



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO, CIÊNCIA E MATEMÁTICA

SIMONE PONATH LIEBMANN

APRESENTAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS QUE CONTRIBUEM PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

CACOAL

2019

SIMONE PONATH LIEBMANN

**APRESENTAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS QUE CONTRIBUEM PARA O
ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO**

Artigo apresentado à Pós-Graduação Ensino, Ciência e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Ensino, Ciência e Matemática.

Orientador: Prof^o Dr.^o Edslei Rodrigues de Almeida

CACOAL

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Liebmann, Simone Ponath

Apresentação de atividades práticas que contribuem para o ensino de genética no ensino médio / Simone Ponath Liebmann - Cacoal-RO, 2019.
17 f. : il.

Orientador(a): Profº Dr.º. Edslei Rodrigues de Almeida

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2019.

1. Ciência. 2. Professor. 3. Biologia. I. Almeida, Edslei Rodrigues de (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)

APRESENTAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS QUE CONTRIBUEM PARA O ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Simone Ponath Liebmann

Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Professora da Secretaria de Estado da educação -SEDUC
IFRO- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Pós Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática
symone.ponath@hotmail.com

Edslei Rodrigues de Almeida

Doutorado em Educação em Ciências e Matemática - UFMT
Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia/IFRO/*Campus* Cacoal
edslei.rodrigues@ifro.edu.br

Resumo

Geralmente o ensino de Genética no ensino médio ainda é voltado para a didática de conteúdo esquecendo-se de relacionar o cotidiano dos alunos com a Ciência, o que provoca uma dificuldade e desmotivação para o ensino e aprendizagem. Isso demanda que a forma de abordar os conteúdos de Genética seja complementada com atividades práticas que facilitam o entendimento do conteúdo e envolva as vivências desse estudante tornando um aprendizado prazeroso e não apenas a memorização do conteúdo explicado pelo professor. Assim, o objetivo desse trabalho é realizar uma reflexão e apresentação das principais práticas, encontradas em publicações em periódicos da área do ensino e da educação, elaboradas com material de baixo custo e acessível, que contribuem com o ensino e aprendizagem de Genética que foram realizadas com estudantes do ensino médio. Pois as atividades práticas despertam a curiosidade do estudante pelo conhecimento tornando-os protagonistas da sua vida e portanto da sua aprendizagem, além de favorecer para que sejam jovens autônomos para fazerem suas escolhas. E também solidários com o próximo, pois entendem que existem diferenças que são explicadas pela Biologia como a hereditariedade e as alterações genéticas e assim acabam se tornando jovens competentes para resolverem e mediar questões sociais.

Palavras-chave: Ciência; Professor; Biologia.

Abstract

Generally the teaching of genetics in high school is still focused on the content didactics forgetting to relate students' daily life with science, which causes difficulty and demotivation for teaching and learning. This demands that the approach to Genetics contents be complemented with practical activities that facilitate the understanding of the content and involve the experiences of this student making a pleasant learning and not just the memorization of the content explained by the teacher. Thereby, the purpose of this task is perform a reflection and presentation the main practices found in publications in journals in the area of teaching and education developed with low cost and accessible material that contribute to teaching and learning of genetics that were performed with high school students. Practical activities arouse the student's curiosity for knowledge, making them protagonists of their life and therefore of their learning, as well as contribute them to be autonomous to make their choices. They are also sympathetic to the others because they understand that there are differences that are explained by Biology as heredity and genetic alterations, and thus become them competent to solve and mediate social issues.

Key words: Science, Teacher, Biology.

1 Introdução

Atualmente o ensino da Biologia está organizado em torno das várias ciências da vida tais como: Citologia, Botânica, Evolução, Ecologia, Zoologia, Fisiologia e Genética. Esta última, é parte integrante da grade curricular do ensino médio e geralmente abordada apenas com aula expositiva baseando-se somente no livro didático sem relacionar com a vida do estudante. Na maioria das vezes as explicações sobre Genética são exemplos distantes da realidade dos estudantes, como exemplo o cruzamento de ervilhas, pois geralmente o conhecimento prévio que os estudantes possuem sobre ervilha se limita apenas à ervilha em conserva, desconhecendo detalhes sobre a planta, perdendo assim o interesse por essa área (CORREIA; FALA; PEREIRA, 2010).

Para Brão e Pereira (2015), a disciplina de Genética apresenta grandes deficiências oriundas das dificuldades durante o ensino e aprendizagem de alunos e professores, o que torna necessária a realização de atividades diferenciadas para complementarem o ensino dos conteúdos dessa disciplina e proporcionar ao aluno uma maior compreensão de uma forma mais prazerosa. Nas escolas a intenção não é formar biólogos, mas sim proporcionar aos alunos vivências culturais criativas por meio das atividades experimentais que fazem relações com os conhecimentos em Biologia (FERREIRA; MARANDINO; SELLES, 2009).

Na atualidade, estas aulas experimentais chamadas de aulas práticas, são utilizadas para ajudar na compreensão do conteúdo estudado na teoria proporcionando aos estudantes um entendimento mais abrangente dos conteúdos e desenvolvendo várias habilidades além de auxiliar na fuga do modelo tradicional de ensino (GARCIA; LIMA, 2011). Ao conduzir um experimento o estudante vivencia novas situações exigindo deste melhor relação interpessoal e compromisso, além de acrescentar novos valores e capacidade de lidar com relações de causalidade que o façam pensar e expor com clareza diversos conceitos (BICALHO; OLIVEIRA, 2009). Garcia e Lima (2011) citam que as aulas práticas são consideradas pelos alunos como facilitadoras da aprendizagem, confirmando que o estudante quando é colocado como investigador consegue construir seus conhecimentos tirando suas próprias conclusões, promovendo uma visualização do que antes estava no imaginário e motivando o interesse na compreensão do conteúdo teórico.

Assim, o ensino e aprendizagem desta disciplina tão importante denominada Genética, proporciona ao estudante mais que um conhecimento para o século XXI, ela contribui para a formação da sua vida, não podendo ser explicada apenas como mais um conteúdo, devendo ser

compreendida e analisada pelos estudantes relacionando a teoria e a prática.

Alguns profissionais alegam que é difícil realizar atividades práticas pelo fato de não possuírem um local apropriado. Segundo Garcia e Lima (2011), a biologia aborda o estudo sobre a vida, obrigatoriamente não precisando de equipamentos ou de um espaço convencional para realizar determinada atividade prática para torná-la prazerosa ao estudante e pode ser desenvolvida até mesmo no pátio da escola. Espera-se que atividades práticas se tornem frequentes nas escolas e que os educadores percebam a importância das novas metodologias que auxiliam no aprimoramento intelectual dos jovens da atualidade (DIAS; LEMOS; RODRIGUES, 2014).

Fica evidente o papel do professor na sociedade, pois ele é quem atua na sua valorização buscando formas de facilitar a aprendizagem dos alunos e procura meios para transformar a triste realidade da educação (BAY; CONDE; LIMA, 2013). Vale ressaltar que para cada atividade prática que o professor pretende realizar ele deve ter um bom planejamento antecipado nunca esquecendo de relacionar a teoria com a prática e envolver com o cotidiano do estudante. É importante que os conteúdos sejam explicados de forma clara proporcionando o bom entendimento pelo estudante para que este não apenas memorize o conteúdo mas realmente consiga assimilar o que foi apresentado (GOMES; MOREIRA, 2017).

Este trabalho é uma revisão literária que tem como objetivo citar algumas atividades práticas, executadas pelos pesquisadores, que foram feitas com material de baixo custo e acessível que relacionam o conteúdo de Genética possíveis de serem realizadas com estudantes de ensino médio. Visto que, existe uma dificuldade pelos profissionais de realizarem práticas que envolvem esse conteúdo, ou por falta de formação, ou por falta de material adequado e até mesmo a falta de espaço físico apropriado.

2 Metodologia





O presente trabalho é uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de apresentar e realizar uma reflexão sobre atividades práticas envolvendo o conteúdo de Genética desenvolvidas com estudantes de ensino médio. Para a seleção dos trabalhos aqui apresentados, fez-se um levantamento na base Scientific Electronic Library Online – SCIELO, e Google Acadêmico, utilizando como critério de busca por palavras chave que remetem a atividades práticas no ensino de Genética, tais como: atividades práticas, ensino de Genética, Ensino Médio.

As atividades práticas apresentadas neste trabalho foram retiradas dos artigos e teses encontradas, pois para o tipo de trabalho aqui proposto, estes contemplam os seguintes critérios: 1 - práticas realizadas com estudantes de ensino médio envolvendo o conteúdo de Genética, seguindo os temas abordados de acordo com o livro didático – Biologia: Genética, Ecologia e Evolução- organizado por Gewandsznajder e Linhares (2015), utilizado atualmente pela Secretaria de Estado da Educação – SEDUC, no município de Espigão do Oeste- RO; 2 - material de baixo custo para a elaboração da prática; 3 - resultado da prática se satisfatório ou não para os estudantes; 4 - uma avaliação ou questionário dizendo se facilitou para o estudante relacionar a prática com o conteúdo estudado.

2.1 Atividades Práticas que Contribuem para o Ensino de Genética

2.1.1 Jogo do DNA

Jann e Leite (2010) citam que a confecção do jogo é feita com material de baixo custo denominado de E.V.A (etil vinil acetado) de diferentes cores e com diferentes cortes e formas geométricas, com tamanhos em torno de 30mm x 30mm cada peça, com exceção do ribossomo que ficou com a medida maior.

 <p>Representação do fósforo (fosfato).</p>	 <p>Representação das pentoses (desoxirribose e ribose).</p>	 <p>Representação das pontes de hidrogênio.</p>	 <p>Representação do aminoácido com nome correspondente ao seu códon.</p>
--	---	---	--

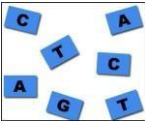

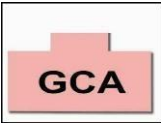

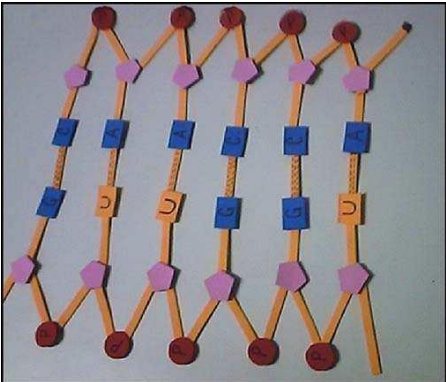
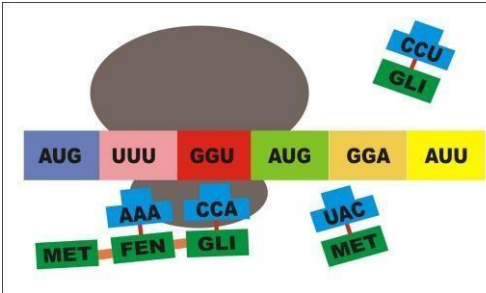
 <p>Representação das Bases nitrogenadas - púricas e pirimídicas.</p>	 <p>Representação do RNAm com seus códons.</p>	 <p>Representação do RNAt.</p>	 <p>Representação do Ribossomo.</p>
--	---	--	--

Figura 1. Peças confeccionadas com E.V.A. de diferentes cores. Fonte: Adaptado de JANN; LEITE, 2010.

Para colar uma peça na outra é utilizado um pedaço de adesivo. Antes do início do jogo, os alunos são organizados em grupos com seis integrantes e preenchem um questionário com conhecimentos prévios sobre o assunto, sendo auxiliados pelos pesquisadores, e ao final da prática os alunos preenchem outro questionário (anexo 1) para colocarem sua opinião sobre o jogo.

 <p>Representação da cadeia de DNA completa.</p>	 <p>Representação da síntese proteica.</p>
---	--

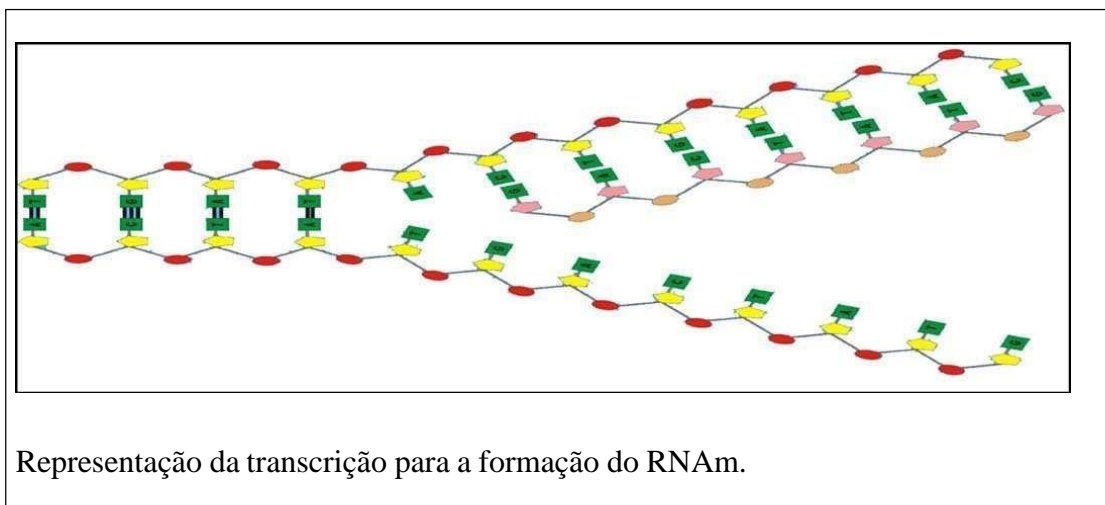


Figura 2. Imagens dos jogos montados pelos alunos. Fonte: Adaptado de JANN;LEITE, 2010.

2.1.2 Simulando a transmissão de características hereditárias humanas

Para a elaboração da simulação são utilizados potes transparentes para representarem os gametas masculinos e femininos, dentro desses potes são colocados círculos, medindo cerca de 1,0 cm, feitos com material plástico de cor azul para representar um alelo e recobertos com um papel branco contendo letras de acordo com cada característica hereditária tais como: tipo de cabelo, formato do rosto, sexo, olhos etc. Nas mesas em que os grupos de alunos ficam para realizarem a simulação, são colocadas as características listadas na forma de tabela, conforme cada grupo retira um gameta feminino e masculino do pote e os une coloca-os em um tabuleiro de madeira, medindo 15 cm de largura por 20 cm de altura e elabora uma planilha onde é discriminado o alelo de cada gameta e o seu fenótipo expresso (DINIZ; NASCIMENTO; ZUANON, 2010).

2.1.3 Jogo Biotecnética

Segundo Brão e Pereira (2015), jogo é montado de acordo com a quantidade de alunos participantes, nesse caso 84, o jogo é composto por 84 cartas, sendo que 26 cartas denominadas tema e 58 cartas denominadas conceito. A ideia do jogo é relacionar uma ou mais cartas conceito às cartas tema podendo uma mesma carta tema ter diversas cartas conceito e que uma carta conceito pode estar relacionada a mais de uma carta tema. O número indicado de participantes é no máximo 5, sendo que, 1 deve ser nomeado juiz e não pode participar do

jogo porque a função dele é avaliar se as cartas conceito estão relacionadas corretamente com as cartas tema.

Antes de iniciarem o jogo, Brão e Pereira (2015) citam que deve ser explicado e construído coletivamente um mapa conceitual sobre conhecimentos prévios de Genética e posteriormente realizado o jogo Biotecnética em seguida os alunos respondem um questionário (anexo 3) e ao final cada aluno de forma individual constrói outro mapa conceitual.

2.1.4 Construção da fita dupla hélice de DNA com balas de goma

A primeira prática realizada e adaptada por Gomes e Moreira (2017), é a “Construção da fita dupla hélice do DNA” que facilita a compreensão dos nucleotídeos composto por bases nitrogenadas, fosfato, desoxirribose e como ocorrem as ligações por pontes de hidrogênio. Para representar as bases nitrogenadas são utilizadas balas de goma de quatro cores diferentes (uma cor para representar cada base nitrogenada), um pedaço de fio de arame fino (para representar a ligação de fosfato com a pentose) onde são encaixadas as balas de goma. São montadas duas fitas compostas por fio de arame e balas de goma e ao final para representar as pontes de hidrogênio utiliza-se palito de dente para unir uma fita na outra.



Figura 3: Fita dupla hélice do DNA com balas de goma. Fonte: Simone P. Liebmann

2.1.5 A prática de cores

Essa prática adaptada e realizada por Gomes e Moreira (2017) consiste em misturar leite com tinta guache de duas cores, no caso vermelha e branca para

demonstrar as interações entre os alelos representando a dominância completa e dominância incompleta. E outra parte do experimento é utilizar azeite ou óleo com o leite para representar a codominância, já que, os dois líquidos não se misturam e assim observa-se a interação onde os dois se expressam ao mesmo tempo.

2.1.6 Extração de DNA do morango

Nesta atividade os autores utilizaram o morango mas na falta dessa fruta pode ser substituído por banana, primeiro é feita uma mistura para extrair o DNA do morango composta por: sal, água mineral, detergente, e o morango que foi amassado e colocado dentro dessa solução, posteriormente filtrado dentro de um recipiente transparente adicionado álcool etílico gelado e após isso os estudantes observam o resultado (GOMES; MOREIRA, 2017).

2.1.7 Otimizando conceitos básicos em genética – montagem de máscaras

Para realizar essa atividade os estudantes devem se organizar em duplas, cada dupla deve fazer os seguintes procedimentos: um integrante da dupla passa hidratante facial no rosto do colega e após isso corta a atadura na medida de 15 cm que deve ser imersa em água, em seguida torcida para não ficar encharcada e colocada no rosto de seu companheiro. As faixas são colocadas sobrepostas e fica a critério dos estudantes se querem cobrir os olhos ou não, ao final quando as ataduras secarem formando um molde de uma máscara, é retirada com cuidado colocada no chão e o estudante realiza a limpeza do rosto com uma toalha molhada (Amaral, 2016).



Figura 4: Máscara feita com atadura. Fonte: Amaral (2016).

2.2 Resultados

De acordo com Jann e Leite (2010), “Jogo do DNA” retrata de forma didática a estrutura da molécula de DNA, as etapas da duplicação, transcrição, tradução e a síntese proteica. Os autores citam que no início da atividade os alunos encararam como uma brincadeira mas ao perceberem que era uma atividade fora do convencional mudaram a postura, sendo que, o resultado do primeiro questionário evidenciou que os alunos possuíam algum conhecimento sobre o conteúdo mas de forma confusa, e no questionário respondido após a realização da atividade responderam que o jogo contribuiu para uma melhor compreensão do conteúdo estudado.

Na prática “Simulando a transmissão de características hereditárias humanas” por Diniz, Nascimento e Zuanon (2010), o objetivo é simular como que os seres humanos herdam as características genéticas e enfatizar os termos: alelodominante, alelo recessivo, indivíduo homocigoto, indivíduo heterocigoto, dominância completa, dominância incompleta, grupos sanguíneos, além de realizara conscientização acerca da miscigenação da espécie humana e refletir sobre as questões sociais como por exemplo, o preconceito e o racismo. Ao final da atividade prática cada grupo de alunos desenha o perfil dos indivíduos formados e fazem a exposição dos desenhos em um varal com as figuras humanas construídas, iniciando discussões acerca da atividade e relembrando os conteúdos estudados em genética além de relacionar as questões sociais. Segundo Diniz, Nascimento e Zuanon (2010) após terminar atividade foi elaborado um questionário aberto (anexo 2) com duas questões e sem identificação para os estudantes avaliarem a atividade, a maioria das respostas foram que eles conseguiram aprender mais, além de ser divertida, diferenciada e interessante, confirmando que as atividades práticas contribuem para o ensino.

É importante ressaltar que essa atividade além de contribuir para o ensino e aprendizagem do aluno em relação ao conteúdo de genética, é um trabalho que favorece a interdisciplinaridade com outras disciplinas como sociologia e filosofia, facilitando a realização de debates, reflexões e percepções em relação as questões sociais. Além de incentivar o estudante a ser um jovem protagonista de sua própria vida que irá aprender a fazer as melhores escolhas de forma autônoma a partir do conhecimento adquirido, e irá se tornar solidário entendendo que cada um possui suas diferenças oriundas de heranças genéticas e também possui

suas limitações. É fundamental tornar o aluno protagonista de sua aprendizagem (AMARAL, 2016).

Brão e Pereira (2015), citam que o “Jogo Biotecnética” pode ser adaptado de acordo com as diferentes realidades. Neste trabalho não é citado o tipo do material que é utilizado para confeccionar as cartas, nesse caso, para facilitar a execução do jogo pode utilizar material de baixo custo por exemplo, papel cartão ou materiais reutilizados (recortar caixas de sapatos, caixa de leite ou papelão) resistentes e que não rasgam com facilidade e após escrever os nomes das cartas tema e das cartas conceitos pode encapar cada carta com fita larga transparente para a conservação do material e posteriormente utilizar o jogo com outras turmas. Os resultados da realização da atividade foram positivos, em relação ao mapa conceitual coletivo e individual o objetivo foi apenas ser um meio de auxílio na busca de evidências do conhecimento adquirido pelo estudante, e confirmando no questionário que o jogo de cartas foi muito interessante e facilitou o aprendizado (Brão; Pereira, 2015).

Gomes e Moreira (2017) fizeram uma adaptação das atividades práticas e executaram com estudantes de ensino médio, jovens e adultos, relatando que após a realização das atividades foi elaborado um questionário (anexo 4) em que os estudantes responderam sendo resultado foi satisfatório. Para o estudante entender o conteúdo de genética e assimilar com o seu dia a dia é necessário que ele entenda a parte básica de Genética que compreende a formação da estrutura de fita dupla hélice do DNA e a localização dentro da célula. A construção da fita dupla hélice de DNA com balas de gomas é uma atividade prática fácil de ser executada que chama bastante atenção dos estudantes, facilitando a compreensão da estrutura da fita dupla hélice de DNA e além disso, ao final da prática se o material (fio de arame) estiver esterilizado pode ser realizada uma partilha das balas de goma entre os estudantes enquanto é feito um debate de como ocorre a desnaturação das pontes de hidrogênio.

A atividade prática realizada por Amaral (2016), teve como objetivo facilitar a compreensão do conteúdo envolvendo heredograma, herança genética, características marcantes, casamento consangüíneos, anomalias etc. A autora cita que o procedimento de montar as máscaras foi repetido com o outro integrante da dupla e na aula seguinte com o auxílio de uma tabela os estudantes verificaram as características com as heranças monogênicas, codominante, formato do nariz, formato do queixo e sobrancelhas, espaço entre os olhos. Após a verificação das características os estudantes produziram um heredograma de sua família observando as características paternas e maternas, com o auxílio do professor de Arte pintaram

as máscaras e ao final responderam um questionário (anexo 3) sobre a atividade realizada. Segundo Amaral (2016), a realização da atividade foi satisfatória, além de proporcionar uma interdisciplinaridade, trabalhar símbolos que envolvem a genealogia, envolver a família, trabalhar questões sociais, afetivas, aceitação do outro, construção da história de uma família e trabalhar assuntos sobre expressividade variável e fenocópia.

Considerações Finais

O ensino de Genética no ensino médio deve ser abordado de maneira que relacione a vida do estudante para tornar o ensino e aprendizagem prazeroso e não ser apenas mais um conteúdo memorizado. Para isso, é importante que sejam realizadas atividades práticas que facilitem o entendimento do conteúdo e que envolva a realidade e a biodiversidade de cada região.

Alguns profissionais ainda atuam de forma tradicional no ensino considerando o estudante como um mero expectador. Outros resistem e não realizam essas atividades as vezes justificando que não tiveram formação para realizar tal atividade, alegam ainda não ter um espaço apropriado, no caso, laboratório ou até mesmo não ter condições para adquirir os materiais e equipamentos para a realização da atividade prática. É importante ressaltar que algumas atividades podem ser realizadas em diversos ambientes, não sendo obrigatório ter um espaço específico, ou ter um determinado material, pois pode-se utilizar materiais de baixo custo e reutilizáveis.

Além disso, é importante que os profissionais atuantes nessa área da educação participem de formações continuadas para a troca de conhecimento e práticas que possam ser executadas com os estudantes, e também que seja analisada a carga horária desses educadores, porque atividades práticas demandam tempo para serem planejadas.

Assim, o ensino pode tornar-se mais prazeroso para o estudante e facilita o entendimento do conteúdo, pois ele consegue relacionar o que foi estudado com as vivências fora da escola, com o seu corpo, sua saúde e com a sociedade respeitando as diferenças.

3 Referências

AMARAL, C. P. Otimizando conceitos básicos em genética através do uso de aula prática: Relato de experiência. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Santiago. **Multiciência online**, vol. 2, nº3, 2016. ISSN 2448-4148. Disponível em: < <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/b76005c0dd567cdc166862a32207ecd1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BAY, M.; CONDE, T. T.; LIMA, M. M. Utilização de Metodologias Alternativas na formação dos Professores de Biologia no IFRO- Campus Ariquemes.

Revista Labirinto- Ano XIII, nº 18, p. 139-147, jun.2013. ISSN 1519-6674.

Disponível em:<

<http://www.periodicos.unir.br/index.php/LABIRINTO/article/view/907/1069>>.

Acesso em: 14 nov. 2019.

BICALHO, Rosilene Siray; OLIVEIRA, Paulo de. **Construindo o conhecimento:** Ecologia. Belo Horizonte:RHJ, 2009. 104 p.

BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1,

p. 55-76, 2015. Disponível em:<

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_4_ex826.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

CORREIA, E. M.; FALA, A. M.; PEREIRA, H. M. Atividades práticas no Ensino Médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 137-154, abr. 2010. ISSN 1806-5821. Disponível em: <

<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/248>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

DIAS, M. A.; LEMOS, A. L. S.; RODRIGUES, E. C. **O uso de Jogos Didáticos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Biologia:** Uma experiência Didática. IV ENID – Encontro de Iniciação à Docência da UEPB, 2014. Disponível em: <

http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade_1datahora_12_11_2014_11_54_25_idinscrito_374_440a99135bdc205c823648fb57dcda9d.pdf>.

Acesso em: 19 nov. 2019.

DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H.; ZUANON, Á. C. A. **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia:** um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p.49-59, set/dez. 2010. ISSN 1982-873X. Disponível em:<

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/787>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

FERREIRA, M. S.; MARANDINO, M.; SELLES, S. E. **Ensino de Biologia:** Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. 215 p.

GARCIA, R. N.; LIMA, D. B. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio**. Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v.24, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em:<
<https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

GEWANDSZNAJDER, F.; LINHARES, S. **Biologia**: Genética, ecologia e evolução. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

GOMES, H. J. P.; MOREIRA, J. A. Aplicação de Aulas Práticas de Genética no Processo de Ensino-aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos. **EDUCERE - XIV Congresso Nacional de Educação**. Formação de professores; contextos, sentidos e práticas, 2017. ISSN 2176- 1396. Disponível em: <
https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26099_14058.pdf>. Acesso em: 14 out.2019.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v.15, n. 1, p.282-293, abr. 2010. ISSN 1806-5821. Disponível em: <
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/192>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

5. Anexos

1. Jogo do DNA (JANN e LEITE, 2010)

Centro Universitário da Cidade- UNIVERCIDADE

Questionário 1

1º QUESTIONÁRIO (PRÉ-QUESTIONÁRIO)

1. QUAL A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MOLÉCULA DE DNA?
2. COMO É SUA ESTRUTURA ESPACIAL?
3. COMO SE DÁ O PROCESSO DE MULTIPLICAÇÃO DO DNA?
4. COMO AS PROTEÍNAS SÃO SINTETIZADAS?

Questionário 2

2º QUESTIONÁRIO (PÓS-QUESTIONÁRIO)

1. QUAL A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO PARA SUA COMPREENSÃO DA MOLÉCULA DE DNA?
2. APONTE OS ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO JOGO.
A) ASPECTOS POSITIVOS:
B) ASPECTOS NEGATIVOS:

2. Simulando a transmissão de características hereditárias humanas (Diniz,Nascimento e Zuanon, 2010)

Questionário 1

O que você mais gostou ao realizar tais tarefas propostas pela professora? Justifique sua resposta.

Questionário 2

Para você, por que foi ou não interessante estudar Biologia da forma proposta?

3. Jogo Biotecnética (Brão e Pereira, 2015) Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (parecer Nº 728/2011)

1. O que você achou do jogo?
2. Você entendeu melhor a matéria com jogo? Por quê?
3. O que você mudaria no jogo?

4. Construção da fita dupla hélice de DNA com balas de goma / A prática decorez / Extração de DNA do morango (GOMES E MOREIRA, 2017)

- 1- De acordo com a prática aplicada diferencie dominância completa, dominância incompleta e codominância. Dê exemplos.
- 2- Baseado na prática da bala de goma desenhe a fita dupla hélice de DNA.3- Onde está localizado o DNA na célula animal?
- 4- Num cruzamento de uma espécie de cachorro de pelagem branca com um cachorro de mesma espécie, porém de pelagem preta se observou descendentes defenótipos diferentes. Identifique qual apresenta o genótipo com dominância completa, qual apresenta dominância incompleta e qual apresenta codominância: Filhote de cor cinza; Filhote preto; Filhote preto com manchas brancas;
- 5- Qual deve ser a cor de uma flor resultante do cruzamento de uma flor branca com uma flor vermelha se a interação alélica presente é a codominância?
- 6- Na prática da extração do DNA do morango em que etapa do procedimento ocorre o rompimento das membranas das células? Explique.
- 7- Qual a relevância para você das aulas práticas apresentadas?

5. Otimizando conceitos básicos em genética – montagem de máscaras(AMARAL, 2016)

QUESTIONÁRIO ANÔNIMO IDEALIZADO PARA COLETA DE DADOS DA PESQUISA REFERENTE À ATIVIDADE “Otimizando conceitos básicos em genética através do uso de aula prática”

ESCOLA: _____ ANO: _____ Idade: _____

01. Você acredita que a atividade contribuiu para realizar analogias entre conceitos como genótipo, fenótipo, dominância, recessividade, outros tipos de herança e consanguinidade?
() Sim () não
02. Você achou significativa a produção da sua máscara?
() sim () não

01. Quando você realizou a genealogia da sua família, necessitou auxílio do pai, mãe, dos avós?

Sim não

02. Você obteve conhecimento de características que não eram conhecidas na família?

sim não

03. Você acredita que a atividade auxiliou a tomar conhecimento sobre sua descendência?

Sim não

04. Todos os símbolos usados para construção da sua árvore eram de seu conhecimento? Ou teve que procurar símbolos novos?

sim não

Se procurou novos símbolos, quais foram:

07. Qual a característica mais marcante de sua família?.....

08. Você acredita que a pintura da máscara auxiliou na sua expressão fenotípica?

sim não