



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RUTH BURITY DE FARIAS

**METODOLOGIAS INTERATIVAS EM EDUCAÇÃO EM GENÉTICA: ESTUDO DE
CASO EM EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COM ESTUDANTES**

CAMPINA GRANDE

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F224m Farias, Ruth Burity de.
Metodologias interativas em educação em genética
[manuscrito] : estudo de caso em extensão universitária com
estudantes / Ruth Burity De Farias. - 2017.
60 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.
"Orientação: Profa. Dra. Simone Silva dos Santos Lopes,
Departamento de Biologia".

1. Ensino de genética. 2. Modelagens didáticas. 3.
Metodologia de ensino. 4. Práticas de ensino-aprendizagem. I.
Título. 21. ed. CDD 576.5

RUTH BURITY DE FARIAS

METODOLOGIAS INTERATIVAS EM EDUCAÇÃO EM GENÉTICA: ESTUDO DE CASO EM EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COM ESTUDANTES

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

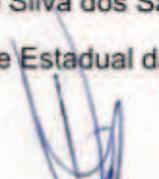
Área de concentração: Ensino de Ciências Biológicas.

Aprovada em: 17/04/2017

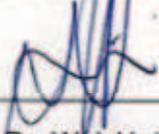
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Simone Silva dos Santos Lopes (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. José Valberto de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Walclécio Moraes Lira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha avó Maria de Lourdes (*In memoriam*),
por sempre ter vibrado com minhas conquistas e
por não poder privilegiar esse momento ímpar na
minha vida, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força e cuidado para comigo.

Aos meus pais, Joilda Buriti e Antônio Cândido e minhas irmãs, pela dedicação e apoio em todos os momentos da minha vida, amor, carinho e muita paciência ao longo dessa jornada acadêmica.

À Fábio Sales, por toda paciência do mundo, por me entender e saber oferecer às melhores palavras de conforto, por ter me ajudado principalmente na parte técnica deste trabalho.

À toda minha família, por sempre torcer por mim.

À Rhaisa Farias, uma irmã que a universidade me deu e que esteve presente em grande parte dessa trajetória, me oferecendo abrigo e apoio intelectual.

À todos os meus professores em nome da minha orientadora, Simone Lopes, por ter me proporcionado esse leque de experiências acadêmicas, por ter sido super paciente e por todos os ensinamentos passados, que será de grande valia.

À todos do projeto de extensão, em nome de Álisson Emannuel, por terem se dedicado com foco e determinação, para que todas às etapas fossem realizadas com êxito, principalmente a ele por ter sido o promissor em todas estas etapas.

À todos os amigos que conquistei, em nome de Gizelle Matias, que foram peça fundamental nesse quebra-cabeça, guardo todos no coração.

RESUMO

O conteúdo de genética é bastante discutido no intuito de se buscar alternativas que desintegre os paradigmas reprodutivistas de educação e facilite a interação ensino-aprendizagem. Diante disso, incorporar metodologias alternativas que facilitarão as conexões entre professores, conteúdo e alunos fornece o efeito desejado aumentando o interesse do aluno e seu envolvimento como agente principal na formação do seu próprio conhecimento. Neste contexto, a presente pesquisa teve por objetivo analisar a aplicabilidade dessas metodologias no curso de atualização em educação em genética realizado durante a execução do projeto de extensão: Genética vai à escola: utilização de metodologias interativas no ensino genética. Os dados foram coletados a partir de questionários estruturados fechados e calculados quantitativamente através da análise de gráficos. Os resultados mostraram que 48.7% consideraram o fato de que usariam as práticas aplicadas no curso caso fossem professores, pois superou expectativas e o item foi plenamente atendido, enquanto 48% consideraram como item bem-atendido, ou seja, também utilizariam essas práticas em sala de aula. Concluiu-se então, que o uso de metodologias interativas se mostrou relevante diante de uma temática considerada por vários estudiosos como de difícil compreensão e assimilação que é a genética, essa eficácia pôde ser mais uma vez testada e ampliada, pois abrange alunos de licenciatura em Biologia que posteriormente estarão exercendo sua profissão, bem como professores que já encontram-se no campo de profissão.

Palavras-Chave: Práticas inovadoras. Modelagens didáticas. Métodos pedagógicos.

ABSTRACT

The content genetics is much discussed in order of search alternatives that desintegrate the paradigm reproductive of education and make it easy the interaction teaching and learning. On this, to incorporate alternative methodologies that will facilitate the connections between teachers, contents and students, provide the desired effect, to increasing student interest and his involvement like principal agent in training of own knowledge. In this context, the present research it had for objective to analyse the applicability these methodologies in the update course in education in genetics, performed during execution of extension Project: Genetics it will go to school: Utilization of interactive methodologies in genetics teaching. The data were collected from structured and closed questionnaires and calculated quantitatively through of graphics analysis. The results showed that 48.7% they considered the fact that they will use the practices applied in the course if they were teachers, because exceeded expectations and the point was fully attended, while 48% they considered like point well attended, that is to say, also they would use this practices in classroom. It is then concluded, that the use of interactive methodologies it was shown relevant in the face of a theme considered by many studios like of difficult comprehension and assimilation that is the genetics, this efficiency may be more one time tested and amplified, because it covers students of teaching qualification in biology, that posteriorly they will be to practicing them profession, as well as teachers who are already in the professional field.

Keywords: Innovative practices. Didactic modeling. Pedagogical methods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Confecção do Jogo Bingo de Mendel.....	26
Figura 2 – Modelo de compactação do DNA.....	26
Figura 3 – Padrões de herança monogênicos.....	28
Figura 4 – Construção de heredograma em forma de maquete.....	29
Figura 5 – Jogo AminoUNO.....	31
Figura 6 – Dramatização do Splicing.....	32
Figura 7 – Eletroforese.....	33
Figura 8 – Extração de DNA.....	34
Figura 9 – Minicurso de Genética Mendeliana.....	38
Figura 10 – Minicurso de Ácidos Nucleicos.....	38
Figura 11 – Relevância do minicurso de Ácidos Nucleicos.....	39
Figura 12 – Relevância do minicurso de Biotecnologia.....	40
Figura 13 – Relevância das práticas no minicurso Padrões de Herança, Cromatina e Cromossomo.....	41
Figura 14 – Relevância das práticas no minicurso Biotecnologia.....	41
Figura 15 – Práticas referentes ao minicurso Ácidos Nucleicos.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conteúdo apresentado e práticas abordadas no curso de extensão	24
Tabela 2 – Minicurso: Genética Mendeliana	35
Tabela 3 – Minicurso: Padrões de Herança; Cromatina, Cromossomo	35
Tabela 4 – Minicurso: Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos	36
Tabela 5 – Minicurso: Biotecnologia e Atualidades no mundo da Genética.....	37
Tabela 6 – Média geral mediante respostas dos participantes sobre a eficácia de cada minicurso oferecido	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 Metodologias interativas: Importância do uso de métodos didáticos no ensino de genética	11
2.1.1 Ensino de Genética	12
2.1.2 Dificuldade do uso das metodologias interativas	13
2.2 Exemplos de modelos representativos utilizados no ensino de genética.....	15
3 OBJETIVOS	18
3.1 Geral	18
3.2 Específicos.....	18
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	19
4.1 Tipo de pesquisa.....	19
4.2 Análise da aplicação das metodologias interativas.....	19
4.2.1 Amostragem e Universo da pesquisa	19
4.2.2 Análise dos dados.....	22
4.2.3 Atividades realizadas durante o curso.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Avaliação da eficiência da aplicação das metodologias interativas no curso de extensão	32
6 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A – Questionário I	52
APÊNDICE B – Questionário II	53
APÊNDICE C – Questionário III	54
APÊNDICE D – Questionário IV	55
ANEXO A – Artigos do ano de 2016 e 2017 que envolvem metodologias interativas no ensino de genética consideradas no presente trabalho	56

1. INTRODUÇÃO

As metodologias interativas foram criadas para otimizar o processo de aprendizagem de maneira significativa. Segundo Fino (2008) são práticas pedagógicas que implicam mudanças inovadoras qualitativas no ensino que envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito face às práticas pedagógicas tradicionais. Às Diretrizes Curriculares de Biologia para a Educação Básica (2006) ressaltam que muitas são as importâncias destas práticas de ensino, dentre elas, às estratégias de ensino devem favorecer a expressão dos alunos, seus pensamentos, suas percepções, significações, interpretações, uma vez que aprender envolve a produção/criação de novos significados, pois esse processo acarreta o encontro e o confronto das diferentes ideias propagadas em sala de aula (ROCHA, 2013).

O conteúdo de genética é discutido na busca de alternativas que desintegre os paradigmas reprodutivistas de educação e facilite a interação ensino-aprendizagem. O uso de metodologias interativas surge surtindo amplo efeito neste ramo da biologia, o que demonstra ser bastante eficaz e permite que o aluno possa ser autor do seu próprio conhecimento, bem como aos professores serem mediadores eficientes neste processo de aprendizagem. Nesse contexto, a escola passa então a ser primordial para transmissão de tais conceitos e produção de conhecimentos que possam auxiliar no entendimento de genética (MOURA et al., 2013).

A escola é essencial na formação e transmissão dos conhecimentos teórico-metodológicos e vem sofrendo modificações ao longo do tempo, aprimorando a forma como propaga e conduz o processo de aprendizagem. Entretanto, no que diz respeito ao ensino de Ciências Biológicas, especificadamente o ensino de Genética, vem ao longo do tempo enfrentando grandes dificuldades, tanto na esfera docente, no modo como estes transmitem o conhecimento, quanto por parte dos alunos, no bloqueio que estes constroem ao tentar assimilar os conceitos mais básicos. A maioria dos alunos do ensino médio não compreendem termos como: alelos, genes, cromatina e cromossomo, e não conseguem relacioná-los à molécula de DNA, para os alunos a temática se torna obscura e insignificante (MOURA, et al., 2013).

Ainda no âmbito da genética os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) propõem estratégias para se trabalhar com atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras, seminários, debates e simulações, como ferramenta para se estimular

discussões sobre temas polêmicos e experimentações e construções de modelos para facilitar a aprendizagem de temas abstratos (ROCHA, 2013).

O processo de ensino-aprendizagem deve proporcionar ao aluno criticidade e capacidade de se posicionar mediante uma opinião atual, em meio a esses aspectos percebe-se então, a necessidade de se formularem novas estratégias que optem por uma abordagem problemática, incrementando às teorias abordadas e preterindo o método de memorização mecanicista. Diante disso, incorporar materiais que facilitarão as conexões entre professores, conteúdo e alunos, fornece o efeito desejado na aprendizagem (ROCHA, 2013).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa destaca-se em analisar a aplicação de metodologias interativas em um curso de extensão de atualização em genética. Haja vista a pertinência de verificar a aplicabilidade dessas metodologias de ensino, que favorecem e inserem os alunos como autores do próprio conhecimento, mediante os conteúdos abordados em sala de aula em relação ao ensino de genética, onde segundo Madureira e col. (2016) a utilização dessas práticas viabilizam o processo de aprendizagem de maneira efetiva e dinâmica. Com isso, pretende-se ampliar os conhecimentos sobre essas estratégias metodológicas e efetivar a veracidade das mesmas dentro do contexto escolar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Metodologias interativas: Importância do uso de métodos didáticos no ensino de genética

De acordo com Fernandes e Neto (2012) entende-se por práticas pedagógicas às ações escolares educativas que acontecem em sala de aula ou no espaço escolar mais amplo ou seu entorno e que envolvem, no mínimo, um ou mais professores e seus alunos, além de muitas vezes gestores educacionais e a comunidade escolar como um todo. Fino (2008) destaca que as práticas pedagógicas implicam mudanças inovadoras qualitativas no ensino que envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito face às práticas pedagógicas tradicionais.

Às modelagens práticas surgiram junto a um modelo construtivista, onde o conhecimento escolar deixa de ser entendido como um produto e passa a ser encarado como um processo realizado pelo aluno, individual ou coletivamente. No âmbito do Ensino de Ciências no Brasil, este modelo começa a se difundir na década de 1980 (FERNANDES & NETO, 2012).

Fernandes e Neto (2012) em seus estudos buscaram conhecer as características e tendências pedagógicas das práticas escolares propostas e implantadas em teses e dissertações direcionadas ao Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de 1972 a 2005, e observaram que o modelo construtivista foi predominante e que as práticas foram elaboradas pelos pesquisadores, aplicadas pelos professores e realizadas pelos alunos. Relataram ainda que os pesquisadores não encontraram dificuldades em aplicar uma proposta pedagógica com características inovadoras, todavia provocar mudanças nas relações escolares e sociais e nas formas de avaliação constitui uma barreira de difícil transposição (FERNANDES & NETO, 2012).

É possível reconhecer nos últimos 50 anos movimentos que refletem diferentes objetivos da educação modificados evolutivamente em função de transformações no âmbito da política e economia, esse período marcante é crucial na história do ensino de Ciências (KRASILCHIK, 2000) que desde então vem ampliando cada vez mais sua presença nas diretrizes curriculares oficiais, nos materiais didáticos, nas práticas

pedagógicas dos professores muito embora ainda não seja o modelo hegemônico no cotidiano escolar (FERNANDES & NETO, 2012).

Vivemos um tempo que preza a multiplicidade de estratégias de ensino, com predisposição a considerar os alunos agentes ativos e os professores em constante formação, como atuantes na fundação dos saberes e práticas pedagógicas ressignificadas (GUSMÃO, et al., 2011).

O ensino prático-experimental objetiva trabalhar: a curiosidade, a dúvida, o empenho, a responsabilidade, o respeito pelo outro e a reflexão compartilhada. Além do desenvolvimento das capacidades de recolher informação, problematizar, formular e testar hipóteses plausíveis, observar, interpretar, argumentar (VERÍSSIMO, et al., 2001; GUSMÃO, et al., 2011).

2.1.1 Ensino de Genética

Segundo Junior et al. (2015) no que se refere ao ensino de genética verifica-se que este não é realizado de maneira adequada em consequência da inaptidão docente, além dos livros didáticos não trazerem um prosseguimento lógico dos conteúdos e a configuração dos espaços das salas de aula não estarem em boas condições, estes processos dificultam o uso de metodologias diferenciadas e estão devidamente interligados com fatores que impossibilitam o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de genética.

Entretanto, percebe-se que a “culpa” de um ensino mecanicista recai sobre o profissional docente, por não utilizar-se de um ensino transformador que guie os educandos em um caminho experimental e motivacional. O que passa abstraído diante desse contexto é que o sistema dominante que rege o âmbito escolar foge de um ensino onde a criatividade vigore, sendo dirigido por um modelo que delimita o uso dessas práticas interativas. Todavia, às práticas interativas surgem como aplausível reforço para o ensino tradicional, onde os mesmos em constantes interações se colocam em grande patente de gerar conhecimentos, formando sujeitos críticos, questionadores e capazes de superar os obstáculos que dificultam uma ação pedagógica diferenciada (SETÚVAL & BEJARANO, 2009).

Contudo, para que ocorra um ensino de ciências que promova relações com as visões de mundo dos estudantes é crucial que o professor esteja convicto de suas

próprias concepções sobre o ensino das ciências, bem como de suas concepções sobre os processos de aprendizagem (SETÚVAL & BEJARANO, 2009).

Assim, é necessário buscar a integração dos conhecimentos teóricos com a ação prática, explicitar os saberes tácitos que a embasam, num contínuo processo de ação-reflexão-ação (MALDANER, 2003; MARQUES & FERRAZ, 2008).

Entende-se então que o suporte para que o aluno avance em uma postura indagadora, crítica e transformadora e que busque entender sua realidade, depende em parte da posição que o professor mediador estabelece frente ao modelo vigente. Para ajudar o aluno a refletir e evoluir mediante ações técnico-metodológicas o professor precisa mediar o processo “aluno-conhecimento-realidade” (BONZANINI, 2011).

2.1.2 Dificuldade do uso das metodologias interativas

Enquanto muitos professores concordam que as atividades práticas despertam a motivação e estímulo dos estudantes, uma parcela significativa de docentes ainda considera que a função do experimento é somente a comprovação prática de conteúdos vistos na teoria (FALA, et al., 2010). No entanto, alguns autores descrevem sobre as inúmeras justificativas que os professores apresentam para explicar o fato de os procedimentos experimentais serem poucos utilizados no ensino de ciências (GOMES, et al., 2008; LABURÚ, et al., 2007; PAGOTTO & VIANA, 1991; PONTONE Jr., 1998; ZANCUL, 2008).

Outro ponto fundamental é que, apesar de os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) enfatizarem a importância do ensino construtivista, aprendizagem centrada no aluno, desenvolvimento de capacidade de investigação, etc. e muitos professores saberem discursarem sobre, a maioria demonstra dificuldade para materializar tais noções em sala de aula (CERRI & TOMAZELO, 2008).

Faz-se necessário, alterar a linha de pensamento que sobrepõe a formação teórico-metodológica, e optar por uma mudança no ensino. Pois, sabe-se que a ação rápida para esta mudança é significativa e tem sua importância. É através da superação que produzimos conhecimento, que fazemos novas descobertas, sendo necessária uma compreensão que atenda a realidade material e que favoreça uma prática inovadora. Os métodos didáticos de ensino integralizam a teoria, favorecendo uma maior assimilação e compreensão do aluno, enriquecem às aulas

e despertam interesse nos mesmos. Esses modelos mostram-se promissores do ensino e facilitadores de uma dinâmica ensino-aprendizagem (MASCARENHAS, et al., 2016).

Quando a preocupação com a formação de professores é central em uma instituição formadora criam-se novos caminhos e granjeiam avanços importantes (MARQUES & FERRAZ, 2008). Entre eles está o trabalho com os professores em exercício, que tem o mérito de produzir oportunidades qualificadas de estudo e proporcionar a reflexão crítica destes, sobre o curso de graduação que os formam (MALDANER, 2003).

Portanto, segundo Moura e col. (2013), para minimizar as problemáticas enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem o professor deve atualizar-se através da participação de formações continuadas. A formação continuada é uma estratégia para superar resultados não atingidos na formação anterior e ampliar os conhecimentos já estabelecidos, além de ajudar o docente no desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Para Carmo e Melo (2009) Torna-se consensual entre professores e alunos o fato de coexistir pouca interação entre o processo ensino-aprendizagem quando relacionado à aplicabilidade e a intelectualização dos conceitos que são abordados, que abrange as diversas áreas das Ciências Biológicas.

A aprendizagem no campo da genética é bastante complexa e utiliza-se de conceitos enredados, os quais o aluno precisa ter consolidado, para que com efetividade fundamente o saber mediante um conhecimento significativo. Torna-se um constante desafio e uma grande responsabilidade o ensino dos conteúdos de genética que representam um ponto bastante relevante para a construção e desenvolvimento do saber e avanço tecnológico da ciência (SILVEIRA, 2008).

É indispensável a utilização de atividades diferenciadas no ensino de genética que sejam capazes de complementar a aula teórica, oportunizando maior compreensão deste conteúdo relevante e ainda tornando os processos de ensino e aprendizagem em genética prazerosos (BRÃO & PEREIRA, 2015).

Sendo assim, os professores da educação básica precisam preparar-se para discutir com seus alunos os avanços científicos recentes e suas implicações na vida atual e futura (BONZANINI, 2011). É importante que o professor esteja sempre apto a mudanças, a aprender e principalmente a saber ensinar, compreender como ocorre o processo de formação do conhecimento e superar as limitações do ensino.

Segundo Marques e Ferraz (2008) vivemos em um século marcado pelos avanços biológicos, onde o aprendizado reflete muito na vida social dos indivíduos, sabemos que cognitivamente cada pessoa tem um modo de aprender, recordar e pensar sobre às informações e nesse contexto o professor é capaz de contribuir na formação de todos os sujeitos envolvidos no processo, promovendo relações de interações que proporcionem um ensino-aprendizagem coletivamente construído (BONZANINI, 2011).

2.2 Exemplos de modelos representativos utilizados no ensino de genética

Segundo Gilbert e Boulter (no prelo) apud Krapas et al. (1997, p. 190), Setúval e Bejarano (2009, p. 3) os modelos existem da seguinte forma:

O modelo mental (uma representação pessoal, privada de um alvo), o modelo expresso (aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da ação, fala ou escrita), o modelo consensual (um modelo expresso que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo a comunidade científica, e que é visto, pelo menos por alguns, como tendo mérito), e o modelo pedagógico (um modelo especialmente construído para auxiliar na compreensão de um modelo consensual).

Complementarmente, professores, pesquisadores e gestores, envolvidos com a formação inicial e continuada preconizam a utilização de recursos didáticos diferenciados, a fim de dinamizar e favorecer a construção do conhecimento em sala de aula. Com isso, explora-se a criatividade e a função de transposição didática por parte dos professores e cria-se um ambiente favorável para a construção de conceitos e atitudes por parte dos educandos (NARDI & DINIZ, 2004; CARVALHO, et al., 2004, PEREIRA, et al., 2013).

O uso de modelos e jogos didáticos tem sido reconhecido como válidos na construção do conhecimento e na motivação do processo de ensino-aprendizagem ao aliar atividades concretas e lúdicas com propósitos educacionais (GOLDBACH, et al., 2014). Estudos no âmbito teórico-prático evidenciam pontos positivos, onde as modelagens práticas instrumentalizam o ensino, desenvolvendo as habilidades dos participantes, para que de forma competitiva ou cooperativa, alcancem os propósitos

de estarem motivados e animados, tornando o processo de aprendizagem efetivo e dinâmico (LEGEY, et al., 2012; ZUANON, et al., 2010; CANTO & ZACARIAS, 2009; MACEDO et al., 2005; CAMPOS, et al., 2008).

Esses recursos de ensino constituem-se por materiais instrucionais que atuam positivamente na aprendizagem; são estimuladores e reforçadores da mesma (MASCARENHAS, et al., 2016). A utilização dessas ferramentas propiciam a dinamização do ensino e a construção do conhecimento tornando a assimilação do conteúdo por parte dos alunos prazerosa e eficaz, sendo portanto, enquadrados como modelos pedagógicos e consensuais (SETÚVAL & BEJARANO, 2009).

Os livros didáticos, a estrutura escolar, assim como os docentes muitas vezes não estão plenamente preparados para trabalhar com genética na sala de aula (NASCIMENTO & MARTINS, 2005). Para Vilela (2007) os docentes dentro da sala de aula não associam os conteúdos ministrados com a realidade na qual estão inseridos.

O ensino da biologia com enfoque na genética no ensino médio tem sido então, a causa de debates em instituições escolares, devido a necessidade de uma melhor preparação do docente para trabalhar conceitos em constante processo de evolução tratados na genética (CAMARGO & INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Diversos pesquisadores demonstraram relevância ao uso de métodos didáticos que divirjam do ensino mecanicista e estimulem o processo ensino-aprendizagem. Dentre os tais:

metodologias, jogos e filmes de ficção científica podem ser usados como elementos potencializadores de uma aprendizagem significativa, levando o aluno a relacionar os conhecimentos estudados com conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva. Este tipo de trabalho é de extrema importância, pois devido aos diversos conceitos que são apresentados aos alunos, muitos têm dificuldade em fixá-los e fazer correlações com conceitos pré-existentes estudados (MACAMBIRA, et al. 2013, p. 1.).

A aprendizagem por resolução de problemas é um processo de interação do sujeito com o seu meio no qual o aluno adquire novas estruturas cognitivas ou altera as que já possui, tem a oportunidade de formular e contrapor hipóteses (SILVEIRA, 2008). A aplicabilidade de modelagens práticas enquadra-se na teoria cognitiva e construtivista, onde o lúdico propicia ao aluno a construção do conhecimento junto

ao professor na resolução de problemas propostos através de realização prática (MASCARENHAS, et al., 2016).

Métodos inovadores que envolvam práticas experimentais em grupo, modelos visuais, jogos, dramatizações, enriquecem a aula quando aplicados em sala, sendo promissores de conhecimento, incluindo processos de mediação didática que melhoram o desempenho do aluno, suas habilidades, criatividade, implementando as aulas de genética, agregando saberes, facilitando a compreensão de conteúdos difíceis, permitindo aos alunos reformularem conceitos e passarem a representar o atuante principal nesse processo educacional de transformação de conhecimentos (CAMPOS, et al., 2008).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a eficácia de aplicação de metodologias interativas em um curso de extensão de atualização em genética.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1 Identificar a importância de metodologias no ensino de genética;
- 3.2.2 Verificar a eficácia dos métodos didáticos no ensino-aprendizagem utilizados em um curso de extensão de atualização em genética;
- 3.2.3 Analisar a relevância das práticas interativas utilizadas em um curso de extensão de atualização em genética.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Tipo de pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se com um estudo descritivo sobre a aplicação de metodologias interativas em curso de extensão de atualização em genética. A pesquisa desenvolvida foi do tipo quantitativa, baseada em análise de resultados através dos questionários.

4.2 Análise da aplicação das metodologias interativas

A realização do projeto se deu a partir de aulas teóricas para expor o conteúdo e posteriormente, às oficinas, onde os participantes tiveram a oportunidade de construir os modelos didáticos e praticarem as atividades, vivenciando e aprendendo a contextualizar e aplicar a teoria à sua realidade. Para a abordagem teórica utilizou-se slides, vídeos, figuras que os participantes poderiam criar, chamando a atenção dos mesmos, ressaltando o fato de que estes como mediadores de conhecimento, poderiam tornar o ensino prazeroso e interativo diante do método teórico-metodológico a partir de materiais acessíveis. Para às oficinas era realizado o repasse do material prático-didático produzido para o curso.

Foram tabuladas às respostas referentes a cada uma das perguntas relacionadas às práticas aplicadas nos minicursos e gerados os respectivos gráficos, para as demais perguntas referentes ao curso foi realizado um cálculo estatístico de média geral. Foram calculados quantos inscritos permaneceram nos minicursos, seu perfil estudantil ou profissional (no caso dos professores) e quantos responderam aos questionários.

4.2.1 Amostragem e Universo da pesquisa

O curso de extensão, Genética vai à escola: utilização de metodologias interativas no ensino genética foi realizado no Centro de integração acadêmica – CIA, na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Foram fornecidas 60 vagas, onde 30% eram destinadas aos professores e 30% aos alunos (que fossem da área

de Ciências Biológicas). Destes, inscreveram-se 18 professores e 42 alunos (preenchendo as vagas que sobraram dos professores). Posteriormente foram abertas mais vagas, sendo 18 inscritos a mais. No segundo dia do curso houve uma terceira entrada de inscrições com 17 inscritos. A amostragem foi de 95 alunos inscritos no total, destes permaneceram 22 alunos da primeira entrada, 9 alunos da segunda e 5 da terceira. Totalizando uma amostragem de 36 participantes. 20 alunos de licenciatura em biologia, destes 2 alunas eram de bacharelado e compareceram a todos os minicursos. 3 professores de biologia, 4 graduados (1 era de bacharelado e permaneceu em todos os minicursos), 9 alunos não se identificaram.

Por fim, um total de 26 participantes compareceram ao primeiro dia de minicurso (Genética Mendeliana), os 36 inscritos participaram do segundo dia de curso referentes aos minicursos (Padrões de herança, cromatina e cromossomo), 22 participaram do terceiro minicurso (Ácidos nucleicos) e 22 participaram do quinto minicurso (Biotecnologia e atualidades). Destes 24 responderam ao primeiro questionário, 23 responderam ao segundo, obtivemos 21 respostas no terceiro questionário e 21 respostas no quarto.

A equipe do projeto realizou o planejamento das atividades, preparação do material prático-didático, dos roteiros de aulas práticas, vivências, palestras e oficinas. Por fim, aplicou-se quatro questionários (inclusos no curso de extensão) avaliando a eficácia do curso, atividades teóricas, práticas e ambiente de realização do mesmo. Havendo também a entrega de livros confeccionados pelos alunos extensionistas, além disso, foi criado um site, onde todos os arquivos utilizados durante o curso de extensão, todas às aulas teóricas e atividades práticas correspondentes, estão disponibilizadas para os participantes. Bem como, outras dicas de atividades extras com temáticas atuais, vídeo sobre racismo, práticas diferenciadas, filmes que retratam a ciência e tecnologia do mundo atual, referentes a atualidades no mundo da genética, algumas metodologias inovadoras que devido ao curto tempo não foi possível a aplicação destas no curso, mas que se utilizadas em sala de aula, serão sem dúvida alguma, pontes de crescimento entre o conhecimento e o cotidiano dos alunos. Disponível em:

<<http://inscricao geneticau.wixsite.com/geneticamais/arquivo>> Acesso em 16 Março 2017. Para servir como apoio teórico-prático no cotidiano dos professores.

Tabela 1. Conteúdo apresentado e práticas abordadas no curso de extensão

Conteúdo apresentado	Turnos: Teoria/Manhã Prática/Tarde	Datas aos Sábados	Práticas abordadas	Palestrante
Genética Mendeliana	Manhã e Tarde	29/10/2016	Bingo de Mendel.	Alunos Extensionistas
Padrões de Herança	Manhã e Tarde	12/11/2016	Modelo de compactação do DNA e jogo do dominó.	Alunos Extensionistas
Cromatina e Cromossomo	Manhã e Tarde	12/11/2016	Padrões de herança monogênicos e construção de heredograma em forma de maquete.	Alunos Extensionistas
Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos: DNA e RNA	Manhã e Tarde	19/11/2016	Show da Genética, jogo da memória: procurando o gene, jogo AminoUNO e o Splicing como processo de edição.	Alunos Extensionistas
Biotecnologia e Atualidades no Mundo da Genética	Manhã e Tarde	26/11/2016	Prática de eletroforese, visualizando a técnica de PCR e extração de DNA da fruta da banana.	Alunos Extensionistas

4.2.2 Análise dos dados

A análise dos dados se deu a partir dos questionários, as respostas foram calculadas através de uma plataforma de serviço web – Google Docs/Forms, onde foram gerados os gráficos para análise de resultados. Além das perguntas expostas nas tabelas, um cálculo estatístico de média geral foi feito para verificar a eficiência do curso de extensão, com base nas demais perguntas presentes nos questionários; horário/duração do curso foi adequado, a infraestrutura do espaço foi adequada para a realização das atividades em geral, os equipamentos utilizados para a realização das aulas estavam em boas condições, os conteúdos apresentados atenderam aos objetivos do curso, associação teoria e prática, o curso atendeu a sua expectativa, utilidade do conhecimento adquirido para os alunos no curso, importância dos conteúdos abordados, organização e desenvoltura das atividades em geral, atendimento do conteúdo repassado pelo palestrante às expectativas dos alunos, domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelo palestrante.

4.2.3 Atividades realizadas durante o curso:

1-Bingo de Mendel

O bingo é composto de duas cartelas principais com todos os genótipos e fenótipos, sendo uma para a primeira lei e a outra para a segunda lei. Estas cartelas deverão ficar com o professor ou quem for aplicar o jogo, para que coloque os 24 genótipos sorteados para a primeira lei ou os 48, para a segunda lei. Para cada lei, terão as cartelas coloridas, com os quadros de *Punnet* expressando os fenótipos e os alelos para que cada jogador faça os cruzamentos. Na primeira lei, as cartelas têm os quadros com dois fenótipos de cada característica cruzada representados. Já para a segunda Lei, as cartelas têm três quadros de *Punnet* com apenas dez fenótipos representados das características cruzadas. Ferreira e col. (2010) em seu artigo traz todos os passos para a construção e aplicação do bingo de Mendel ou Bingo das Ervilhas. (Figura 1).

Figura 1. Confeção do jogo “Bingo de Mendel”.



Fonte: <http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/galeria-de-fotos>

2-Modelo de compactação do DNA

O modelo de compactação do DNA (figura 2) tem como objetivo instigar a participação da turma na confecção das etapas da condensação do DNA, visando á aprendizagem com a utilização de modelos didáticos. A turma pode ser dividida em 4 grupos, cada grupo fica responsável por confeccionar a compactação de um cromossomo metacêntrico, telocêntrico, acrocêntrico e submetacêntrico (JUSTINA & FERLA, 2006).

Figura 2. Modelo de compactação do DNA.



Fonte: <http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-26-11-2016>

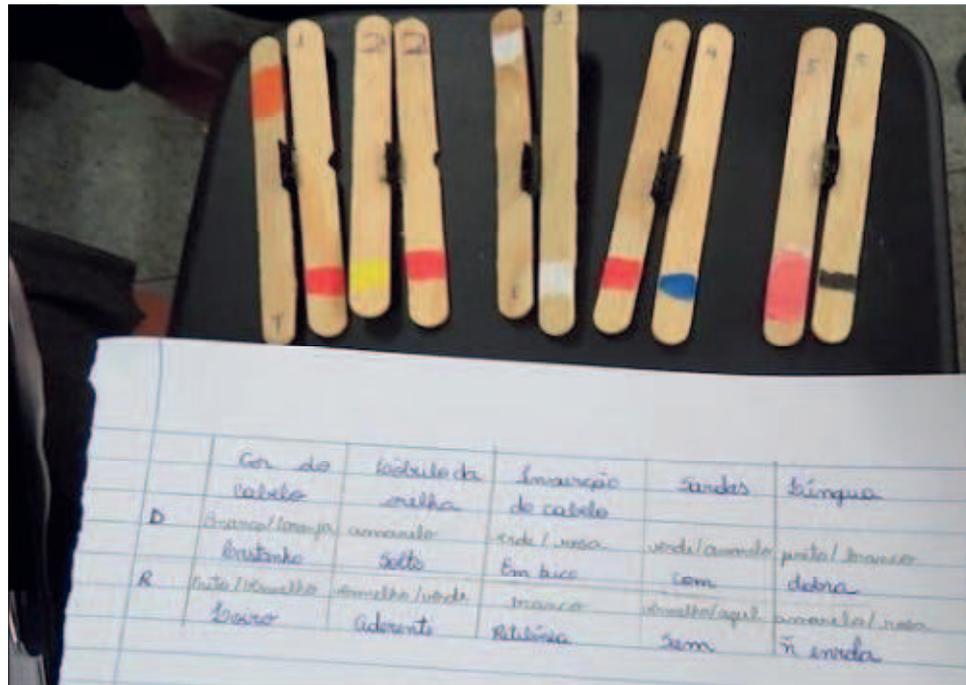
3-Jogo do dominó

O jogo se estrutura em 28 cartas nas dimensões 4 cm de largura x 11cm de comprimento, que representa as pedras do dominó. A carta deverá ter uma divisão ao meio separando a imagem do conceito. Inicia-se a confecção organizando os recortes e colagens das imagens de um lado e conceitos e/ou perguntas de outro, seguindo o esquema do jogo de dominó. O jogo pode ter até 4 jogadores e cada um deverá receber 7 cartas escolhidas aleatoriamente. Obedecendo a ordem no sentido horário da posição dos jogadores, cada um colocará uma carta que tenha o conceito idêntico ao exposto pela carta da mesa. Em caso de ausência do conceito em suas cartas, o jogador deverá passar a vez para o próximo. O jogador que primeiro utilizar (descartar) todas às cartas será o vencedor. O jogo foi produzido pelos alunos durante a preparação do material a ser utilizado e seleção das práticas.

4-Padrões de herança monogênicos

Na aula os alunos devem segregar as cromátides dos cromossomos paternos e maternos unindo-os simulando a fecundação, de modo a produzirem um novo indivíduo com características vindas do pai e da mãe. São apresentados 5 cromossomos, cada um contendo uma característica, nas quais existem 2 alelos possíveis em cada cromossomo. Depois de agrupar os 5 grupos de cromossomos, verificar as características fenotípicas do indivíduo criados a partir de uma tabela fornecida pelo aplicador. De modo a produzir um indivíduo com os possíveis genótipos homozigoto dominante ou recessivo ou heterozigoto para todas às características. Como modelo para a montagem dos cromossomos, eles poderão ser confeccionados com palitos de picolé que unidos representarão um cromossomo duplicado e com tinta colorida destacar o gene dentro do cromossomo, figura 3. Prática abordada por Setúval e Bejarano (2009) modificada pelos meninos da extensão.

Figura 3. Padrões de Herança Monogênicos.



Fonte: <http://inscricaoogeneticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-12-11-2016>

5-Construção de heredograma em forma de maquete

A ideia é construir peças de modo que encaixem e desencaixem, assim pode-se criar vários heredogramas diferentes. Utiliza-se papelão na confecção do tabuleiro, onde pode-se pintar, ou cobrir com papéis coloridos finalizando o acabamento, nele desenha-se as conexões dos heredogramas deixando apenas os espaços para pôr as peças, nesses espaços cola-se o velcro para realizar o encaixe, figura 4. O material pode dispor de um “dicionário” com os símbolos mais comuns e os seus significados. Como sugestão, depois que todo o material estiver pronto o aplicador divide a turma em grupos e, dessa forma, cada grupo pode montar um heredograma com determinado tipo de herança para que outro grupo adversário tente descobrir a qual herança refere-se. Também pode-se criar algumas cartas com informações sobre síndromes ou doenças de cada padrão para que o aluno leia depois de resolver o heredograma. Prática abordada por Setúval e Bejarano (2009) modificada pelos meninos da extensão.

Figura 4. Construção de heredograma em forma de maquete.



Fonte: <http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-12-11-2016>

6-Show da genética: Uma prática alternativa e interativa

O jogo “Show da Genética” foi inspirado no programa “Show do Milhão”, produzido pelo canal SBT (Sistema Brasileiro de Televisão). Através do software Microsoft Office PowerPoint (Windows) várias perguntas de nível fácil e difícil foram desenvolvidas e estas podem ser adaptadas a partir do entendimento dos professores quanto às dificuldades diagnosticadas previamente no aprendizado dos alunos.

Para Martinez e col. 2008, este é um modelo de prática bastante interativa que explora os diversos conceitos da genética para o ensino médio. As regras a seguir de como jogar e como alterar as perguntas que já se encontram previamente formadas estão disponíveis no artigo “O show da genética: um jogo interativo para o ensino em genética”, publicado por Martinez e col. no ano de 2008.

7-Jogo da memória: Procurando o gene

Para a aplicação deste jogo didático, é necessário que os onze termos genéticos aqui abordados, sejam antecipadamente trabalhados durante as aulas de

Biologia. Onde o mesmo terá a função de auxiliar na fixação dos conceitos e manter o interesse dos alunos durante as aulas. Estão em questão, neste jogo, cinco processos (mitose, meiose, transcrição, tradução e mutação); quatro estruturas (DNA, RNA, cromossomo e gene) dois estados caracterizadores de termos desta matéria (homozigoto e heterozigoto).

O número de jogadores pode ser de até quatro alunos em cada grupo. As cartas com as mesmas cores são embaralhadas separadamente e dispostas em três colunas diferentes, uma para cada cor e viradas para baixo uma ao lado da outra. Uma jogada consiste em virar uma carta azul, depois uma carta branca e por fim uma carta vermelha. Todos os alunos visualizam as cartas que foram viradas. Com as cartas correspondentes, forma-se uma trinca, a qual deve ser guardada por ele. Quando as cartas não formarem mais correspondências, dá-se por fim a jogada, sendo assim, os alunos retornarão as cartas aos seus devidos lugares com a face virada para baixo e passarão a observar as cartas viradas para as jogadas seguintes. Este jogo ajuda na fixação dos conceitos. A pessoa com mais trincas relacionadas corretamente, ganha o jogo (PAES & PARESQUE, 2009).

8-Jogo aminoUNO: uma ferramenta alternativa para o ensino da tradução no ensino médio

Este material didático tem como base a tradicional brincadeira de baralho (figura 5), com o objetivo principal de ilustrar ludicamente o processo de tradução de nucleotídeos em aminoácidos e as influências das mutações sobre este processo, promovendo, assim, a participação interativa de estudantes, sendo fundamental para o entendimento sobre tradução do RNAm para síntese protéica, além de elucidar a compreensão sobre a degeneração do código genético (SILVA et al., 2013). Este material foi retirado do artigo “Jogo AminoUNO: uma ferramenta alternativa para o ensino da síntese de proteínas no ensino médio” da Revista de Ensino de Bioquímica, pág. 38 – 53, nº 1, escrito por Silva e col. no ano de 2013, sofrendo algumas modificações. As cartas modelo estão disponíveis também no referido artigo. (modificada pelas meninas da extensão).

Figura 5. Jogo AminoUNO.



Fonte: <http://inscricaoeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>

9-O splicing como processo de edição

A prática foi criada no intuito de aproximar o aluno da realidade de uma forma dinâmica e eficiente, visto que o discente participará diretamente do mecanismo de demonstração, sendo essa uma estratégia nevrálgica no sentido de aprendizagem e socialização, podendo ser adaptada pelo professor à necessidade da turma. (Autoria das meninas da extensão, baseado na animação disponível em: <http://www.nature.com/nrn/journal/v2/n1/animation/nrn0101_043a_swf_MEDIA1.html>Acesso em 11 de Fev, 2017).

Durante o desenvolvimento da dramatização o aplicador explica que o gene apresenta mais nucleotídeos do que, o que é preciso e estes são os chamados transcritos primários de RNA (pré-RNA_m). Estes contêm a cópia de toda a sequência presente no DNA, assim algumas partes dessa sequência são recortadas dessa molécula de forma a produzir o RNA funcional. As partes retiradas do pré-RNA_m são chamadas de íntrons e as que permanecem como parte do RNA funcional, éxons. Logo, o splicing consiste na retirada dos íntrons de um RNA precursor, de forma a produzir um RNA_m maduro funcional.

A dramatização (figura 6), já empregada para fins educativos, trata-se de uma representação teatral de utilidades diversas, entre elas a de explicitar ideias a partir de um assunto selecionado pelo professor, o qual escolhe os papéis dos alunos bem como os orienta sobre a atuação (DILL et al., 2013; CABRERA, 2007; TOBASE, et al., 2007; MOREIRA et al., 2013)

Figura 6. Dramatização do Splicing.



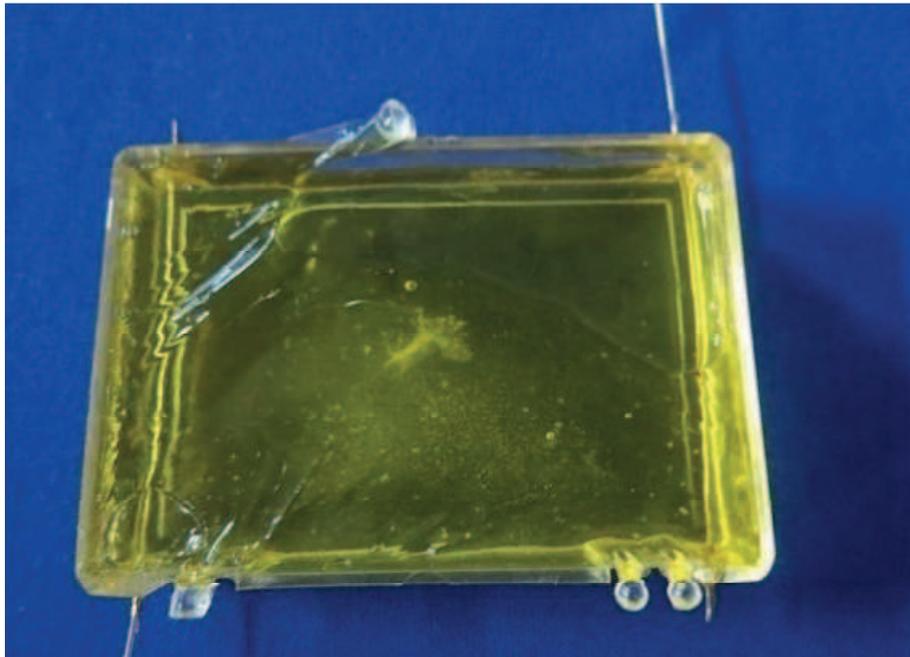
Fonte: <http://inscricao geneticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>

10-Eletroforese: uma importante ferramenta da genética

O trabalho consiste em montar uma cuba eletroforética utilizando uma caixa plástica, chapas metálicas, garras tipo “jacaré”, fios de cobre, carregador de pilha, interruptor e pilhas grandes. Sobre a caixa plástica prepara-se uma gelatina, em cada extremidade da caixa plástica coloca-se uma chapa metálica ligada ao fio de cobre pela garra. Os fios de cobre, por sua vez, são ligados a uma fonte geradora de uma ddp de 12V – no caso, o carregador de pilhas -, estando o pólo positivo conectado a um interruptor. Aplica-se na gelatina uma porção de leite (cerca de 2ml). Onde é possível visualizar a separação de substâncias. A fonte permanece ligada durante 30 minutos. No entanto, os alunos não participaram na confecção

desse material (figura 7). Representou-se aqui apenas a metodologia utilizada pelo autor Santos - Filho (2011), o artigo em sua íntegra poderá ser encontrado em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/#!volume-6---n-2/ctxh>>. Acesso em: 09 de Junho de 2016.

Figura 7. Eletroforese.



Fonte: <http://inscricaoeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>

11-Visualizando a técnica de PCR

Para uma melhor visualização da técnica de PCR apresenta-se aos alunos essa prática virtual, onde o aluno pode fazê-la, simbolizando o processo que se faz em tempo real. Disponível em: <<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/>>. Acesso em 12 de Fev. 2017

12-Extração do DNA da fruta banana

É selecionado um pedaço da banana e colocado dentro do saco plástico, onde será feita maceração pressionando até obter uma pasta quase homogênea. Transferir a pasta de banana para béquer (ou qualquer objeto que preferir). Em outro béquer misturar 150 ml de água, uma colher (sopa) de detergente e uma colher (chá) de sal de cozinha, mexer bem com o bastão de vidro, porém devagar, para

não fazer espuma. Colocar cerca de 1/3 desta mistura sobre a banana macerada e misturar levemente com o bastão.

Colocar um coador de café (ou peneira) sobre um béquer limpo e passar a mistura pelo coador para retirar os pedaços de banana que restou. Metade do líquido coado deve ser colocado em um tubo de ensaio (onde preferir), cerca de três dedos no fundo do tubo. Despejar delicadamente no tubo, sobre a solução, dois volumes de álcool comum. Não misturar o álcool com a solução. Aguardar três minutos para que o DNA comece a precipitar na interfase. Usar o bastão de vidro para enrolar as moléculas de DNA. Gire o bastão entre solução e o álcool. “Através da aula prática os alunos aprenderão interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, à aplicação dos conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agentes do seu aprendizado” (figura 8). Disponível em: <<http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2014/11/Aula-Pr%C3%A1tica-extra%C3%A7%C3%A3o-do-DNA.pdf>> Acesso em 12 de Fev. 2017

Figura 8. Extração de DNA.



Fonte: <http://inscricaoeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação da eficiência da aplicação das metodologias interativas no curso de extensão

Tabela 2. Minicurso: Genética Mendeliana.

Minicurso: Genética Mendeliana	Item plenamente atendido, superando expectativas	Item atendido	bem- atendido	Item podendo, entanto, melhorado no ser
Relevância do minicurso Novo Ensino Médio e Mendel: o pai da genética	41,7%	50%		8,3%
Relevância das práticas abordadas	50%	45,8%		4,2%
As práticas vistas serão utilizadas em aula	41,7%	54,2%		4,1%
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes	41,7%	45,8%		12,5%

Tabela 3. Minicurso: Padrões de Herança; Cromatina, Cromossomo

Minicurso: Padrões de Herança, Cromatina/Cromossomo	Item plenamente atendido, superando expectativas	Item atendido	bem- atendido	Item atendido, podendo, no entanto, ser melhorado
Relevância do minicurso Padrões de Herança	47,8%	47,8%		4,4%
Relevância do minicurso Cromatina/Cromossomo	52,2%	39,1%		8,7%
Relevância das práticas abordadas	52,2%	47,8%		X
As práticas vistas serão	43,5%	52,2%		4,3%

utilizadas em aula

Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes	39,1%	52,2%	8,7%
---	-------	-------	------

Tabela 4. Minicurso: Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos

Minicurso: Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos	Item plenamente atendido, superando expectativas	Item atendido	bem- Item atendido, podendo, entanto, melhorado	Item atendido, no ser
Relevância do minicurso				
Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos	47,6%	52,4%		x
Relevância das práticas abordadas	52,4%	42,9%		4,7%
As práticas vistas serão utilizadas em aula	52,4%	47,6%		x
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes	47,6%	47,6%		4,8%

Tabela 5. Minicurso: Biotecnologia e Atualidades no mundo da Genética.

Minicurso: Biotecnologia Atualidades no Mundo Genética	Item plenamente atendido, e superando da expectativas	Item atendido	bem- atendido, podendo, entanto, melhorado	Item atendido, no ser
Relevância do minicurso Biotecnologia	52,4%	47,6%		x
Relevância do minicurso Atualidades no Mundo da Genética	38,1%	57,1%		4,8%
Relevância das práticas abordadas	47,6%	52,4%		x
As práticas vistas serão utilizadas em aula	57,1%	38,1%		4,8%
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes	52,4%	42,9%		4,7%

Diante dos resultados apresentados nas respectivas tabelas, pode-se perceber que o uso das metodologias interativas favorece o ensino da genética, facilitando o processo de aprendizagem e assimilação dos conteúdos. Isso comprova-se pelo fato de que em todos os minicursos, às práticas apresentaram-se relevantes para o processo aprendizagem dos participantes, no entanto, existe uma parcela mínima (Relevância das práticas abordadas - 8,9%) de respostas de que essas práticas precisam ser melhoradas, Figura 9 (Item atendido, podendo, no entanto ser melhorado – 4,2%) e Figura 10 (Item atendido, podendo, no entanto ser melhorado – 4,7%). Tabela 2 (Minicurso de Genética Mendeliana) e Tabela 4 (Minicurso de Ácidos Nucleicos).

Figura 9. Minicurso de Genética Mendeliana

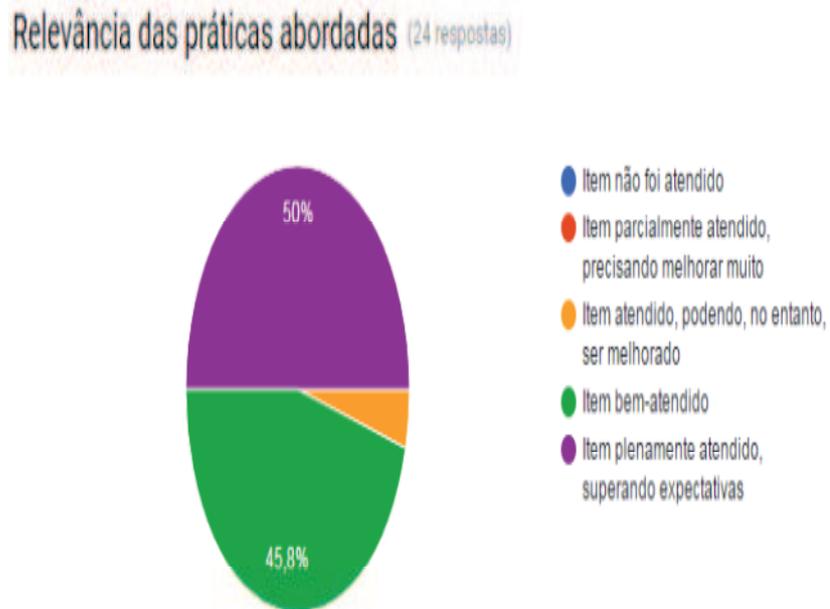
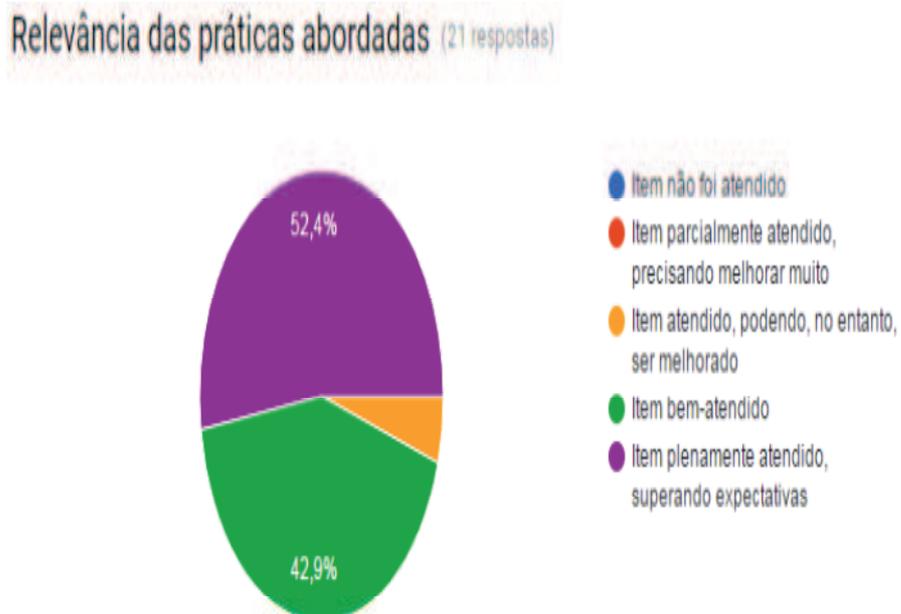


Figura 10. Minicurso de Ácidos Nucleicos.



Isso deve se ao fato de que, talvez por terem sido aplicadas sem que os alunos tenham tido uma abordagem teórica significativa ao longo do seu tempo de formação.

Segundo relata Guimarães et al. (2006), os profissionais são responsáveis por uma mudança significativa que possa ocorrer na educação escolar, implica na importância desses profissionais refletirem sobre as suas ações pedagógicas. É importante acrescentar ainda que a produção de modelos didáticos no ensino superior, especificamente na formação inicial de professores, constitui-se como sendo uma prática pouco executada pelos professores formadores (SETÚVAL & BEJARANO, 2006).

Outro fator que destaca-se nos resultados é a relevância dos minicursos sobre Ácidos nucléicos e Biotecnologia, Figura 11 e Figura 12, Tabela 4 e Tabela 5.

Figura 11. Relevância do minicurso de Ácidos Nucleicos.

Relevância do minicurso Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos (21 respostas)

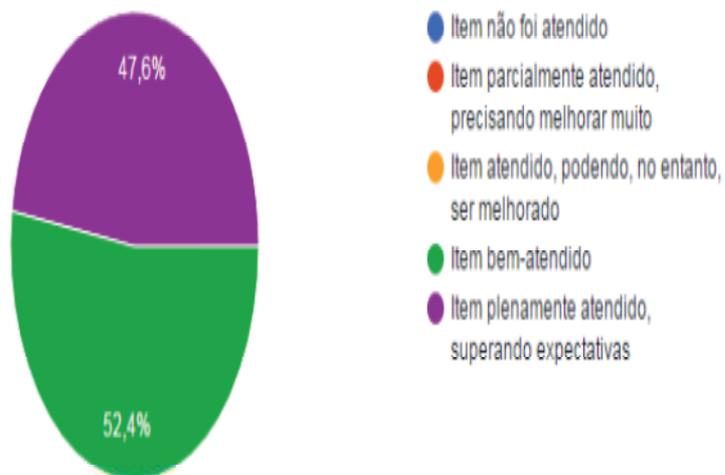
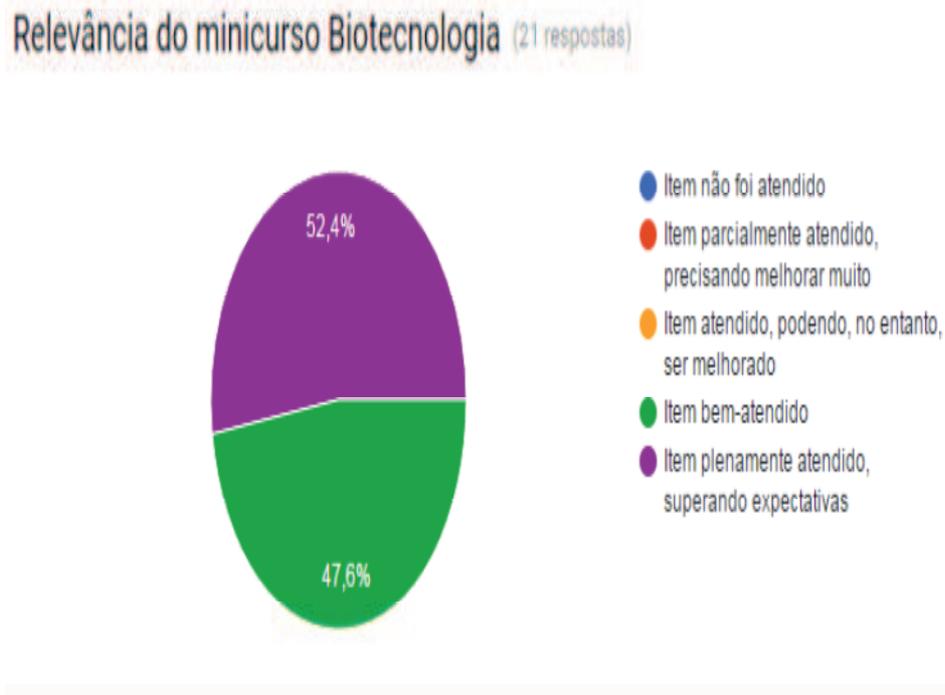


Figura 12. Relevância do minicurso Biotecnologia.



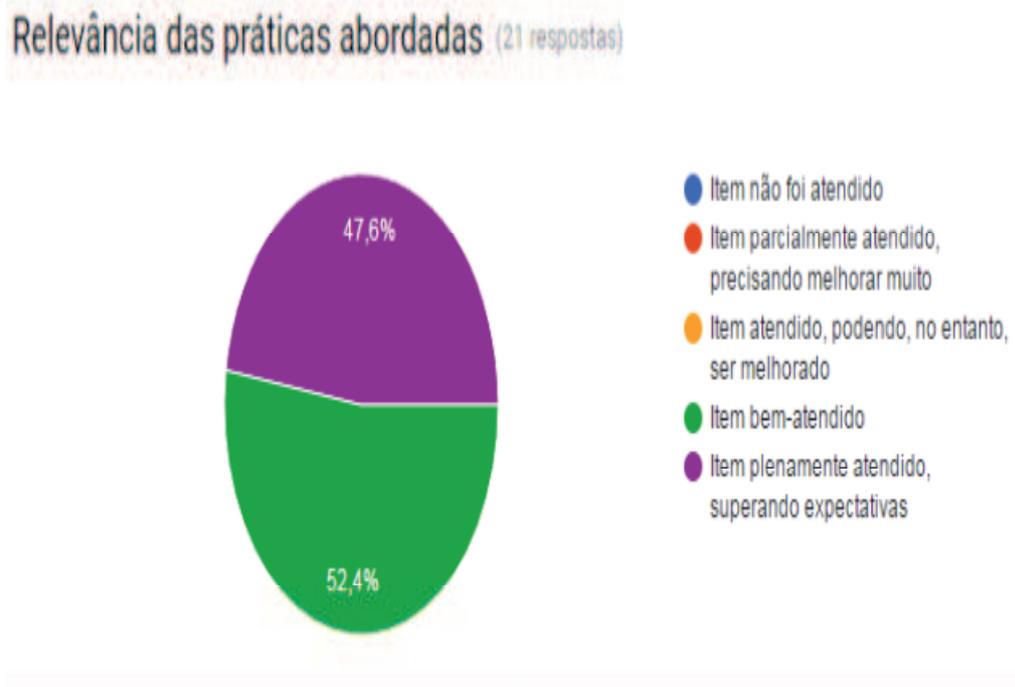
Apenas os dois, apresentaram-se plenamente atendido ou bem-atendido, sem indicação de que precisariam ser melhorados, pode-se discutir que talvez por serem próximos da realidade, cotidiano, vida dos participantes, onde puderam fazer várias relações e aplicações ao seu dia-a-dia, diferenciaram-se dos demais nos resultados.

A relevância das práticas abordadas nos minicursos Padrões de herança, Cromossomo e Cromatina (Figura 13 e Tabela 3) e Biotecnologia (Figura 14 e Tabela 5). também apresentaram-se bem-atendidas ou plenamente atendidas, ou seja, mostraram-se bastante relevantes para a aprendizagem dos estudantes.

Figura 13. Relevância das práticas no minicurso Padrões de Herança, Cromatina e Cromossomo.

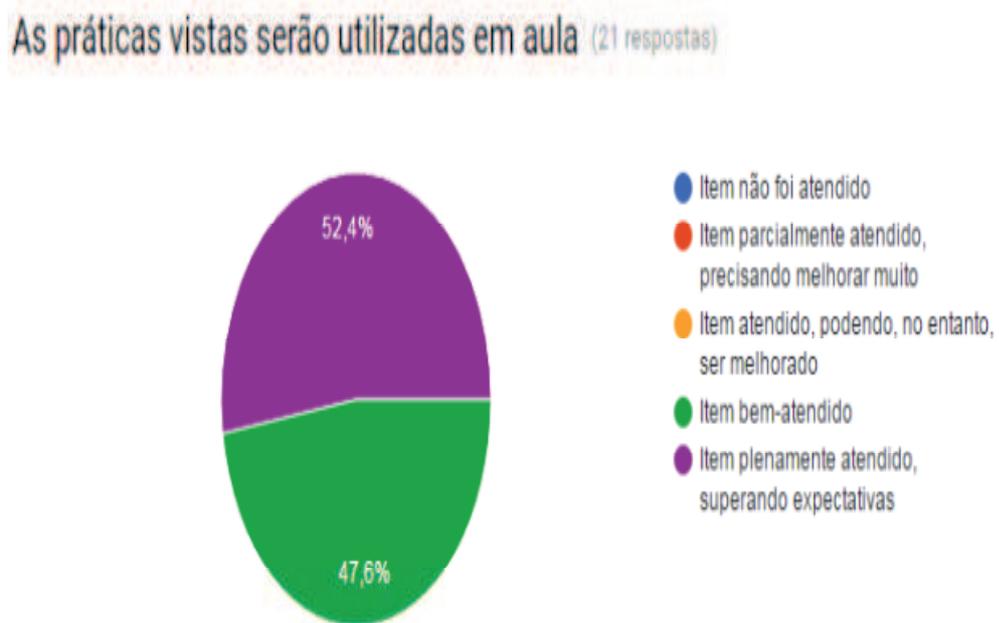


Figura 14. Relevância das práticas no minicurso Biotecnologia.



Talvez deve-se ao fato de terem sido práticas mais simples e rápidas. No entanto, às únicas práticas que seriam utilizadas em aula caso eles fossem professores que apresentou-se correspondendo aos itens bem-atendido e plenamente atendido foram às realizadas durante o minicurso de Ácidos Nucleicos, Figura 15 e Tabela 4.

Figura 15. Práticas referentes ao minicurso Ácidos Nucleicos.



Talvez por terem conseguido unir os alunos em momentos de descontração, trabalho em grupo e competitividade, tornando a assimilação dinâmica e prazerosa, visto que as práticas eram em grupos.

Assim, é pertinente levar para a sala de aula metodologias diferenciadas que propiciem a compreensão da genética e suas relações com o cotidiano. Goulart e Faria (2014), observaram mudanças significativas na apropriação dos conteúdos de Genética e Biologia Molecular, onde o uso de tecnologias educacionais e objetos de aprendizagem influenciaram na construção de conhecimentos sobre o tema com sentido significativo para os alunos.

A média geral por dias de minicurso, calculada de acordo com os itens mais votados, sendo item plenamente atendido, superando expectativas e item bem-atendido, encontram-se devidamente colocados na tabela abaixo (tabela 6).

Tabela 6. Média geral mediante respostas dos participantes sobre a eficácia de cada minicurso oferecido.

	Genética Mendeliana	Padrões de herança, Cromatina cromossomo e cariótipo	Estrutura e função dos ácidos nucléicos:DNA e RNA	Biotecnologia e atualidades no mundo da genética
Item plenamente atendido	38,8%	42,7%	43,7%	47,1%
Item bem-atendido	58,5%	53,3%	54,1%	51,4%

O grande problema no ensino de genética é que apesar da indiscutível importância, muitas vezes os alunos não conseguem aprender o conteúdo adequadamente. Os conceitos de genética são considerados de difícil compreensão e assimilação e são alguns dos mais complexos dentro da biologia. (BRÃO & PEREIRA, 2015; VESTENA, et al., 2015). Segundo Bonzanini (2011) para que os professores acompanhem os avanços científicos recentes e suas implicações na vida atual e futura, devem envolver-se em processos de formação continuada, conhecer os materiais didáticos disponíveis para o trabalho com tais temas, pois surgem como precursores para estimular a ideia de que o processo ensino-aprendizagem é dinâmico e originado de práticas renovadoras. Outras pesquisas revelam que o uso de modelos demonstrativos que permitam a manipulação, confeccionados com materiais simples, de baixo custo e fácil acesso, o emprego de metodologias interativas que levem o estudante a exercitar o conhecimento adquirido, desperta um maior interesse do aluno para uma metodologia nova e explora suas habilidades e competências (KRASILCHICK, 2004; VILHENA, et al., 2010).

É possível observar um paralelo entre os estudos das literaturas e a aplicação dessas práticas no curso, onde fica claro que às metodologias se mostram cada vez mais promissoras do ensino, especificadamente em genética, em ambas às

pesquisas realizadas, tanto em uma revisão de literatura, quanto na análise da aplicabilidade dessas práticas no curso de extensão. Essa semelhança é perceptível nos trabalhos de Madureira e col. (2016) que também aplicaram às metodologias interativas para alunos de licenciatura em Ciências Biológicas e evidenciaram o fato de que por se tratarem de alunos de licenciatura, acredita-se que o treinamento foi efetivo no processo de fazê-los refletir sobre a importância da execução de aulas dinâmicas que auxiliem na compreensão dos conceitos envolvidos.

A pesquisa realizada por Costa e Barros (2016) foi aplicada com alunos de graduação e em sua amostragem 9 eram de Biologia havendo assim alunos de outros cursos que estavam entre 2º e 10º período se caracterizando então, por um curso de atualização, haja vista que existiam alunos que não tinham total conhecimento de conceitos de genética, estes relataram que a metodologia visava contribuir para o aprendizado de forma mais dinâmica, lúdica e prazerosa, favorecendo o ensino de ciências.

Nos estudos de Bertocchi e col. (2016) uma parte da amostragem eram alunos de graduação no componente de Genética Básica, onde 100% responderam que aplicariam a atividade prática em sala de aula caso fossem professores, esses resultados se assemelham aos obtidos para às práticas aplicadas no minicurso de Ácidos Nucleicos, sendo para item plenamente atendido 52,4% e para item bem-atendido 47,6% um total de 100% que aplicariam as práticas em sala de aula. Dentre essas práticas também estavam presentes o “Show da Genética” aplicado por Rocha e col. (2016) e “Extração do DNA da banana” aplicados por Mena et al. (2016) e Borba (2017) em seus estudos. De acordo com às respostas dos participantes, em uma média geral de todas às práticas abordadas nos minicursos, 48,7% consideraram como item plenamente atendido, o fato de que usariam as práticas aplicadas no curso caso fossem professores e 48% consideraram como item bem-atendido esse quesito, totalizando 96,7%, aproximando-se mais uma vez aos resultados obtidos por Bertocchi e col (2016).

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho verificou que o uso de metodologias interativas se mostrou relevante, diante de uma temática considerada por vários estudiosos como de difícil compreensão e assimilação, a genética. Neste contexto, existem resultados de acordo com a revisão de literatura, que comprovam essa eficácia e que pôde ser mais uma vez testada e ampliada no curso de atualização em genética, pois abrange alunos de licenciatura em Biologia que posteriormente estarão exercendo sua profissão no campo escolar, bem como professores que já se encontram no campo de profissão.

É nevrálgico que a utilização de práticas metodológicas venham crescer no âmbito escolar, principalmente no ensino de genética, facilitando a abordagem do conhecimento repassado pelo professor mediador, aumentando o interesse do aluno de está envolvido como agente principal na formação do seu próprio conhecimento, aprendendo a contextualizar e inserir o conteúdo no seu cotidiano, enriquecendo a aula, desmistificando paradigmas de assuntos considerados difíceis e criando novas formas de explorarem esse material riquíssimo no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BERTOCCHI, N. A.; DEGRANDI, T. M.; OLIVEIRA, T. D.; PINTO, J. M.; GUNSKY, R. J.; GARNERO, A. V. **“Jogo da Velha Mendeliano”**: uma atividade lúdica para o ensino de Genética. *Revista Brasileira de Ensino da Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa, 2016.

BONZANINI, T. K. **Temas de genética contemporânea e o Ensino de Ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam?** In: VIII ENPEC, 2011, Campus de Bauru. **Anais eletrônicos**. Campus de Bauru: USP/UNIVESP, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0389-2.pdf>> Acesso em: 04 de fev. 2017

BORBA, R. C. N. **A prática pedagógica na educação de jovens e adultos: reflexões a partir de um relato de experiência sobre ensino de genética.** *Cadernos da Educação Básica*, 2017. Disponível em: <<http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/cadernos/article/view/971>> Acesso em: 04 de fev. 2017

BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. **Biotécnetika: possibilidade do jogo no ensino de genética.** *Revista Electrónica de Enseñanza e lãs Ciencias*, 2015.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 2002.

CABRERA, W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa.** Londrina – PR: Universidade Estadual de Londrina, 2007.

CAMARGO, S.S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. **A genética humana no ensino médio: algumas propostas.** *Genética na escola*. São Paulo: USP, 2007.

CAMPOS, I. M. I.; 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.** São Paulo: UNESP, 2008.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. **Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino de biomas brasileiros.** *Ciência & Cognição*, 2009.

CARMO, E. M.; MELO, J. L. **Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas.** *Ciências e Educação*, 2009.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CERRI, Y. L. N. S.; TOMAZELLO, M. G. C. **Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação?.** São Paulo: UFSCar, 2008.

COSTA, E. C. P.; BARROS, M. D. M. **Fantasia versus realidade: explorando as potencialidades do cinema para o ensino de Ciências e Biologia.** *Revista Práxis: Ludicidade no Ensino de Ciências*, 2016.

DILL, R. E.; RICHTER, L.; SIQUEIRA, A. B. **A dança do átomo: uma dramatização no ensino de ciências.** *Revista Dialogus*, 2013.

FALA, A. M.; CORREIA, E. M.; PEREIRA, H. M. **Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética.** *Ciências e cognição*, 2010.

FERNANDES, R. C. A; NETO, J. M. **Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização.** *Investigações em Ensino de Ciências*. Campinas-SP: UNICAMP, 2012.

FERREIRA, F. E.; Celeste, J. L. L.; SANTOS, M. C.; MARQUES, E. C. R.; VALADARES, B. L. B; OLIVEIRA, M. S. **“Cruzamentos mendelianos”: o bingo das ervilhas.** *Revista Genética na Escola – SBG – 2010.*

FILHO, S. S. Eletroforese: **Uma importante ferramenta da genética**. *Revista Genética na Escola – SBG -2011*. Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/#!volume-6---n-2/ctxh>>. Acesso em: 09 de Junho de 2016.

FINO, C. N. **Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação)**. In Alice Mendonça & António V. Bento (Org). *Educação em Tempo de Mudança*. Funchal: Grafimadeira, 2008.

GOLDBACH, T.; SILVA, B. A. F. S.; ALVES, W.; OKUDA, L. V. O.; MERHY, T. S. M.; REIS, S. A. **NEDICóide: Um Modelo didático para abordagem integrada da temática genética no ensino médio**. *Revista da SBEnBio*, 2014.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. **Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão de literatura e implicações para a pesquisa**. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2008.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. **Modelos didáticos no discurso do professor de ciências**. In: *Investigação em Ensino de Ciências*, 2006.

GUSMÃO, G. A. S. B.; CAPILÉ, B.; GOLDBACH, T. **Reflexões sobre materiais de apoio para atividades práticas para o ensino de biologia: percepções de docentes e de licenciandos**. *Revista Ciências e Idéias*, 2011.

GOULART, N. M.; FARIA, R. C. B. **Ensino de conteúdos de genética no ensino médio e as contribuições dos objetos de aprendizagem**. *Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires: ARG, 2014.

JUNIOR, V. G. P.; ALBERTINI, L. S.; MUNHOZ C. M.; PUCCINI C. L. **Prática de ensino de genética no contexto PIBID**. *Rev. Simbio-Logias*, 2015.

JUSTINA. L. A. D.; FERLA. M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto**. Maringá-PR: *ArqMudi*, 2006.

KRAPAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. *Revista Investigação no Ensino de Ciências*, 1997.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

KRASILCHIK, M. **REFORMAS E REALIDADE o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, 2000.

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. **A relação com o saber profissional do professor de física e o Fracasso da Implementação de atividades experimentais no ensino médio**. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2007.

LEGEY, A. P.; ABREU, A. C.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO M. L. **Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências**. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Florianópolis, 2012.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PESSOA, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACAMBIRA, G. M. et al. **Jogo “Show da Genética” como facilitador do processo ensino-aprendizagem em uma escola no município de Pedra, Agreste de Pernambuco**. Recife: XIII JEPEX, 2013. Anais eletrônicos. UFRPE, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0586-2.pdf>> Acesso em 11 de Fev. 2017.

MADUREIRA, H. C.; MORTINHO, M. A. N.; OLIVEIRA, C. E. J.; AZEVEDO, L. C.; CARMO, L. F. **O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da Biologia Molecular: entendendo a transcrição do DNA**. *Revista Científica: Link Science Place interdisciplinar*, 2016. Disponível em: <<http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/219>> Acesso em: 07 de Abril de 2017.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química – professores/pesquisadores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MARQUES, D. N. V.; FERRAZ, D. F. **O uso de modelos didáticos no Ensino de Genética em uma perspectiva metodológica problematizadora.** Cascavel: UNIOESTE, 2008.

MARTINEZ, E.R.M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. **Show de Genética: um jogo interativo para o ensino de genética.** *Genética na Escola.* Ribeirão Preto, 2008.

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, 2016.

MENA, L. P.; XAVIER, C. S.; ESPÍNCOLA, Q. C.; BIERHALZ, C. D. K. **Laboratório funcional: extração de DNA para o ensino de ciências.** *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão,* 2016. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/19280/7573>> Acesso em: 07 de Abril de 2017.

MOURA, J.; DEUS, M. S. M.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A. P. **Biologia/Genética: o ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas do Brasil – breve relato e reflexão.** *Semina: Ciências biológicas e da saúde.* Londrina, 2013.

MOREIRA, C. H. P.; ARAÚJO, M. L. F.; ALVES, B. F. **Realização de uma dramatização em favor do ensino de biologia: um relato de experiência.** Recife: XIII JEPEX, 2013. Anais eletrônicos. UFRPE, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0575-1.pdf>> Acesso em: 11 de Fev. 2017.

NARDI, R. B.; DINIZ, R. E. S (Org). **Pesquisa em Ensino de Ciências – contribuições para a formação do professor.** São Paulo: Escritura, 2004.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. **O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica.** Programa de Pós-graduação Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - UFRJ, 2005.

PAES, M. F.; PARESQUE, R. **“Jogo da memória: onde está o gene?”.** *Genética na Escola.* Espírito Santo, 2009.

PAGOTTO, C. L. A. C.; VIANA, L. M. **A falsa imagem de Química.** *Ciência Hoje*, 1991.

PARANA. Secretaria de Estado da Educação. **DIRETRIZES CURRICULARES DE BIOLOGIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA.** Curitiba, 2006.

PEREIRA, W. A.; SILVA, B. A. F. S.; OKUDA, L. V. O.; SOUZA, N. R. **Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de biologia: ênfase em genética e temas correlatos.** IX Congresso Internacional Sobre Investigación em Didáctica de Las Ciencias, 2013. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/307312/397286>> Acesso em: 31 de Janeiro de 2017.

PONTONE, Jr., R. **As atividades prático-experimentais em Ciências.** *Presença Pedagógica*, 1998.

ROCHA, L. S. **Estratégias Metodológicas para Ensinar genética no Ensino Médio.** Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

ROCHA, M. L.; COSTA, F. J.; ANDRADE, M. S.; MARTINS, E. M. **A utilização de jogos no ensino de genética: um forma de favorecer os processos de ensino e aprendizagem.** *Revista Tecer*, 2016.

SETÚVAL F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de Professores para o ensino de ciências e biologia.** Florianópolis: VII ENPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1751.pdf>> Acesso em: 28 de Janeiro de 2017.

SILVA, M. I.; PINHEIRO, S. B.; MENDES, S. A. B. A.; CAMPELO, T. W. M.; SANTOS, Y. V. S.; GROSS, M. C.; RODRIGUES, D. P. **Jogo AminoUNO: uma ferramenta alternativa para o ensino da síntese de proteínas no Ensino Médio.** *Revista de Ensino de Bioquímica*, 2013.

SILVEIRA, L. F. S. **Uma contribuição para o ensino de genética.** Porto Alegre, 2008.

TOBASE, L.; GESTEIRA, E. C. R.; TAKAHASHI, R. T. **Revisão de literatura: a utilização da dramatização no ensino de enfermagem.** *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 2007.

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. (Org) **Ensino Experimental das Ciências - (Re)pensar o Ensino das Ciências.** Porto, Depto de Ensino Secundário. Ministério da Educação de Portugal, 2001.

VESTENA, R. F.; LORETO, E. L. S.; SEPEL, M. N. **Construção de heredograma da própria família. Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio.** *Revista Electrónica de Enseñanza e lãs Ciencias*, 2015.

VILELA, M. R. **A produção de atividades experimentais em genética no ensino médio.** 2007. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) - UFMG, Belo Horizonte, 2007.

VILHENA, N. Q.; PONTES, A. N.; PEREIRA, A. S. S.; BARBOSA, C. V. O.; COSTA, V. M. **Modelos didático-pedagógicos: estratégias inovadoras para o ensino de Biologia.** Ponta Grossa/PR:II SINECT, 2010. **Anais eletrônicos.** Ponta Grossa, 2010. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EB/196.pdf>> Acesso em: 23 de Fev. de 2017.

ZANCUL, M. C. **O ensino de ciências e a experimentação: algumas reflexões.** EdUFSCar, 2008.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. S. **Construção de Jogos didáticos para o ensino de biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente.** *Revista Brasileira de Educação, Ciência e Tecnologia:* UFTPAR, 2010.

Confecção do Bingo de Mendel Disponível em: <<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/galeria-de-fotos>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Construção de heredograma em forma de maquete Disponível em: <<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-12-11-2016>> Acesso em: 01 de Abril 2017.

Dramatização do Splicing Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Disponível em: <<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/arquivo>> Acesso em 16 Março 2017.

Eletroforese Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Extração do DNA da fruta banana Disponível em:

<<http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2014/11/Aula-Pr%C3%A1tica-extra%C3%A7%C3%A3o-do-DNA.pdf>> Acesso em 12 de Fev. 2017

Extração de DNA Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Jogo AminoUNO Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-19-11-2016>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Modelo de compactação do DNA Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-26-11-2016>> Acesso em: 01 de Abril 2017.

Padrões de Herança Monogênicos Disponível em:

<<http://inscricaogeticau.wixsite.com/geneticamais/fotos-12-11-2016>> Acesso em 01 de Abril 2017.

Técnica virtual de PCR Disponível em:

<<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/>>. Acesso em 12 de Fev. 2017

The basics of splicing. Disponível em:
<http://www.nature.com/nrn/journal/v2/n1/animation/nrn0101_043a_swf_MEDIA1.html>. Acesso em 11 de Fev. 2017

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário I

Formulário de avaliação do curso 20/10/2016

GENÉTICA VAI A ESCOLA: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS INTERATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA

Por favor, utilize a escala abaixo para avaliar os itens a seguir:

1	2	3	4	5
Item não foi atendido	Item parcialmente atendido, precisando melhorar muito	Item atendido, podendo, no entanto, ser melhorado	Item bem-atendido	Item plenamente atendido, superando expectativas
				

Avaliação do curso	1	2	3	4	5
Horário/duração do curso foi adequado					
A Infraestrutura do espaço foi adequada para a realização das atividades em geral					
Os equipamentos utilizados para a realização das aulas estavam em boas condições					
Os conteúdos apresentados atenderam aos objetivos do curso					
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes					
Associação teoria e prática					
Relevância das práticas abordadas					
O curso atendeu a sua expectativa					
Utilidade do conhecimento adquirido p/ os Alunos no curso					
As práticas vistas serão utilizadas em aula					
Importância dos conteúdos abordados					
Organização e desenvoltura das atividades em geral					
Relevância do minicurso Novo Ensino Médio e Mendel: o pai da genética					
Desempenho do palestrante Álisson Emannuel Franco Alves					
Atendimento do conteúdo repassado pelo palestrante às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelo palestrante					
Comentários adicionais / Sugestões de melhorias (pode usar o verso):					

APÊNDICE B – Questionário II

Formulário de avaliação do curso 12/11/2016

GENÉTICA VAI A ESCOLA: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS INTERATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA

Por favor, utilize a escala abaixo para avaliar os itens a seguir:

<p>1</p> <p>Item não foi atendido</p> 	<p>2</p> <p>Item parcialmente atendido, precisando melhorar muito</p> 	<p>3</p> <p>Item atendido, podendo, no entanto, ser melhorado</p> 	<p>4</p> <p>Item bem-atendido</p> 	<p>5</p> <p>Item plenamente atendido, superando expectativas</p> 
--	--	--	--	---

<i>Avaliação do curso</i>	1	2	3	4	5
Horário/duração do curso foi adequado					
A Infraestrutura do espaço foi adequada para a realização das atividades em geral					
Os equipamentos utilizados para a realização das aulas estavam em boas condições					
Os conteúdos apresentados atenderam aos objetivos do curso					
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes					
Associação teoria e prática					
Relevância das práticas abordadas					
O curso atendeu a sua expectativa					
Utilidade do conhecimento adquirido p/ os Alunos no curso					
As práticas vistas serão utilizadas em aula					
Importância dos conteúdos abordados					
Organização e desenvoltura das atividades em geral					
Relevância do minicurso Padrões de Herança					
Desempenho da palestrante Jessica Ferreira da Silva					
Desempenho do palestrante Lucas Matheus Barreto					
Atendimento do conteúdo repassado pelos palestrantes às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas nos minicurso pelos palestrantes					
Relevância do minicurso Cromatina e Cromossomo					
Desempenho do palestrante Álisson Emannuel Franco Alves					
Atendimento do conteúdo repassado pelo palestrante às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelo palestrante					
Comentários adicionais / Sugestões de melhorias (pode usar o verso):					

APÊNDICE C – Questionário III

Formulário de avaliação do curso 19/11/2016

GENÉTICA VAI A ESCOLA: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS INTERATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA

Por favor, utilize a escala abaixo para avaliar os itens a seguir:

1	2	3	4	5
Item não foi atendido	Item parcialmente atendido, precisando melhorar muito	Item atendido, podendo, no entanto, ser melhorado	Item bem-atendido	Item plenamente atendido, superando expectativas
				

<i>Avaliação do curso</i>	1	2	3	4	5
Horário/duração do curso foi adequado					
A Infraestrutura do espaço foi adequada para a realização das atividades em geral					
Os equipamentos utilizados para a realização das aulas estavam em boas condições					
Os conteúdos apresentados atenderam aos objetivos do curso					
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes					
Associação teoria e prática					
Relevância das práticas abordadas					
O curso atendeu a sua expectativa					
Utilidade do conhecimento adquirido p/ os Alunos no curso					
As práticas vistas serão utilizadas em aula					
Importância dos conteúdos abordados					
Organização e desenvoltura das atividades em geral					
Relevância do minicurso Estrutura e função dos ácidos Nucleicos					
Desempenho da palestrante Micaela de Melo Cordeiro Eulálio					
Desempenho da palestrante Rhaísa Farias da Silva					
Desempenho da palestrante Ruth Burity de Farias					
Atendimento do conteúdo repassado pelos palestrantes às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelos palestrantes					
Comentários adicionais / Sugestões de melhorias (pode usar o verso):					

APÊNDICE D – Questionário IV

Formulário de avaliação do curso 26/11/2016

GENÉTICA VAI A ESCOLA: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS INTERATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA

Por favor, utilize a escala abaixo para avaliar os itens a seguir:

<p>1</p> <p>Item não foi atendido</p> 	<p>2</p> <p>Item parcialmente atendido, precisando melhorar muito</p> 	<p>3</p> <p>Item atendido, podendo, no entanto, ser melhorado</p> 	<p>4</p> <p>Item bem-atendido</p> 	<p>5</p> <p>Item plenamente atendido, superando expectativas</p> 
--	--	--	--	---

<i>Avaliação do curso</i>	1	2	3	4	5
Horário/duração do curso foi adequado					
A Infraestrutura do espaço foi adequada para a realização das atividades em geral					
Os equipamentos utilizados para a realização das aulas estavam em boas condições					
Os conteúdos apresentados atenderam aos objetivos do curso					
Os materiais disponíveis para as atividades práticas atenderam as necessidades das atividades propostas/foram suficientes					
Associação teoria e prática					
Relevância das práticas abordadas					
O curso atendeu a sua expectativa					
Utilidade do conhecimento adquirido p/ os Alunos no curso					
As práticas vistas serão utilizadas em aula					
Importância dos conteúdos abordados					
Organização e desenvoltura das atividades em geral					
Relevância do minicurso Biotecnologia					
Desempenho da palestrante Mayla Aracelli Araujo Dantas					
Desempenho do palestrante Alisson Emannuel Franco Alves					
Atendimento do conteúdo repassado pelos palestrantes às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelos					

palestrantes					
Relevância do minicurso Atualidades no mundo da genética					
Desempenho da palestrante Jessica Ferreira da Silva					
Desempenho do palestrante Lucas Matheus Barreto					
Atendimento do conteúdo repassado pelos palestrantes às expectativas dos Alunos					
Domínio das atividades em geral apresentadas no minicurso pelos palestrantes					
Comentários adicionais / Sugestões de melhorias (pode usar o verso):					

ANEXOS

ANEXO A: Artigos do ano de 2016 e 2017 que envolvem metodologias interativas no ensino de genética consideradas no presente trabalho

BERTOCCHI, N. A.; DEGRANDI, T. M.; OLIVEIRA, T. D.; PINTO, J. M.; GUNSKY, R. J.; GARNERO, A. V. **“Jogo da Velha Mendeliano”**: uma atividade lúdica para o ensino de Genética. *Revista Brasileira de Ensino da Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa, 2016.

BORBA, R. C. N. **A prática pedagógica na educação de jovens e adultos: reflexões a partir de um relato de experiência sobre ensino de genética**. *Cadernos da Educação Básica*, 2017. Disponível em: <<http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/cadernos/article/view/971>> Acesso em: 04 de fev. 2017

COSTA, E. C. P.; BARROS, M. D. M. **Fantasia versus realidade: explorando as potencialidades do cinema para o ensino de Ciências e Biologia**. *Revista Práxis: Ludicidade no Ensino de Ciências*, 2016.

MADUREIRA, H. C.; MORTINHO, M. A. N.; OLIVEIRA, C. E. J.; AZEVEDO, L. C.; CARMO, L. F. **O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da Biologia Molecular: entendendo a transcrição do DNA**. *Revista Científica: Link Science Place interdisciplinar*, 2016. Disponível em: <<http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/219>> Acesso em: 07 de Abril de 2017.

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, 2016.

MENA, L. P.; XAVIER, C. S.; ESPÍNCOLA, Q. C.; BIERHALZ, C. D. K. **Laboratório funcional: extração de DNA para o ensino de ciências**. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 2016. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/19280/7573>> Acesso em: 07 de Abril de 2017.

ROCHA, M. L.; COSTA, F. J.; ANDRADE, M. S.; MARTINS, E. M. **A utilização de jogos no ensino de genética: um forma de favorecer os processos de ensino e aprendizagem**. *Revista Tecer*, 2016.

ROCHA, S. J. M.; SILVA, E. P. **Material didático para o ensino inclusivo de herança genética.** *Genética na Escola*, 2017.

RUFINA, D. B.; BARATELI, L. O.; SANTOS, R. S. **Mitose e Meiose: o lúdico norteando a construção da aprendizagem dos processos de Divisão Celular.** *Revista CTS IFG: Luziânia*, 2017.

SILVA, R. L. J.; BARBOSA, A. R. **Ensino de ciências e tecnologias digitais: desafios e potencialidades.** *Ciclo Revista: Experiências em formação no IF Goiano*, 2016.