossomo com PET, teve como intuito mostrar a complexidade do cromossomo ao se espiralizar e se condensar, e demonstrou como no cromossomo politênico essa espiralização é diferente, o que confere um dos fatos que caracteriza o seu grande tamanho.

Ao aplicar a literatura de cordel, houve grande interesse dos alunos em participar, pois, além do cordel ser uma metodologia alternativa não convencional, era uma revisão de alguns conceitos que eles estavam vendo em genética e ainda trazia um assunto novo que haviam acabado de aprender.

A aula teve durabilidade de 1 hora e 40 min, neste tempo, foi realizada a atividade de sondagem, aula tradicional no quadro branco, foi aplicada a oficina e a literatura de cordel, como o tempo ficou muito apertado foi ultrapassado o tempo de uma aula de 50 min, mas a satisfação dos alunos em participar foi tanta, que eles ficaram na sala de aula mesmo sendo o horário do intervalo. Na segunda aula, houve participação efetiva dos alunos na literatura de cordel e foi aplicado o segundo questionário.

Após o segundo questionário, percebemos a evolução dos acertos. Considerando que muitas questões os alunos conseguiriam fazer por eliminação, se tivessem um conhecimento prévio sobre genética, os resultados do primeiro questionário foram até razoáveis. No primeiro questionário aplicado antes da intervenção, apenas nas questões que perguntavam diretamente sobre o assunto de poliploidia e cromossomos politênicos, foi constatado uma grande quantidade de erros. Como por exemplo na questão 3 que abordava a ocorrência dos politênicos, no primeiro questionário apenas 26% dos alunos acertaram, enquanto que no segundo questionário 80% acertaram, evidentemente houve a dificuldade em responder essa questão, já que esse era um assunto desconhecido para

eles, não poderiam então citar as ocorrências desse processo. O mesmo foi observado na questão 6, que tratava da ocorrência e características do ciclo endomitótico, sendo este mais um conceito desconhecido por eles, apenas 29% dos alunos acertaram a questão no primeiro questionário, enquanto que no segundo questionário houve 60% de acertos. Outra pesquisa com metodologia semelhante, também obteve resultados satisfatórios e foram relatados por CARDOZO et al., 2016

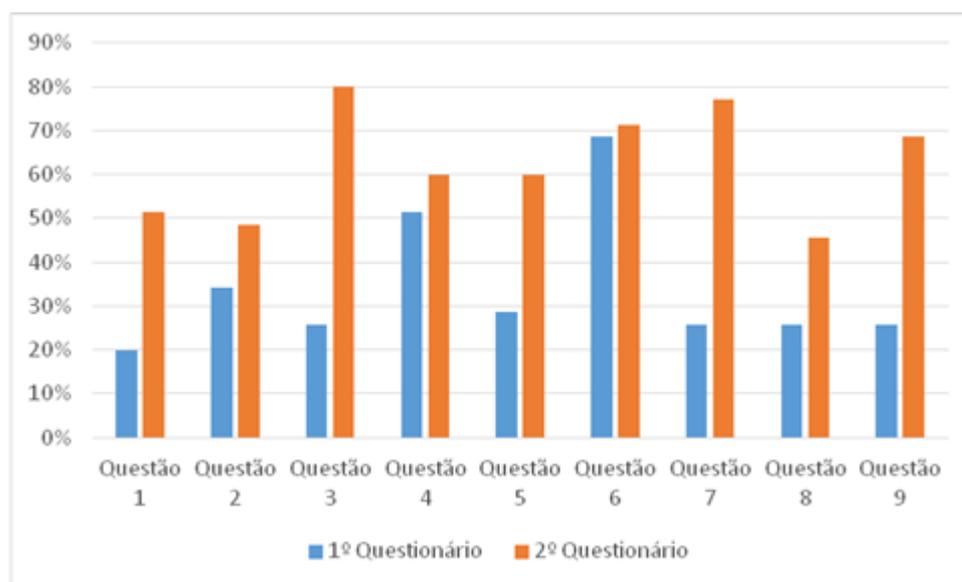


Figura 5. Gráfico comparativo referente ao quantitativo de acertos por questão do 1º questionário (antes da intervenção) e do 2º questionário (após a intervenção). FONTE: Oliveira et al., 2018

Um dos pontos altos do trabalho que queremos destacar, foi a questão da inclusão, não só pelo fato da escola dar suporte a deficientes auditivos com um interprete de libras, que é um direito garantido por lei, mas também da importância de o professor trabalhar com essas metodologias alternativas, para facilitar o aprendizado, promovendo assim a inclusão. Para uma educação inclusiva, a escola deve garantir a qualidade de ensino educacional a todos os seus alunos, de acordo com a diversidade de cada um e conforme suas potencialidades e necessidades, não subestimando as capacidades dos seus alunos, mas estimulando-as para o melhoramento do aprendizado. (PEREIRA et al., 2016).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados foi concluído que, a aplicação de recursos alternativos após a aula tradicional elevou o nível de aprendizagem de forma simples e eficaz, sendo a prática e a ludicidade ferramentas complementares que devem ser utilizadas para despertar o interesse dos alunos em relação ao conteúdo abordado, tornando assim, o processo de ensino-aprendizagem inovador, leve e prazeroso. Esse tipo de metodologia pode ser empregado para qualquer conteúdo e em qualquer idade, ampliando assim a visão do aluno sobre o conceito de aprender.

A adição de práticas lúdicas em sala de aula, não contribuiu apenas para aquisição de conhecimentos, mas também para a socialização entre os alunos e docente, estimulando o raciocínio cognitivo, a lógica e a atividade em grupo. Tendo em vista que, a maioria das escolas não dispõem de recursos para a melhoria das aulas, cabe a nós professores buscar novos meios de ensino. Seguindo este contexto, o método alternativo lúdico complementar, se mostrou um ótimo caminho para driblar a falta de recursos, além de ser uma estratégia de baixo custo para as instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

CARDOZO, L. T; MIRANDA, A. S; MOURA, M. J. C. S; MARCONDES, F. K. Effect of a puzzle on the process of students' learning about cardiac physiology. **Adv Physiol Educ** n. 40, 2016.

CARVALHO, F. O; CHING, H. Y. Metodologias de Ensino X Resultados de Aprendizagem. In: **Práticas de Ensino-Aprendizagem no ensino superior: Experiências em sala de aula**. 1º. Ed. Rio de Janeiro. Alta Books, 2016. p. 1-25.

GUERRA, M. **Introdução a Citogenética Geral**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

MASCARENHAS, M.J.O; SILVA, V.C.; MARTINS, P.R.P; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C. Estratégias Metodológicas para o Ensino de Genética em Escola Pública. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 21, n.2, p.05-24, 2016.

MIRANDA, Simão de. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, n. 168, p. 64-66, jan/fev, 2001.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In. SOUZA, Carlos; MORALES, Ofélia. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **InFor, Inovação e Formação**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NUNES, F.M.F.; FERREIRA, K.S.; SILVA Jr, W.A.; Barbieri, M.R. ; Covas, D.T. Genética no ensino médio: uma prática que se constrói. **Genética na Escola**, v.1, n.1, p.19-24, 2006 . Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/ano1vol1/08.pdf>>. Acesso em 19/04/2018.

OLIVEIRA, Lucimere de Souza. **O jogo como recurso pedagógico para o ensino de biologia**. 2018, 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Da Paraíba, Areia, 2018.

REO, R. P.; SOUZA, S. C. S; ASSELF, R. F.; RAMOS PONTES, F. A.; FERREIRA, M. H. R. Inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 29, n. 54, p. 147-160, janeiro-abril, 2016.

VLACHOPOULOS and MAKRI. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education** v. 14, n. 22 P. 2-33 and 14-33, 2017.