

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS (BIOLOGIA)

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE AULAS PRÁTICAS DE GENÉTICA
UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS**

**CODÓ – MA
2015**

FRANCINEIDE NUNES DO NASCIMENTO

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE AULAS PRÁTICAS DE GENÉTICA
UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS**

Trabalho de conclusão do curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia da Universidade Federal do Maranhão Campus VII-Codó, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia.

Orientadora: Professora Dra. Camila Campêlo de Sousa

CODÓ – MA

2015

Nascimento, Francineide Nunes do.

Levantamento bibliográfico de aulas práticas de genética utilizando materiais alternativos / Francineide Nunes do Nascimento. — Codó, 2016.

32f.

Orientador: Camila Campêlo de Sousa.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais / Biologia, 2016.

1. Genética – Aulas práticas - Levantamento. 2. Materiais alternativos. 3. Recursos didáticos. 4. Ensino e aprendizagem. I. Título.

CDU 575:37.091.33

FOLHA DE APROVAÇÃO

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE AULAS PRÁTICAS DE GENÉTICA UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS



Prof. Dra. Camila Campêlo de Sousa (LCN-UFMA)

Orientadora

Examinadores:

Prof. Me. Eduardo Oliveira Silva (LCN-UFMA)

Prof. Esp. Paulo de Tarso Santos Soares Filho (LCN-UFMA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos, por minha vida e por ter me dado força e coragem nos momentos mais difíceis e pelas oportunidades colocadas em minha vida, me possibilitando crescer diante dos obstáculos que se passaram nesta longa caminhada.

À Universidade Federal do Maranhão – UFMA – Campus VII, por ter me concedido esta oportunidade de concretizar a Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia e chegar até esta etapa da minha carreira.

À minha orientadora professora Dra. Camila Campêlo de Sousa, pela sua dedicação, paciência, compreensão e por ter me ajudado bastante na realização deste trabalho científico, e que soube dirigir-me os passos e os pensamentos para o alcance de meus objetivos nessa conquista deste sonho.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que visa o aperfeiçoamento dos alunos da graduação em licenciatura para o exercício da docência, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem a partir de práticas educativas inovadoras, para elevar a qualidade da educação básica nas escolas públicas. Em especial aos meus coordenadores José Orlando de Almeida Silva e Eduardo Oliveira Silva, pela motivação e incentivo não só na vida profissional, mas em todos os assuntos, pelo exemplo de professores profissionais que sempre se preocuparam com a minha formação.

Aos meus amigos que são componentes deste grupo, pelo aprendizado que alcançamos diante das dificuldades encontradas ao longo dessa jornada.

À minha família pelo incentivo na busca do conhecimento, em especial aos meus pais, por serem fonte de forças e apoio nesta longa trajetória de vida na minha formação, pelos conselhos e ensinamentos, e também às minhas duas irmãs que nos momentos de minha ausência dedicada aos estudos, sempre fizeram entender e terem apostado no meu potencial.

Ao meu namorado Edilson dos Santos Machado pela compreensão, carinho, companheirismo e apoio quando mais precisei.

A todos os meus colegas de curso, professores e funcionários, que de uma maneira ou de outra, contribuíram na mudança de nossa Universidade e por compartilharem momentos de alegrias e superação no decorrer do curso, que certamente atribuiu uma visão de luta e conquista na minha formação acadêmica.

RESUMO

No ensino de Biologia, as aulas práticas são de suma importância nos processos de compreensão conceitual e de construção de conhecimento, uma vez que possibilitam a formação de alunos críticos e reflexivos. É importante que no processo ensino-aprendizagem ocorra a interação entre a teoria e a prática. A disciplina de genética é uma das áreas com maior dificuldade de compreensão no ensino de Biologia, pois os alunos em geral apresentam dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, principalmente no ensino Fundamental e Médio. A partir das dificuldades que os alunos têm em compreender os conteúdos relacionados ao ensino de genética, pode-se detectar a necessidade de catalogar aulas práticas que utilizam materiais alternativos para que possam ser utilizadas pelos professores de genética da Educação Básica como instrumento eficaz na complementação de conceitos teóricos, permitindo que os alunos possam reforçar seu aprendizado por meio de atividades práticas. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de aulas práticas de genética utilizando materiais alternativos de baixo custo. O trabalho consistiu de uma pesquisa bibliográfica, utilizando artigos de diferentes grupos de pesquisa da área, e em seguida, compilou-se em uma revisão de literatura envolvendo aspectos relacionados às dificuldades do ensino de genética e a importância de aulas práticas, assim como resumos das aulas práticas encontradas com materiais alternativos didáticos de baixo custo e acessíveis. Os resultados foram satisfatórios diante das aulas práticas encontradas relacionadas aos conteúdos do ensino de genética para o ensino médio, que são ferramentas fundamentais de grande importância para a aprendizagem dos alunos, o que caracteriza uma alternativa viável no processo de construção do conhecimento do aluno. Conclui-se que o uso de diferentes metodologias de ensino são ferramentas úteis no ensino de genética nas escolas públicas, pois a utilização dessas práticas se faz necessário que o professor possa utilizar de forma mais dinâmica as modalidades didáticas na construção do conhecimento por parte dos alunos.

Palavras-chave: Recursos didáticos; Ensino de Biologia; Educação Básica.

ABSTRACT

In teaching Biology, practicals are of very importance in the processes of knowledge construction since it enables the formation of critical and reflective students. It is important that the teaching-learning process occurs interaction between the practical, that joining between theory and practice. Genetics is one of the most difficult areas of understanding in Biology, especially in primary and secondary schools. From the difficulties that students have in understanding the Genetics contents, it is necessary to catalog practicals using alternative materials that can be used by Genetics teachers of Basic Education as an effective tool in complementation theoretical concepts, allowing students to enhance their learning through practical activities. The objective of this study was to list practical Genetics using low cost alternative materials. The work consisted of a literature review with internet search of articles from different research groups of the area and then it was compiled a literature review related to the difficulties of the Genetics teaching and importance of practical classes, as well as summaries of practical classes using alternative materials affordable. The results were satisfactory and the practical classes are important tools for learning. We conclude that the use of active learning methodologies are useful tools in education in public schools, because the use of such practices is necessary that the teacher can use more dynamically the teaching methods in the construction of knowledge by students.

Keywords: Teaching Resources; Biology education; Basic Education.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. METODOLOGIA.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
3.1. A problemática da falta de aulas práticas de Biologia nas escolas públicas.....	13
3.2. Importância da inclusão de aulas práticas no processo ensino-aprendizagem.....	14
3.3. Levantamento bibliográfico de aulas práticas de Genética com materiais alternativos	17
4. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

O ensino de qualidade nas escolas públicas está sendo um dos problemas da educação brasileira a ser discutido nas redes institucionais, pois a sociedade vem atualmente exigindo um ensino que forme cidadãos críticos e reflexivos (FALA et al., 2010). Devido às dificuldades que os alunos vêm enfrentando durante as aulas ministradas, o que acaba prejudicando os alunos sem eles compreender o conteúdo de genética que é lecionado somente na teoria, limitando-se ao conteúdo baseado nos livros e apostilas sem relacioná-lo com a prática.

As diferentes práticas pedagógicas vêm sendo bastante discutidas de acordo com os estudos nas últimas décadas. Dentre elas, destaca-se o uso das atividades práticas, considerada por muitos professores, como indispensável para o bom desenvolvimento do ensino público. Considerando esse aspecto, deve-se analisar se estas práticas metodológicas são realmente utilizadas pelos professores e qual o conceito que esses professores utilizam nos experimentos (REGINALDO et al., 2012).

Os conceitos de genética são difíceis de compreender, dessa forma, surge a necessidade de utilizar métodos diferenciados a fim de estabelecer a relação teoria e prática a partir da realização de aulas práticas, da aplicação diversos modelos de atividades lúdicas de forma mais dinâmica pra possibilitar um melhor aprendizado para o aluno (ROCHA et al., 2012). Assim o professor deve utilizar recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo para que o aluno seja mais dinâmico e atencioso no seu raciocínio, proporcionando um aprendizado significativo dos conhecimentos à Genética.

Esta área vem enfrentando algumas dificuldades, como despertar o interesse do aluno, fazê-lo entender processos que envolvem conceitos abstratos e descobrir formas de ajudar o aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano (ROCHA et al., 2012). Desta forma, a aplicação de atividades práticas pode viabilizar o aumento do rendimento do processo de aprendizado.

Para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, é importante que o professor utilize ferramentas estratégicas, como aplicações de práticas

lúdicas que facilitem o aprendizado (FREITAS et al., 2011). Pois a participação dos alunos contribui muito para o processo de construção do conhecimento, tornando os conceitos no ensino de genética mais fácil de compreender.

As atividades práticas envolvem a experimentação científica e podem ser abordadas desde assuntos propostos nos livros didáticos, como temas transversais das diretrizes curriculares, podendo também ser trabalhado a interdisciplinaridade e a contextualização (PEREIRA, 2014). O uso de metodologias estratégicas é um dos instrumentos que leva de maneira dinâmica o conhecimento científico como forma de aprendizagem para o aluno.

Segundo Krasilchik (2008), na realidade as aulas práticas não são muito utilizadas no ensino de biologia por ser bastante reconhecida, pois os professores dizem que não há tempo suficiente para a preparação do material, conhecimento para organizar experiências, falta de segurança para controlar a classe e também a não disponibilidade de equipamentos e instalações adequadas.

Mesmo assim, nenhum desses fatores justifica a ausência de aulas práticas no ensino de biologia, pois existem várias metodologias didáticas desafiadoras para o aluno e fáceis de serem construídas com materiais alternativos de baixo custo e que pode ser trabalhada em qualquer espaço da escola. Pois isso torna um incentivo para a formação dos jovens, permitindo ao aluno solucionar problemas através da investigação, da interpretação de dados, planejamento e elaboração de hipóteses.

A partir das dificuldades que os alunos têm em compreender os conteúdos relacionados ao ensino de Genética, observou-se a necessidade de catalogar aulas práticas com uso de materiais alternativos como instrumento eficaz na complementação de conceitos teóricos, permitindo que os alunos possam reforçar seu aprendizado através de atividades práticas como experimentos, jogos lúdicos e oficinas. Foi realizado o levantamento de aulas práticas de Genética utilizando materiais de baixo custo para que possam ser utilizados por professores do ensino básico com o intuito de facilitar a compreensão dos conteúdos de genética aos alunos do ensino fundamental e médio. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para sistematizar as aulas práticas de Genética com uso de materiais alternativos,

tornando assim, uma maneira mais fácil de compreender o conteúdo abordado em sala de aula.

2. METODOLOGIA

O trabalho consistiu de pesquisa bibliográfica, tendo como base um levantamento de aulas práticas com materiais alternativos para ensino de conteúdos de Genética na educação básica. Foi realizada uma pesquisa na *internet* de artigos de diferentes grupos de pesquisa da área, e em seguida compilou-se em uma revisão de literatura envolvendo aspectos relacionados às dificuldades do ensino de Genética e importância de aulas práticas, assim como resumos das aulas práticas encontradas, onde os materiais didáticos são alternativos de baixo custo e acessíveis. Os materiais utilizados nas aulas práticas foram os seguintes: massa de modelar, folha de papel em branco, barbante, cartolina, barras de massinha de modelar de diferentes cores, linha preta de bordar, folhas sulfite, plástico transparente, folhas de EVA, ímãs, cola universal, placa de aço, tesoura, estilete, tinta guaxe, esmalte sintético branco, cartas de baralho, bolas de isopor pequenas, palitos de dente, miçangas, fitas adesivas coloridas, tintas, caixinhas, alfinetes de cabeças coloridas, caixa de isopor, grãos de qualquer tipo de alimento, sacos de pano, algodão, tinta acrílica, lápis preto, bóias em formato de macarrão, fita dupla face, folha de papel contact transparente, canetinha colorida, papel celofane transparente, cola branca, bolinhas de isopor, saquinhos de TNT, folha A4, botões, peças plásticas de bijuteria, giz colorido, jogo de dominó, papel camurça e etiquetas brancas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. A problemática da falta de aulas práticas de Biologia nas escolas públicas

O processo educacional é estabelecido pela sociedade, desenvolvendo uma educação fragmentada, o que se reflete na sociedade e na vida das pessoas. Com isso é necessário que o professor renove suas formas de repassar o conteúdo aos alunos no ensino de biologia, para que os mesmos mantêm se motivados a aprender e conseqüentemente adquirirem bons resultados para uma educação significativa.

Durante as práticas lúdicas os alunos ficam mais atentos e aprendem a construir seus próprios conhecimentos, os associando com o cotidiano, juntando dois pontos principais para que se tenha um melhor aprendizado que são o prazer de interação durante as aulas e o prazer de estar aprendendo. (BORGES et al., 2011). Além disso, muitas vezes o aluno não consegue acompanhar o raciocínio do professor durante as aulas teóricas e isso acaba desmotivando-os, com isso torna-se necessário o auxílio de aulas práticas para proporcionar a sua aprendizagem no ensino de biologia.

Segundo Lima e Garcia (2011), trabalhar o ensino de Biologia com atividades que aproximam a sala de aula relacionando o conteúdo com a realidade pode tornar a aprendizagem um processo mais interessante e prazeroso que ajuda o aluno a compreender o assunto teórico, além de ser um bom caminho para a construção de uma alfabetização científica. Com isso o ensino de biologia está voltado apenas para os livros didáticos, e ainda o que acontece são poucas aulas práticas na sala de aula, em laboratório, ou até mesmo fora da escola, e isso leva a falta de interesse dos alunos pois o professor fica preso nos livros didáticos, usando poucos recursos no ensino de biologia.

É evidente que as dificuldades existentes no ensino de Biologia têm prejudicado muito a aprendizagem dos alunos. Porém não se pode

responsabilizá-los totalmente por essa situação, pois o professor tem muita influência no processo de ensino-aprendizagem. O fato de os alunos estarem desmotivados nas aulas de Biologia é reflexo não só do meio externo à escola, mas resulta da organização da escola e principalmente dos tipos de metodologias de ensino que o professor utiliza em suas aulas. É certo que a ausência de aulas práticas ou de outras metodologias que envolvam o aluno no processo de aprendizado, tem afetado de forma negativa o ensino de Biologia. O professor como educador deve motivar os seus alunos a estudar e desenvolver as competências e habilidades pretendidas na disciplina de Biologia (REZENDE, 2007 *apud* BORGES et al., 2011).

A principal ferramenta de ensino utilizada pelo professor, o livro didático precisa conter sugestões de práticas, uma vez que são os próprios professores que escolhem o livro que será adotado, cabe a eles escolherem o melhor para que facilite a implantação deste método pelo professor (SILVA et al., 2011).

No ensino de Biologia, as aulas teóricas e atividades práticas devem andar juntos, relacionando o que foi aprendido em sala de aula com o seu cotidiano de forma que possa ocorrer uma mudança através de atitudes para um melhor aprendizado do aluno. No entanto como as escolas não dispõem de materiais de laboratórios deve-se recorrer ao uso de materiais alternativos, onde os próprios alunos podem confeccionar e observar de acordo com a teoria ministrada na sala de aula (GONZAGA et al., 2012).

Com isso o grande responsável pela realização deste processo de aprendizagem efetiva é o docente e ainda predomina uma formação acadêmica deficiente, que possibilite a ele competência e segurança em ministrar aulas práticas. Baseado na deficiência de aulas práticas é encontrado dificuldades nas escolas como a falta de recursos e a falta de tempo que constituem os principais fatores apontados para que as aulas expositivas teóricas continuem sendo a modalidade didática mais utilizada pelos professores no ensino de Biologia.

3.2. Importância da inclusão de aulas práticas no processo ensino-aprendizagem

As Atividades práticas favorecem uma grande importância para os conteúdos de Biologia, pois estimulam através do contato dos alunos com as

práticas, a curiosidade e a atenção. Por meio das atividades práticas, o aluno consegue visualizar melhor os fenômenos, reações e todo o assunto abordado em sala, uma vez que é o sujeito da aprendizagem. O manusear, ver e anotar desperta no aluno o interesse por tais atividades (MIRANDA et al., 2013). Assim, é de suma importância que uma instituição de ensino, seja ela pública ou particular, valorize as atividades práticas, pois elas contribuem para o desenvolvimento do ensino de Biologia. Segundo Sobrinho (2009) esclarece que essa é a maior forma de vivenciar o conhecimento científico e, portanto, é importante que os alunos em aulas práticas se confrontem com os limites de seu próprio conhecimento e se desfaçam de ideias intuitivas.

Durante as aulas práticas é necessário que o professor participe junto com os alunos durante a realização das práticas, para que possam tirar as dúvidas que surgirem e acompanhar o desenvolvimento dos alunos, para ver se os conceitos que os alunos estão tirando através das aulas estão corretos (BORGES et al., 2011). A prática é uma forma de comprovar a teoria estudada em sala de aula, pois dessa forma, acaba melhorando o desempenho do aluno em sala de aula, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula.

De acordo com Borges et al. (2011), durante as aulas práticas, os alunos despertam a curiosidade e o interesse em aprender o conteúdo, pois conseguem enxergar o conteúdo de outra maneira, associando a interação e o prazer de aprender. São atividades experimentais importantes, uma vez que revela mudanças no desenvolvimento do aluno, proporcionando um aprendizado positivo.

A aplicação de aulas práticas realizadas na sala de aula pode ajudar a compreender os conteúdos abordados no ensino teórico e podem ser reproduzidos tornando viáveis com poucos recursos de baixo custo e fáceis de serem encontrados, valorizando o aprendizado dos alunos. A utilização de práticas diferenciadas, ainda é vista por muitos professores como uma barreira para o enriquecimento da aprendizagem. Entretanto, mudanças significativas são perceptíveis quando se utiliza de uma aula prática com maior participação

do aluno, tornando real o que só pode ser visto por imagem em livros didáticos (JANN e LEITE, 2010).

Diante do exposto, os modelos didáticos são ferramentas sugestivas muito importantes e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no ensino de Biologia (SETÚVAL e BEJARANO, 2000). No entanto, a utilização das aulas práticas está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar (OLIVEIRA et al., 2014). Com isso as aulas práticas são necessárias para se utilizar durante a aula teórica na sala de aula, para proporcionar um ensino de qualidade ao aluno.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil (1996) *apud* CAMPOS et al. (2003) o aluno que pratica a teoria de forma dinâmica é capaz de formular, diagnosticar e construir o seu próprio conhecimento. Com relação ao ensino de Biologia, o estudante deve, ainda, colocar em prática, conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola básica, sabe-se que, muitas vezes, o aluno entende sobre um determinado conceito no ensino de biologia e possui argumentos perceptivos sobre as situações encontradas,

De acordo com MOURA et al. (2013) em 2002, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio já pretendiam que a área de ciências da natureza tornasse favorável um aprendizado útil a vida e ao trabalho, e desenvolvesse no aluno da escola pública competências, habilidades e valores que lhes concedesse uma visão crítica sobre a natureza das ciências e do conhecimento científico através de sua experiência adquirida na prática de ensino.

As aulas práticas favorecem uma dinamização dos conteúdos de Biologia, pois estimulam através do contato dos alunos com as práticas, a curiosidade, a atenção e a metodologia científica. De acordo com Miranda et al. (2013) por meio das atividades práticas, o aluno consegue visualizar melhor os fenômenos, reações e todo o assunto abordado em sala de aula, uma vez que é o sujeito da aprendizagem. Assim, é de suma importância que uma instituição de ensino público, valorize as atividades práticas, pois elas contribuem para o desenvolvimento do ensino de Biologia.

3.3. Levantamento bibliográfico de aulas práticas de Genética com materiais alternativos

Prática 1 - Jogo da memória: onde está o gene? (PAES et al., 2009)

O objetivo desta prática foi propor uma alternativa educacional com a função de auxiliar na fixação de conceitos básicos de Genética e manter o interesse dos alunos nas aulas de Biologia, através deste jogo.

Material necessário:

- Cartolina ou papel cartão em 3 cores distintas
- 11 cartas de cada cor

Procedimento:

Antes de iniciar o jogo o professor abordou temas relacionados à Genética para que os alunos compreendessem o significado correto de cada termo e posteriormente confeccionaram-se as cartas do jogo, desenvolvendo e fixando o significado correto de onze termos genéticos, colocando em questão os cinco processos (mitose, meiose, transcrição, tradução e mutação); quatro estruturas (DNA, RNA, cromossomo e gene) e os dois estados caracterizadores de termos desta matéria (homozigoto e heterozigoto). Foi impresso os três tipos de cartas propostas e colado no papel cartão ou cartolina de acordo com as instruções: as cartas de cor azul possuem nomes de estruturas ou processos relacionados com genética, as brancas possuem figuras relacionadas com as cartas azuis (as figuras propostas foram obtidas no site <http://images.google.com.br>) e as vermelhas possuem a função/conceito das estruturas ou processos das cartas azuis. As cartas deste jogo foram confeccionadas pelos alunos, que precisaram estudar o conteúdo previamente na sala de aula. Por isso, esta atividade auxilia no processo de desenvolvimento do aprendizado, uma vez que estimula o raciocínio, o estudo fora do ambiente da sala de aula, a integração com os colegas, além de aumentar a auto-estima e a responsabilidade. No começo do jogo as cartas com as mesmas cores são embaralhadas separadamente e expostas em 3 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 devem visualizar as cartas que foram viradas. Se elas forem correspondentes, o aluno formará uma trinca, que

deverá ser guardada por ele. Se as três cartas viradas não formarem correspondências, acabou a sua jogada. Em seguida, coloque as cartas em seus lugares, com a face virada para baixo. Os alunos deverão observar as cartas viradas para as jogadas seguintes. Esta fase o ajudará na fixação dos conceitos e ganha quem tiver mais trincas relacionadas corretamente.

Resultados Esperados:

O “Jogo da memória: Onde está o gene” foi apresentado durante as atividades de Genética na Praça no 54º Congresso Nacional de Genética e testado por 30 professores de Ensino Fundamental e Médio. Todos consideraram que esta atividade pode ser uma ferramenta útil para auxílio no ensino da genética, além de poder ser adaptada para outras áreas da biologia.

Prática 2 - Jogo da Queimada: uma prática para o ensino da genética (FREITAS et al., 2011)

O jogo tem como objetivo a proposição de uma alternativa que auxilie no ensino e fixação de conteúdos previamente discutidos na área de Genética a partir da exploração da prática.

Materiais necessários:

- Dez coletes para identificação dos grupos, sendo cinco amarelos e cinco azuis
- Cinquenta perguntas sugeridas para sortear dentro de uma caixa, as perguntas ficam com o orientador do jogo
- Cartões com opções de zero a três para eliminação de uma ou mais opções na questão estipulada
- Dez bolinhas de papel emborrachado ou cartão para realização das provas de resgate (Todas identificadas com as iniciais de cada base A, G, C e T)
- Um cartão com a pergunta para a prova de resgate: Construção do Heredograma
- Bolinhas e quadrados para a construção do heredograma das provas de resgate (todas identificadas com os símbolos).

Procedimento:

O jogo baseia-se num conhecido jogo infantil chamado Queimada, que é jogado por dez jogadores e um orientador que no caso, pode ser o professor que coordenará as atividades. No decorrer do jogo, o jogador entrará em

contato direto com diversos assuntos como estrutura do DNA, transcrição, tradução, primeira lei de Mendel e demais temas de Genética. O jogador do grupo que começar sorteará uma pergunta e apontará para um dos jogadores do outro grupo responder, o jogador escolhido terá três opções antes de responder, poderá passar para outro jogador do seu grupo ou escolher um cartão para eliminar ou não uma ou mais questões, dependendo do cartão retirado, o jogador para o qual foi passado o dever de responder, não terá opções, caso responda errado, será eliminado, quando houver apenas um jogador em um dos grupos formados, este poderá optar em executar uma prova de resgate, determinada pelo monitor do jogo, que consiste, por exemplo, em desenhar um heredograma, realizar pareamento de bases, entre outras, para resgatar um jogador do grupo que tenha sido eliminado, ganhará o jogo quem eliminar todos os jogadores do grupo adversário. As perguntas e respostas podem ser alteradas de acordo com os conceitos abordados pelo professor e também de acordo com a prova de resgate. Os monitores do jogo ficarão livres para alterar os coletes quanto à cor e ao formato.

Resultados esperados:

A prática “Jogo da queimada: Uma prática para o ensino da genética” foi desenvolvida no I Simpósio Multidisciplinar de Biotecnologia aplicada à Saúde. É uma atividade que proporcionou uma metodologia diferente para o ensino de Genética em sala de aula, auxiliando os estudantes no entendimento de assuntos de difícil assimilação.

Prática 3 - Bingo das Ervilhas - 1ª lei de Mendel (PEREIRA, 2013)

A primeira lei de Mendel afirma que "Cada caráter é determinado por um par de fatores genéticos denominados alelos. Estes, na formação dos gametas, são separados e, desta forma, pai e mãe transmitem apenas um para seu descendente." Esse é um princípio básico no ensino de Genética. A partir de um bingo onde foram abordados conceitos importantes como Alelos, Homozigoto e Heterozigoto, Genótipo, Fenótipo e noções de Dominância e Recessividade. O bingo das ervilhas é um jogo simples abordando a temática da 1ª lei de Mendel e tem como objetivo: facilitar a compreensão por parte dos alunos sobre conceitos importantes da genética, as leis de Mendel e os respectivos cruzamentos das características das ervilhas.

Materiais necessários:

- Cartelas de marcação para os alunos
- Uma cartela para o professor (para conferência)
- Grãos para fazer as marcações
- Saco de pano para realizar o sorteio
- Fichas com 24 genótipos para sortear
- Cartaz ampliado da cartela do professor.

Procedimento

Distribui-se as cartelas para os alunos (pode-se fazer em dupla, para haver uma melhor interação acerca do conteúdo entre os alunos), coloca as fichas com os genótipos no saco de pano e faz o sorteio de um a um, o jogo termina quando um aluno completa toda cartela e grita "Mendel!!!". Recomenda-se dar um pequeno brinde ao vencedor para estimular a participação.

Prática 04 - Construção de modelo didático para o ensino de biologia: Meiose e variabilidade genética (OLMO et al., 2014)

A prática sobre a meiose e a variabilidade genética permite despertar e manter o interesse dos alunos através de metodologias alternativas que proporciona a integração entre o conteúdo e as atividades práticas, estimulando o processo de aprendizagem. Este modelo didático teve como principal objetivo a demonstração do pareamento dos cromossomos homólogos durante a meiose para entender a origem da variabilidade genética nos organismos com reprodução sexuada. Esta prática foi confeccionada com os alunos do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal do Espírito Santo, localizado no município de Ibatiba, Espírito Santo.

Material necessário:

- Folhas de EVA
- Ímãs
- Cola universal
- Placa de aço
- Tesoura
- Estilete
- Tinta guaxe

- Esmalte sintético branco

Procedimento:

Foram utilizadas placas de EVA recortadas reproduzindo modelos de cromossomos, posteriormente os cromossomos foram pintados de cores diferentes e neles foram fixados ímãs e em seguida foram fixados os modelos de cromossomos em uma placa de aço presa em uma parede.

Resultados alcançados:

Todo o processo mostrou-se como uma importante estratégia integradora que despertou o interesse e a discussão, facilitando a assimilação do tema por parte dos alunos participantes do projeto. O modelo permitiu o melhor entendimento do pareamento ao acaso dos cromossomos homólogos durante a meiose e a origem da variabilidade genética das espécies, que para a maioria dos alunos era algo abstrato. O desenvolvimento do trabalho demonstrou que práticas didáticas como as modelizações também possibilitam ao professor o aprimoramento científico e participar de forma efetiva no desenvolvimento de indivíduos capazes de trabalhar em grupo e construir o seu próprio conhecimento.

Prática 05 - O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose (AGAMME, 2010)**Material utilizado:**

- Boias em formato de macarrão de cores diferentes
- folhas de EVA de cores diferentes
- cartolina colorida
- papel cartão colorido
- barbante
- fita dupla face
- durex
- folha de papel contact transparente
- palito de dente
- cola de EVA
- cola branca

- canetinha colorida
- tesoura
- estilete
- saquinho de celofane transparente

Procedimento:

Para a confecção do jogo foi cortada a boia em formato de macarrão em 4 partes iguais, e em seguidas foram amarradas as duas partes com um pedaço de barbante e fixadas com durex. As duas partes juntas foram utilizadas para representar os cromossomos duplicados com duas cromátides irmãs. O barbante foi utilizado para representar o centrômero, uma das cromátides de cada cromossomo foi recortada em certo ponto com um estilete e juntada novamente colocando-se palitos de dente representando o crossing over. Para representar os genes, foram impressas as letras A, a, B e b em uma folha sulfite e em seguida foram recortada e colada sobre uma folha de EVA na cor branca e passou-se o papel contact por cima da letra para evitar que estragasse. Foram impressos os problemas de genética que os alunos deveriam resolver, e depois recortados e colados sobre uma folha de papel cartão na cor azul escura. Logo após confeccionou-se um dado em EVA na cor laranja e em cada quadrado colou-se uma das palavras impressas em folha sulfite e recortadas que são: boca, nariz, olhos, sobrancelha, cabelo e orelha, em seguida foi impresso diversos desenhos para representar as partes do rosto: boca, nariz, olhos, cabelo, sobrancelha e orelha e cada parte do rosto, havia características diferentes. Os desenhos foram impressos em folha sulfite, pintados com canetinhas coloridas, colados sobre uma folha de EVA branca, passou-se papel contact por cima e recortou-se. Quanto aos tipos de cabelo, um deles foi desenhado em uma folha de EVA laranja e o outro foi desenhado em uma folha de EVA azul, em seguida, foram recortados, desenhou-se uma forma de um rosto em uma folha EVA branca e recortou-se. Atrás do rosto e de cada constituinte dele, colocou-se um pedaço de fita dupla face. As peças do jogo foram guardadas em saquinhos de celofane transparente, separadas por tipo de característica. O mesmo foi feito com os cartões problema e com as letras representando os genes. Esta atividade deve ser dividida em grupos, sendo metade dos grupos nomeados por mãe e a outra

metade pai. Cada grupo receberá um par de cromossomos, seis letras A e seis letras a e duas folhas de cartolina. Os grupos irão jogar o dado para sortear as características a ser representadas. Em seguida, receberão a parte do rosto do boneco que tiraram no dado juntamente com um cartão problema relacionado a essa mesma característica. Cada pai e mãe deverão colocar os genes nos cromossomos e representar com esse material como devem ser os gametas de seu indivíduo, conforme cartão problema. Terminada essa etapa, cada pai e mãe que tiraram um mesmo tipo de característica deverão se juntar e representar como seria um cruzamento entre seus indivíduos, devendo fazer a representação do genótipo nos cromossomos do “filho” desse casal, conforme cartão problema. No final, um representante de cada grupo, agora formado por um pai e uma mãe, deverá colar no rosto a parte com a característica correspondente ao seu problema e assim será repetido o processo até que o rosto do boneco esteja completo. O objetivo do jogo é completar o rosto do boneco, ou seja, colar no rosto em branco, todas as suas partes (boca, nariz, olhos, cabelo, orelha e sobrancelha). Para atingir esse objetivo, os alunos devem representar corretamente os genes nos cromossomos do indivíduo (o boneco).

Resultados alcançados:

Foi possível perceber que os alunos gostaram da experiência e que conseguiram aprender ou pelo menos rever conceitos básicos de meiose e genética, o que mostra que jogo pode ser utilizado não apenas para brincar, mas também para aprender. É importante lembrar que nem todas as atividades de ensino devem ser feitas através de jogos, dessa forma, o jogo perderia seu caráter divertido, que ajuda a estimular o aprendizado.

Prática 06 - O baralho como ferramenta no ensino de genética (SALIM et al., 2007)

A aula prática “baralho como ferramenta no ensino de genética” é um tipo de jogo didático que facilita o processo de ensino-aprendizagem aos alunos. Esta atividade proporcionou a visualização e a manipulação dos eventos mais importantes que acontecem com o material genético durante os processos de divisão celular e também auxilia nos conceitos fundamentais como

cromossomos, *locus* gênico e alelo. Esta prática foi confeccionada pelos alunos do ensino médio em escola da Fundação Educacional de Brasília e discentes do curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, em que foi possível observar a deficiência na compreensão dos conceitos por parte dos alunos.

Material necessário:

- Dois jogos de cartas de baralho

Procedimento:

Foi separado os baralhos de modo a compor um jogo com duas sequências de naipes vermelhos (ouro-ouro e copas-copas) e dois pretos (paus-paus e espada-espada). As cartas de naipes vermelhos representam a linhagem materna e os pretos, a linhagem paterna. Cada naipe representa um cromossomo com uma sequência de loci de A a K (ás até rei). O coringa é utilizado como centrômero. Para representar uma célula $2n=2$ (ou $2n=4$) deve-se considerar que a sequência de cartas com naipe vermelho representa um cromossomo homólogo à sequência de cartas com naipe preto. Formou-se 2 grupos onde o grupo 1 representa o naipe ouro (materno) é homólogo ao naipe paus (paterno) e o grupo 2 o naipe copas (materno) é homólogo ao naipe espadas (paterno). Cada grupo trabalhou com o comportamento dos cromossomos durante o ciclo celular, iniciando pela fase G1. A utilização desse material em sala de aula é de fácil aplicação e baixo custo, podendo apresentar a classificação das formas dos cromossomos com as cartas de baralho.

Resultados alcançados:

A utilização desse material em sala de aula (Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília e Ensino Médio em escola da Fundação Educacional de Brasília) revelou a deficiência na compreensão dos conceitos em questão por parte do alunado. Ao final da aula foi observado, tanto por parte dos professores e monitores como por parte dos próprios alunos, um ganho substancial em conhecimento conceitual, assim como uma diminuição de equívocos. É uma aula de fácil aplicação, baixíssimo custo e que pode ser utilizada em sala de aula, inclusive em salas com poucos recursos estruturais. Se não houver mesas, por exemplo, pode ser utilizado o chão da sala.

Prática 07 - Ajudando a fixar os conceitos de genética com dominó (RAMALHO et al., 2006)

A prática é semelhante a um jogo de dominó, exceto que as “pedras”, ao invés de terem números, contêm perguntas de um lado e respostas, do outro; vale ressaltar que, em cada pedra, pergunta e resposta não são correspondentes. Nesta proposta, o dominó possuirá 27 pedras, sendo que em 25 destas, como já mencionado, deverão conter em um dos lados uma pergunta e, no outro lado, uma resposta não correspondente. As duas pedras restantes deverão conter em uma delas apenas perguntas em ambos os lados e, na outra pedra, apenas respostas.

Material necessário:

Sugere-se que cada pedra do dominó seja de tábuas de madeira em tamanho de 4 cm de largura x 11cm de comprimento, com uma rachadura no centro, de modo a separar a resposta da pergunta, porém as pedras poderão ser confeccionadas de acordo com o material disponível.

Procedimento:

Após confeccionadas as pedras, será dado início ao jogo, o qual poderá ser realizado em grupos, cada um composto de 2 a 5 alunos. Os passos a serem seguidos estão descritos a seguir: As 27 pedras constituintes do Dominó deverão serem colocadas na bancada e, em seguida, misturadas. O próximo passo será colocar uma das pedras que contêm apenas perguntas ou apenas respostas no meio da bancada para iniciar o jogo; O tempo deverá ser marcado a partir deste momento; Os participantes do grupo deverão procurar a pedra que corresponderá à pergunta ou resposta da pedra inicial. Depois de encontrada, esta pedra deverá ser encaixada, o processo continua de ambos os lados do Dominó, até que se encerrem todas as pedras. Após o encaixe de todas as pedras, deve-se marcar o tempo. O jogo chegará ao fim quando todas as pedras do dominó forem encaixadas de modo correto, sendo vencedor o grupo de alunos que completar o jogo em menor tempo.

Resultados alcançados:

Este jogo foi testado por professores do segundo grau, e tiveram alto grau de aceitação, devido ao fato deles contribuírem para melhorar o conhecimento dos alunos e também para torna-los mais interessados por conteúdos da genética.

Prática 08 - Cromossomos, Gene e DNA: Utilização de modelo didático (TEMP et al., 2011)

A prática com o tema Cromossomos, Gene e DNA proporciona uma base para a compreensão de definições como cromossomos homólogos, hereditariedade, cariótipo, identificação do sexo, presença de síndromes, entre outros. Trata-se de um modelo didático construído considerando conceitos tradicionais de Biologia amplamente utilizados no ensino de Genética.

Material utilizado:

- 2 EVA nas cores preta e amarela, tamanho 30x40
- Cola especial para EVA
- Tinta acrílica nas cores preta e branca
- 22 palitos de dente
- 1 pincel pequeno nº 3
- 1 folha de papel cartão 20x30
- 1 lápis preto

Procedimento:

Para montar um nucleotídeo, colou-se um palito de dente entre o círculo e o pentágono e outro entre o pentágono e a metade do retângulo. Repetiu-se esse procedimento oito vezes. Este modelo didático foi criado com o objetivo de auxiliar no processo de ensino de conceitos como cromossomos, DNA, genes, nucleotídeos, bases púricas e pirimídicas, pareamento de bases entre outros. Com os nucleotídeos o professor pode pedir ao aluno que mostre o pareamento entre as bases, revisando conceitos como: estruturas formadoras de um nucleotídeo (açúcar, base, e fosfato), bases púricas (Adenina e Guanina) e pirimídicas (Citosina e Timina), estrutura de dupla hélice do DNA (duas fitas), entre outros. Um dos conceitos mais difíceis de ser compreendido pelos estudantes é a diferença entre cromossomo e gene. Com este modelo há a representação de um cromossomo duplicado e o gene como parte integrante do cromossomo. O entendimento de que os nucleotídeos formam os genes também é de difícil assimilação. Com este modelo o professor consegue apresentar a estrutura do nucleotídeo, (açúcar + base), explorar conceitos de

RNA, apresentando diferenças entre DNA e RNA. A partir dos modelos propostos, o professor e os alunos podem criar novos modos de explorar o material confeccionado.

Prática 09 - Brincando com o Sistema Sanguíneo: proposta alternativa para o ensino dos grupos Sanguíneos ABO (BASTOS et al., 2010)

A prática Brincando com o Sistema Sanguíneo: proposta alternativa para o ensino dos grupos sanguíneos ABO é um complemento do conteúdo teórico relacionado ao sistema sanguíneo ABO.

Material necessário:

- Bolas de isopor pequenas
- Palitos de dente
- Miçangas de duas cores diferentes
- Fitas adesivas coloridas
- Tintas das mesmas cores das fitas adesivas e tinta vermelha
- Caixinhas que podem ser feitas de papel ou outro material, onde serão feitas as simulações.

Procedimento:

No procedimento as bolas de isopor devem ser pintadas de vermelho, representando as hemácias, os palitos de dente representarão os anticorpos e os antígenos. Metade dos palitos de dentes deve ser coberta com fita adesiva vermelha e a outra metade com fita adesiva azul, as pontas devem permanecer descobertas e serem pintadas da mesma cor da fita adesiva. Nos palitos que representam os antígenos deve ser encaixada, em uma de suas pontas, uma miçanga da mesma cor da fita adesiva e os palitos que representam os anticorpos permanecerão sem as miçangas. A utilização desse modelo didático é muito importante para os alunos, pode ser usado como demonstração pelo professor, ou pode confeccionar vários kits e os próprios alunos simularem os grupos sanguíneos e diversas situações de transfusões sanguíneas. Assim, os estudantes perceberão o quanto é importante aplicar atividades práticas na sala de aula, o que torna um maior interesse dos alunos, facilitando o desenvolvimento dos conteúdos teóricos abordados, compreendendo assim o ensino de genética de forma mais dinâmica.

Prática 10 - Combinar e recombinar com os dominós (KLAUTAU-GUIMARÃES, 2008)

A prática “Combinar e recombinar com os dominós” tem como principal objetivo apresentar um modelo didático que pode ser utilizado no nível médio para melhor entendimento do comportamento do material genético durante as divisões celulares.

Material utilizado:

- 1 jogo de dominó (base para a confecção dos cromossomos)
- papel camurça de duas cores diferentes (para representar a herança dos cromossomos materno e paterno)
- etiquetas brancas
- canetas coloridas ou pequenas etiquetas coloridas (para representar os diferentes alelos)

Procedimento:

Os cromossomos são montados nas peças de dominó para o melhor aproveitamento das 28 peças do dominó, foi definida uma composição de $2n=14$, sendo que os sete cromossomos de origem paterna foram representados na cor azul e os sete de origem materna, na cor vermelha. Cada cromossomo foi representado por duas peças, cada peça representando uma cromátide, visando facilitar a visualização da dinâmica da separação das mesmas no processo de divisão celular. Foi utilizado um recorte de cromossomos de cor diferente do recorte da origem parental, que foi sobreposto ao modelo básico simulando o crossing-over, para simular diferentes alelos, foram recortados pedaços pequenos de etiqueta branca, que foram pintados com cores diferentes e sobrepostos ao modelo básico. Este modelo pode ser montado para diferentes genomas, diferente ploidias e cromossomos até um máximo de $2n=14$ utilizando um jogo de dominó.

4. CONCLUSÃO

Diante das pesquisas realizadas de aulas práticas de genética com materiais alternativos, pode-se considerar que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere aos assuntos ligados à genética, especificamente, no ensino de Biologia.

Dessa forma, o levantamento de aulas práticas com materiais alternativos como instrumento eficaz na complementação de conceitos teóricos possibilitará aos professores a utilização de aulas mais dinâmicas que auxiliam no aprendizado do aluno, estimulando a curiosidade, a criatividade e proporcionando a construção do conhecimento de maneira significativa, propiciando a união de saberes de senso comum e científico, originando o próprio conhecimento formado pelo aluno.

REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. (2010) **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose.** Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/Ana_Luiza_Abdo.pdf. Acesso em 18 de nov.2015.

BASTOS, R. W.; MARTINELLI, F. S.; TAVARES, M.G. Brincando com o sistema sanguíneo: proposta alternativa para o ensino dos grupos sanguíneos ABO. **Genética na Escola**, v. 05, n. 02, p. 38-41, 2010.

BORGES, K. F. S.; FARIA, A.; FARIA, B. S. F. Ensino de genética com práticas lúdicas no colégio estadual Desor. Hamilton de Barros Velasco. **Revista Eletrônica da Univar**, n. 6, p. 196 – 200, 2011.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A.K.C. (2003) **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aProduçãodejogos.pdf> Acesso em 08 de nov. 2015.

DENTILLO, D. B. Divisão celular: Representação com massa de modelar. **Genética na Escola**, v. 3, n. 3, p. 33-36, 2009.

FALA, A. M.; CORREIA, E. M.; PEREIRA, H. D. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências e Cognição**, São Paulo, v. 15, 2010.

FREITAS, R. P.; SOUSA, k. F. C.; OLIVEIRA, M. R.; COSTA, A.G.; SANTOS, J. D.; ALECRIM, P. H.; CONCEIÇÃO, J. K.T.; HECKMANN, M.I.O. Jogo da queimada: uma prática para o ensino da genética. **Genética na Escola**, v. 6, n. 2, P. 46-53, 2011.

GONZAGA, P. C.; SANTOS, C. M. R.; SOUSA, F. M.C.; COSTA, M. L. A. Prática de Ensino e Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na visão de alunos e professores. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas - 2012.**

JANN, P. N.; LEITE, M. F. (2010) **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia.** Disponível em < http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v15_1/m192_10.pdf>. Acesso em 05 nov. 2015.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F.; AKIMOTO, A.; HIRAGI, C. Combinar e recombinar com os dominós. **Genética na Escola**, v.3. n. 02, p. 1-7, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4ª ed. rev. e ampl., São Paulo, 2008.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade de prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2013.

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 no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez, 2013.

OLMO, F. J. V.; MARINATO, C. S.; GADIOLI, A. O.; SILVA, R.V. Construção de modelo didático para o ensino de biologia: meiose e variabilidade genética. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

OLIVEIRA, A. M. V.; ALVES, E. D.; SILVA, H. D. H.; BASTOS, R. N. S.; CAVALCANTE, C. C.; SILVA, R. R.; SILVA, F. R. F. Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo pibid/biologia/fecli. **Revista da SBenBio**, n. 7, 2014.

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

PEREIRA, C. J. E.; LIMA, J, R.; GALLÃO, M.I.; Aulas Práticas de Biologia em uma Escola Pública do Ensino Médio no Estado do Ceará: estudo de caso. **Revista da SBenBio**, n. 7, 2014.

PEREIRA, A. F. (2013) **Bingo da s Ervilhas - 1ª lei de Mendel**. Disponível em: [http://pt.scribd.com/doc/268992838/Bingo-Das-Ervilhas-1A%C2%AA-Lei deMendel-Pontociencia#scribd,2013](http://pt.scribd.com/doc/268992838/Bingo-Das-Ervilhas-1A%C2%AA-Lei-deMendel-Pontociencia#scribd,2013). Acesso em 22 de nov. 2015.

RAMALHO, M. A. P. P.; SILVA, F. B.; SILVA, G.S.; SOUZA, J. C. Ajudando a fixar os conceitos de genética. **Genética na Escola**, v.1.n. 2, p. 45-49,2006.

RIBEIRO, R. C. S.; PIERI, C. H.; TONI, D. C. **Laboratório de ensino prático em genética e evolução**. Disponível em: <[http:// www.santoangelo.uri.br/.../13330_69_Roberta_Castroviejo_da_Silva_Ribeiro](http://www.santoangelo.uri.br/.../13330_69_Roberta_Castroviejo_da_Silva_Ribeiro)>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

REGINALDO C.C.; SHEID N.J.; GÜLLICH R.I.C.; **O Ensino de Ciências e a Experimentação. IX AMPED SUL Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.** Disponível em <

<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>>. Acesso em: 04 mar.2016.

ROCHA, L. N.; LIMA, G. J. N. P.; LOPES, G. S. **Aplicação de jogos didáticos no processo ensino aprendizagem de genética aos alunos do 3º ano do ensino médio do Centro de Ensino de Tempo Integral- Franklin Dória do município de Bom Jesus – PI**. Campina Grande REALIZE Editora, 2012.

SALIM, D. C.; AKIMOTO, A. K.; RIBEIRO, G. B. L.; PEDROSA, M. A. F.; KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na Escola**, v. 2, n. 1, p. 6-9, 2007.

SETÚVAL. F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. (2009). Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1751.pdf>>. Acesso em 02 de mar. 2016.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. (2012) **Aulas práticas no ensino de biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE**. Disponível em <http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/5.pdf>. Acesso em 22 nov.2015.

SILVA, R. G. Aulas práticas: uma ferramenta didática no Ensino de Biologia. **Arquivos do MUDI**, v 18, n 3, p. 29-38, 2014.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, R. C. Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de imperatriz (MA). **Revista UNI**, Imperatriz, v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SOBRINHO, R. S. (2009) **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. Disponível em: <http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/raimundo_de_sousa_sobrinho.pdf> Acesso em 23 abr. 2015.