

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E ARTES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: LICENCIATURA

**O ENSINO DAS LEIS DE MENDEL CONTEMPLADO EM
ESTRATÉGIAS LÚDICAS**

Aluna: Ana Laura Alves de Almeida

Orientador: Flavia Villaça Morais, Prof.^a Dr^a

São José dos Campos/SP

2020

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E ARTES

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

O ENSINO DAS LEIS DE MENDEL CONTEMPLADO EM ESTRATÉGIAS
LÚDICAS

ANA LAURA ALVES DE ALMEIDA

Relatório Final apresentado como
parte das exigências da disciplina
Trabalho de Graduação à Banca
Examinadora da Faculdade de
Educação e Artes da Universidade
do Vale do Paraíba.

Orientadora: Flavia Villaça Moraes, Prof.^a Dr.^a

São José dos Campos/SP

2020

Universidade do Vale do Paraíba
Faculdade de Educação e Artes

Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura
Da Faculdade de Educação e Artes

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Título: O ensino das Leis de Mendel contemplado em estratégias lúdicas

Aluna: Ana Laura Alves de Almeida

Orientador:

Prof^a Dr^a Flavia Villaça Morais

Banca Examinadora:

Caroline Vilasboas

Cristina Pacheco Soares

Nota do Trabalho:

São José dos Campos/ SP
2020

Dedico o presente trabalho aos meus inesquecíveis avós (in memoriam) e a minha mãe, companheira em sua incansável busca de minhas experiências acadêmicas.

Não posso deixar de registrar a citação do escritor Eduardo Galeano, que ela, desde a infância, me fez compreender:

“ Nós somos o que fazemos, e, sobretudo, o que fazemos para modificar o que somos”

Agradecimentos

Agradeço aos meus professores, pela dedicação e competência nos ensinamentos proporcionados, pela inspiração ao aprendizado durante esses anos e por ações que guardo no coração.

Agradeço a minha orientadora Flavia Villaça Morais pela oportunidade em consentir a elaboração das “Leis de Mendel” em meu trabalho, focando o mencionado tema em atividades lúdicas simples, que colaborem para uma aprendizagem significativa.

Agradeço à Néia pelo apoio e carinho durante o período que permaneci no Centro de Estudos da Natureza (CEN), local de realização de experiências educacionais inesquecíveis.

Agradeço aos meus amigos por tornarem meu tempo de universitária, leve e prazeroso, mesmo considerando a inédita época pandêmica, advinda com a SarsCov2, em que possibilidades tecnológicas, permitem que estejamos sempre em contato, ainda que de modo virtual.

Agradeço a minha família, pelo incentivo, carinho e cuidados que possibilitam.

Agradeço a Deus por ter permitido essa experiência acadêmica, sobretudo, com saúde, nos eventos que ficarão gravados em minha memória.

RESUMO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998), foram criados para auxiliar a escola a se modernizar, e a se adequar à tarefa de formação do cidadão, bem como demonstrar claramente a necessidade de mudança da escola. Um ensino onde a aprendizagem seja significativa para o aluno, e que, por essa razão, permita a aquisição de um instrumental para agir em diferentes contextos, principalmente, em situações inéditas de vida, é denominado ensino eficaz.

O ensino dos conteúdos de Biologia está fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais, e aponta para a: problematização, instrumentalização, e retorno da prática social, ao aproveitamento de recursos naturais e intensa intervenção humana no ambiente. Os procedimentos de avaliação devem levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, do modo como a natureza se comporta.

O presente trabalho, cujo referencial é o tema “O ensino das Leis de Mendel contemplado em estratégias lúdicas”, pretende oferecer ideias para a realização de atividades e estratégias, a fim de proporcionar estimulação aos estudantes intra e extra classe, bem como ao docente, uma vez que as pesquisas relacionadas ao tema são motivadoras por si só.

Essas propostas voltadas para o público do Ensino Médio consistem em um manual elucidativo destinado ao docente, onde o mesmo poderá se basear para transmitir esse conteúdo proposto de uma maneira mais lúdica, com o objetivo de, “brincando”, estimular a retenção do conhecimento e motivando a aprendizagem. Se encontra presente no manual uma pequena introdução sobre o tema e as informações acerca das atividades destinadas aos estudantes como o jogo de víspera “bingo” e mapas mentais, bem como uma proposta para o segmento da aula.

Se espera com esse manual que haja participação ativa dos alunos no recurso apresentado e, com essa ação, possibilitar debates que demonstrem a aquisição efetiva da aprendizagem. Acredita-se que, com essa metodologia, seja proporcionada a valorização das principais características das mencionadas Leis propostas pelo geneticista.

Palavras-chave: Leis de Mendel, herança genética, cruzamento de ervilhas.

ABSTRACT

The National Curriculum Parameters (PCNs) (BRASIL, 1998), were created to help the school to modernize and adapt to the task of training the citizen, as well as clearly demonstrating the need to change the school. A teaching where learning is brought closer to the student, and which, for this reason, allows the acquisition of an instrument to act in different contexts, especially in situations where life is called effective teaching.

The teaching of Biology content is based on the National Curriculum Guidelines, and points to: problematization, instrumentalization, and return to social practice, the use of natural resources and intense human intervention in the environment. Assessment procedures must take into account the dynamics of ecosystems, organisms, the way nature behaves.

The present work, whose reference is the theme "The teaching of Mendel's Laws contemplated in playful strategies", offers ideas for carrying out activities and implemented, an objective of providing stimulation to students in and out of class, as well as to the teacher, a since research related to the topic is motivating in itself.

These proposals aimed at the high school audience consist of an explanatory manual for the teacher, where it can be based on transmitting this proposed content in a more playful way, with the aim of, "playing", stimulating the retention of knowledge and motivating learning. There is a small introduction to the topic and information on activities for students, such as the visualization game "bingo" and mind maps, as well as a proposal for the class segment.

With this manual, students are expected to participate actively in the presented resource and, with this action, enable debates that demonstrate the effective acquisition of learning. It is believed that, with this methodology, the valuation of the characteristics of the mentioned Laws proposed by the geneticist is provided.

Keywords: Mendel's laws, genetic inheritance, pea breeding

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.	10
2.1 <i>Pisum sativum</i>	10
2.2 Experimentos de Mendel.....	11
2.3 Estratégias Lúdicas Baseadas nas experiências de Mendel.....	14
3 OBJETIVOS.	16
3.1 Objetivo geral.	16
3.2 Objetivo específico.	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 Elaboração do manual com as propostas de atividades lúdicas a serem desenvolvidas	17
4.1.1 Embasamento teórico	17
4.1.2 Atividades Lúdicas	17
4.1.3 Elaboraões das Atividades Lúdicas	18
4.2 Público alvo	19
4.3 Sugestões para dar continuidade à aula.	19
5. Aplicação dos Jogos	19
6 Discussão.	25
7 Conclusão	27
8 Referências bibliográficas.....	27

1 Introdução

As experiências no ramo da genética, realizadas por Gregor Johann Mendel (1822-1884), notadamente conhecido como Mendel, e de que forma tais experiências podem constituir-se em eventos de aprendizagem ativa, em uma interação lúdica que possibilite a retenção da mesma por educandos do Ensino Médio será o principal objetivo desse trabalho.

Mendel realizou vários experimentos com inúmeras espécies de plantas de jardim, tentando alguns com abelhas, porém obteve sucesso com ervilhas, Como resultado, linhagens individuais de ervilha eram produzidas apresentando pouca ou nenhuma variação genética, de uma geração para a seguinte (SNUSTAD e SIMMONS, 2001).

Segundo o Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), uma referência mundial em educação, em sua edição de 2018, realizou uma pesquisa que analisou 79(setenta e nove) países, incluindo o Brasil e nenhum aluno conseguiu chegar ao topo da proficiência na área de ciências, sendo que 55% não atingiram o nível básico. Outro dado apontado pelo estudo é que o Brasil, está três anos atrás da OCDE em termos de escolarização.

Dados no quarto trimestre de 2019, não são muito animadores para o Brasil: entre 58º e 60º lugar em leitura, entre 66º e 68º em ciências e entre 72º e 74º em matemática, no “ranking” registrado pela OCDE.

Moura (2013, p. 169) diz que: “No Brasil, os tópicos de genética fazem parte do conteúdo de Biologia ensinado no 2ª ano do ensino médio. Porém, enquanto disciplina, ela não é bem aceita pela maioria dos discentes em função de sua complexidade”. Esta rejeição é decorrente de inúmeras situações. Dentre elas estão: a maneira como o assunto é abordado em sala de aula; o preparo do material para a apresentação do assunto; as ferramentas que são utilizadas nas aulas práticas; o conhecimento prévio do aluno.

Lorbieski e Carabetta (2010) dizem que os conhecimentos de Genética adquiridos na escola não estão apresentando uma interconexão entre os conteúdos e sua relação com o cotidiano, como consequência, os estudantes não estão

conseguindo relacionar divisão celular, perpetuação da vida e transmissão de características. Os docentes relatam que as dificuldades enfrentadas residem no momento da transmissão do conteúdo programático, atribuindo esse fato aos recursos didáticos disponíveis; muitos dos professores apontam uma necessidade em investimentos para a formação inicial e continuada, também a proposição de meios didáticos que visam facilitar o processo de ensino e de aprendizagem.

Algumas das formas de repensar a formação dos educadores é introduzir nos cursos de formação uma base e uma estrutura curricular: a formação lúdica. Quanto mais o educador vivenciar a ludicidade, sobretudo em temas que exigem raciocínio lógico, como a compreensão das Leis de Mendel para entender o princípio da vida, maior será o seu conhecimento e a chance de se tornar um profissional competente, trabalhando de forma prazerosa e estimulando a construção do conhecimento.

É previsto, pelo Ministério da Educação (1998), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos seja conduzido por noções e conceitos em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar), identificando as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 *Pisum sativum*

A ervilha *Pisum sativum* é uma espécie herbácea leguminosa, a planta é uma trepadeira de folhas compostas terminadas em gavinhas, anual das zonas temperadas, com crescimento determinado para cultivos destinados à produção de grãos, e indeterminado para a produção de vagens comestíveis. O teor em proteína que o grão de ervilha contém é uma característica importante desta espécie (PATANÈ e COSENTINO, 2010)

As ervilhas serviram a Johann Gregor Mendel para as experiências que o levaram à descoberta das leis da herança biológica porque suas condições de cultivo eram bem estabelecidas na região da Morávia, e assim hoje essas experiências ficaram conhecidas em todo o mundo como Leis de Mendel.

Figura 1: *Pisum sativum* feita pelo naturalista Otto W. Thomé em 1885



Fonte: Obra Flora da Alemanha.

Figura 2: Ervilhas (*Pisum sativum*) dentro de sua vagem.



Fonte: A autora

2.2 Experimentos de Mendel

Gregor Mendel, "o Pai da Genética", como é conhecido, foi inspirado tanto pelos professores como pelos colegas do mosteiro, que o pressionaram a estudar a variação do aspecto das plantas. Propôs que a existência de características (tais como a cor), das flores é devida à existência de um par de unidades elementares de hereditariedade, agora conhecidas como genes.

Para Snustad e Simmons (2001), o cientista Mendel, ao realizar experimentos com várias espécies de plantas de jardim, utilizando-se também de abelhas, em um primeiro momento, porém seu sucesso foi garantido com a utilização de ervilhas da espécie *Pisum sativum*, *porque* as pétalas de sua flor se fecham impedindo que grãos de pólen permitam a entradas e saídas facilitadas. Desta forma, forçando um sistema

de autofecundação, obtendo, portanto, linhagens individuais de ervilhas que apresentavam pouca ou nenhuma variação genética de uma geração para outra

De acordo com Polizello e Martins (2012), o trabalho de Mendel inseria-se numa linha de pesquisa bastante ativa em sua época e, além de suas pesquisas, introduziu novos elementos em relação às propostas de seus antecessores. A implementação das novas técnicas de pesquisa de Mendel propiciou a introdução de elementos que, por meio da metodologia da matemática e da estatística tornou possível que seus argumentos fossem diferentes da maioria dos naturalistas de sua época, bem como noções sobre a divisão celular. A abordagem experimental de Mendel foi exatamente a mesma de seus predecessores, com a diferença que Mendel contou e registrou com precisão a quantidade de plantas que apresentavam variações dominantes e recessivas na geração F₂ à medida que realizava cruzamentos entre gerações para obter descendentes dos híbridos.

Segundo Asiedu (2009), Mendel teve como mentor o Abade Franz Cyril Napp (1792- 1867), que dirigiu o convento de Brno e era um naturalista membro de diversas sociedades científicas voltadas para práticas em agricultura. Sob a orientação de Napp, Mendel estudou Física, Matemática e História Natural na Universidade de Viena/ Áustria, durante os anos de 1851 e 1853 (Corcos & Monaghan, 1993). Ao voltar para Brno, República Checa, Mendel foi professor de adolescentes, ministrando aulas de Física e História Natural numa escola secundária daquela cidade, por quatro anos. Ao retomar suas atividades no monastério, Napp constrói para Mendel uma estufa na qual pudesse continuar os experimentos botânicos que havia iniciado na graduação. Seguindo a trilha de seu mentor, Mendel também participou ativamente de diversas sociedades científicas voltadas para a pesquisa e prática agrícola, tais como a Sociedade Zoológica e Botânica de Viena, a Sociedade Agrícola da Morávia e a Sociedade de Ciências Naturais de Brno.









Mendel apresentou seu trabalho de oito anos em encontros da Sociedade de História Natural de Brno em 1865, o qual foi intitulado em alemão, *Versuche über pflanzenhybriden* (experimentos em híbridos de plantas), na qual enunciava as suas leis de hereditariedade, deduzidas dos experimentos com as ervilhas e, um ano mais tarde, publicou um relato detalhado nos anais da sociedade. Nesse trabalho, Mendel cita os pesquisadores que abordaram o problema da descendência dos híbridos,

como Joseph Gottlieb Kölreuter (1733-1806), Carl Friedrich von Gärtner (1772-1850) e outros.

Conforme Wasson (2010), a redescoberta do trabalho de Mendel levou ao rápido desenvolvimento da Genética Clássica, estudos relacionado a hereditariedade à transmissão de caracteres e o interesse pela forma de como os fatores externos são capazes de afetar os processos gênicos, selecionados evolutivamente para serem precisos, corrigindo suas próprias falhas.

As tantas características encontradas por Mendel, permitiu a ele estudar a herança de uma característica de cada vez. Em um dos experimentos, Mendel, cruzou plantas altas e baixas, a fim de investigar como sua altura era herdada. Neste cruzamento, observou que se gerando plantas híbridas altas e, as baixas foram perdidas. Posteriormente, Mendel permitiu a essas plantas híbridas a autofertilização, constatando que esta autofertilização de plantas híbridas geram uma proporção de três altas para uma baixa. Deduziu, então, que estas híbridas levavam um fator genético não aparente para anã, que foi mascarada pela expressão de outro fator para alta, a qual fator atribuiu os nomes de recessivo e dominante. Outras seis características também foram estudadas por ele como a textura de sementes, cor das sementes, forma da vagem, cor da vagem, cor das flores e posição da flor. (SNUSTAD e SIMMONS,2001).

Figura 3-Experimento de Mendel

Característica	Dominante	Recessiva
Forma da Semente	 lisa	 rugosa
Cor da Semente	 amarela	 verde
Forma da Vagem	 lisa	 rugosa
Cor da Vagem	 verde	 amarela

Fonte: A autora

Figura 4-Experimento de Mendel



Fonte: A autor

Figura 5: Gregor Mendel



Fonte: Genera Exames (2018)

2.3 Estratégias Lúdicas baseadas nas experiências de Mendel

As estratégias lúdicas apresentadas nesse trabalho de graduação, contemplam a questão do cruzamento de ervilhas e sua contribuição a Genética Clássica e ao estudo sobre hereditariedade e transmissão de caracteres. Os autores Ferreira e Pereira (2013) comentam que o uso de jogos educativos é de grande importância para o processo de aprendizagem de biologia, pois na maioria das vezes, esses conteúdos

são trabalhados de forma muito abstrata, sem qualquer correspondência com situações concretas.

Considerando a colocação do estudioso Almeida (2010), nas últimas décadas, observa-se mudanças no campo da Genética: áreas como a Biologia Molecular e a Biologia do Desenvolvimento apresentaram importantes avanços, proporcionando novas compreensões teóricas e abrindo espaço para a constituição de novos paradigmas. Tais mudanças têm implicações nos currículos do Ensino Médio, que adotam duas principais divisões no ensino de Genética: a Genética Clássica e a Molecular e que iram exigir dos alunos uma compreensão maior de diferentes áreas da Biologia. A grande quantidade de conceitos teóricos existentes nesta disciplina e a falta de uma metodologia voltada para o um aprendizado lúdico e motivador, dificulta a assimilação destes conceitos, levando os alunos a memorização e não ao aprendizado, as atividades práticas auxiliam no aprendizado dos alunos como complementação dos conceitos teóricos.

O uso de uma metodologia lúdica no âmbito educacional contribui para que a aprendizagem seja significativa. Desta forma, a utilização de jogos durante as aulas é um importante recurso didático na aprendizagem do ensino de Biologia, possibilitando uma maior compreensão dos conteúdos por parte dos discentes (FREITAS et al., 2011).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998), foram criados para ajudar a escola a se modernizar e a se adequar à tarefa de formação do cidadão e demonstram claramente a necessidade de mudança da escola quando afirmam: “Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, em que progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho”.

Ainda de acordo com os PCN(s), o aluno deve saber relacionar os conceitos e processos, nos estudos sobre as leis da herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, número de cromossomos presentes nas formas haploides e diploides das células, herança quantitativa e herança ligada ao sexo, recombinação gênica, ligação fatorial, processos de divisão celular (meiose), tais

conhecimentos permitem que os alunos sejam introduzidos no debate das implicações éticas, morais, políticas e econômicas das manipulações genéticas, analisando-as e avaliando os riscos e benefícios para a humanidade e o planeta.

Além desse contexto, trabalhar com os estudantes a fim de que percebam as estruturas de DNA em modelos constituídos a partir dos conhecimentos sobre suas composições. Outra estratégia para apresentar esse conteúdo é a de forma contextualizada para a compreensão aprofundada relacionando de forma adequada os conhecimentos prévios aos novos conteúdos que estão sendo abordados; sendo recomendável apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.

O ensino dos conteúdos de Biologia está fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais e aponta para as seguintes estratégias: problematização, instrumentalização, catarse e o retorno a prática social. Desta maneira para cada conteúdo estruturante a metodologia descritiva, utilizada no momento histórico em que foi sistematizado o pensamento biológico propõe: a observação e descrição dos seres vivos, utilização de situações que propiciem a problematização, superação das concepções alternativas visando à aproximação das percepções científicas (PARANÁ, 2008, p.64).

3 Objetivos

3.1 - Objetivo geral

Desenvolver estratégias ativas para o ensino das Leis de Mendel no Ensino Médio.

3.2 - Objetivo específico

Elaborar um guia didático para orientar o professor em sua abordagem teórica e prática referente ao tema, utilizando as linguagens dos conceitos, bem como os fundamentos teórico-conceituais e metodológicos no ensino-aprendizagem para essa etapa final que compõe a Educação Básica (LDB nº 9394/96).

4. Materiais e Métodos

4.1 Elaboração do manual com as propostas de atividades lúdicas a serem desenvolvidas

O manual com a proposta de atividades lúdicas utilizando as leis de Mendel apresenta ideias que os professores podem apresentar aos alunos como forma de transmissão do conteúdo de maneiras lúdicas.

A disposição do manual será realizada em capítulos, com o intuito dividir as atividades em etapas que possam auxiliar os docentes em suas aulas

O manual será confeccionado por meio da ferramenta “power point” da Microsoft®, utilizando como formato a letra Arial, negrito, tamanho 40, para títulos e tamanho 20 para o corpo do texto, impresso em folha de papel sulfite tamanho A4.

Para a elaboração do mencionado manual as pesquisas centrar-se-ão no PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais -1998), bem como em literatura referendada e “sites”.

4.1.1 Embasamentos teóricos

Na primeira parte serão encontradas as principais informações sobre as Leis de Mendel, mais relevantes para a realização das atividades lúdicas, juntamente com o conteúdo programático anteriormente ministrado pelo docente em sala de aula.

Nesse momento o professor poderá além de ministrar o conteúdo, proporcionar uma conversa com a sala e até mesmo propor alguma atividade como um pré-teste, para poder averiguar os conhecimentos que seus alunos possuem sobre o tema. Posteriormente, o docente poderá aplicar um pós-teste para verificar que conhecimentos conseguiram absorver com as explicações teóricas, desse modo poderá comparar os resultados depois de realizar a parte prática.

4.1.2 Atividades Lúdicas

As atividades lúdicas sugeridas no manual são atividades estimulantes que desenvolvam o interesse e possam proporcionar aulas práticas, onde o aluno consiga inserir o conhecimento que adquiriu com a parte teórica ministrada pelo professor.

A utilização de jogos didáticos como estratégia prática de ensino pode ser facilitadora do aprendizado e da compreensão do conteúdo, possibilitando uma estreita relação dos conhecimentos aprendidos com a vida cotidiana, tornando os alunos mais competentes na elaboração de respostas.

4.1.3 Elaborações das Atividades Lúdicas

Um primeiro jogo extremamente simples, que pode ser utilizado para treinar o cruzamento de Mendel seria uma releitura do jogo de víspera, popularmente conhecido como jogo do bingo, muito praticado entre as pessoas de várias faixas etárias.

Esse bingo seria composto por duas cartelas principais, com todos os Genótipos e Fenótipos, sendo uma para a primeira Lei e a outra para a segunda Lei. Desse modo o jogo seria realizado em dois momentos, ou seja, trabalhado separadamente ao decorrer da aula. Logo, cada jogador deverá receber uma cartela e tampinhas de garrafa pet para serem o meio usado como marcação.

O jogo teria início quando o professor retirasse a ficha contendo o Genótipo respectivo ao bingo que ele for aplicar (o da Primeira Lei ou Segunda Lei, por exemplo: RV ou RRVV).

Caberá ao jogador fazer o cruzamento e marcar na sua cartela aqueles fenótipos com as figuras coloridas. Ao finalizar a atividade, ganha quem completar a sua tabela em primeiro lugar.

Uma outra atividade presente no manual é a criação de mapas mentais, em papel ou, autorizado por parte do professor, a utilização de equipamentos como o telefone celular, onde os estudantes poderiam realizar pesquisas e buscar as principais fontes de informações sobre as Leis de Mendel, para a confecção do mesmo, assim os estudantes poderão criar a partir de seu próprio entendimento o seu mapa mental.

4.2 Público alvo

As propostas metodológicas são focadas em dois públicos o manual para professor de Ciências Biológicas e as propostas desse manual para alunos do Ensino Médio.

4.3 Sugestões para segmento da aula

Após as atividades práticas terem terminado, o docente poderá, mediante os resultados, mensurar se essa experiência foi significativa para sua turma, por meio de alguns questionamentos ou de uma roda de conversa, que permitam esclarecimento de possíveis dúvidas, assim poderá averiguar de uma forma mais concreta como foi para os alunos a recepção desse conteúdo.

5. Aplicação dos Jogos

O manual, iniciado com uma introdução sobre o tema Leis de Mendel, de forma resumida para os docentes adquiriu uma base sobre o que comentar e explicar aos alunos. Ressalta-se a importância da abordagem teórica, englobando os conceitos necessários sobre o tema.

As atividades estão contempladas em textos explicativos e algumas ilustrações de como pode ser a montagem e sobre como efetuar a abordagem em sala de aula, de modo a facilitar a aplicação para os estudantes.

O docente poderá ministrar o conteúdo referente à primeira Lei e, logo em seguida aplicar a atividade. No caso de surgir alguma dúvida, esta será imediatamente esclarecida, ou se preferir poderá transmitir todo o conteúdo que a ser abordado, para só depois sugerir o início das partes práticas (jogo de bingo e o mapa conceitual), e as explicações de futuras dúvidas por parte dos alunos ficariam para ser sanadas no decorrer de tais dinâmicas.

A primeira atividade referente ao jogo de víspera, também conhecida como “bingo” possui como objetivo o acerto dos cruzamentos mendelianos de maneira que

os educandos demonstrem, ludicamente, a melhor compreensão da matéria ministrada

Tais atividades são divididas em duas partes:

1- Aplicação da primeira Lei: O docente deverá propor um sorteio. Para tanto, o professor deve recortar todos os possíveis genótipos da primeira e segunda Lei e colocá-los em um envelope ou em um local, onde possam estar todos juntos para que seja realizado o sorteio. O aluno receberá as cartelas compostas com o quadro de Punnet, expressando os fenótipos, e deverá realizar o cruzamento, marcando na figura referente ao cruzamento, com tampinhas de garrafas pet, caso esteja presente na sua cartela o genótipo sorteado. O professor também ficará com uma cartela, só que estará completa e será um meio do docente ter o controle dos fenótipos que já foram marcados por seus alunos. Para a primeira parte, as cartelas estão representadas com VV, Vv, vv (genótipos) por exemplo, e pelos desenhos que correspondem às características fenotípicas como cor da ervilha, cor da vagem, textura da ervilha e textura da vagem.

Cor da ervilha= verde ou amarela

Cor da vagem= verde ou amarela

Textura da ervilha= lisa ou rugosa

Textura da vagem= lisa ou rugosa

Observação: Lisa= dominante e Rugosa= recessiva

2- Aplicação da segunda Lei- composta por cartelas com o quadro de Punnet, expressando os fenótipos. A dinâmica seguirá o mesmo percurso da primeira Lei, porém com acréscimos de características e o modo como a cartela está formulada, já que estaremos tratando da segunda Lei. Nessa atividade será utilizado um saco de pano (de preferência de feltro- material não transparente), que possua as letras, devidamente recortadas em cartelas de papel do tipo canson, referentes aos genótipos como RVRV, RvRv, à segunda Lei, a fim de sortear as características: cor e textura da semente; cor e textura da vagem.

Ervilha verde e lisa

Ervilha amarela e lisa
Ervilha verde e rugosa
Ervilha amarela e rugosa
Vagem verde e lisa
Vagem amarela e lisa
Vagem verde e rugosa
Vagem amarela e rugosa

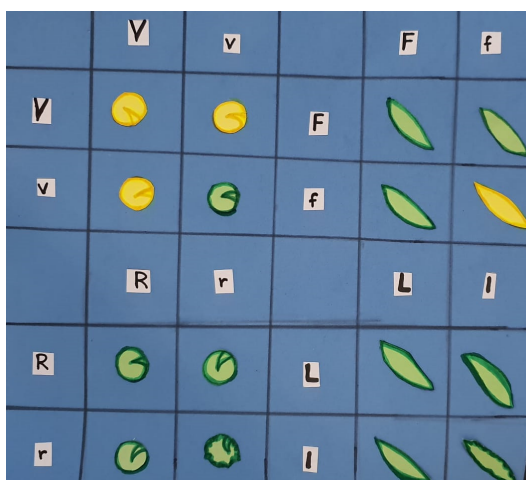
O professor deverá checar se o aluno realizou corretamente os cruzamentos que foram anunciados anteriormente, com auxílio de sua própria cartela. Caso o estudante tenha cometido erro em algum cruzamento, o jogo retornará de onde parou, porém se tudo estiver correto ele ganhará a partida.

Figura 6: Tampinhas de garrafa pet



Fonte: A autora

Figura 7: Cartela do Docente 1ª Lei



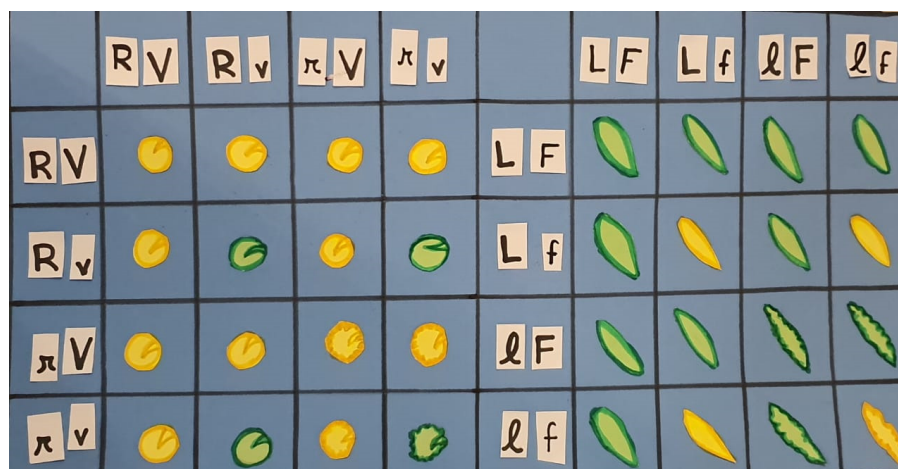
Fonte: A autora

Figura 8: Cartela do Estudante 1ª Lei



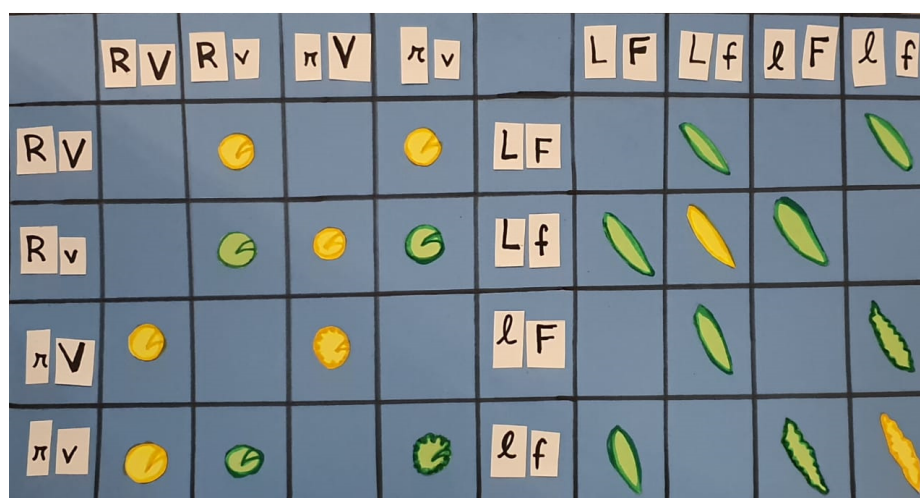
Fonte: A autora

Figura 9: Cartela do Docente 2ª Lei



Fonte: A autora

Figura 10: Cartela do Estudante 2ª Lei

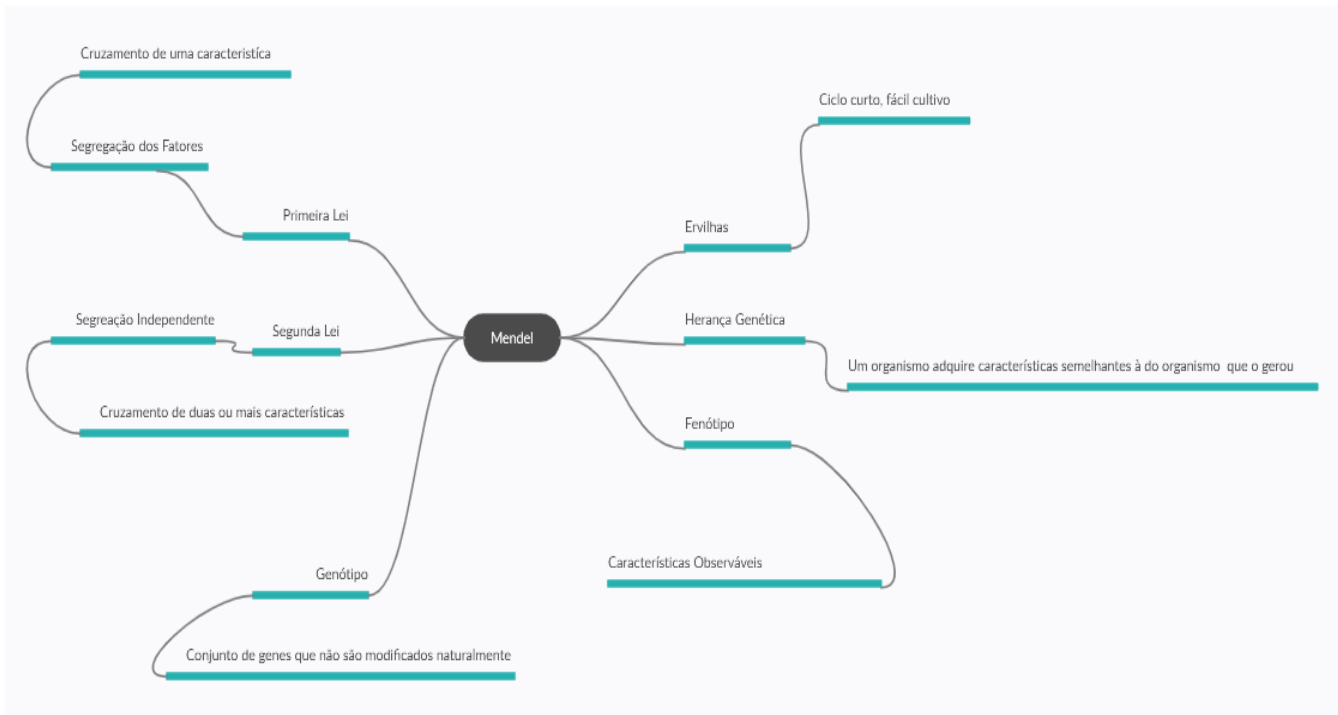


Fonte: A autora

A segunda atividade é relacionada à confecção dos mapas mentais, realizada em folhas de papel sulfite e os estudantes poderão utilizar a melhor forma que demonstrar clareza, recursos como: lápis grafite preto, canetas hidrográficas coloridas, lápis de cores variadas, entre outros recursos. Os estudantes podem elaborá-lo em folhas separadas para cada Lei, ou se preferir, poderão juntar os conhecimentos adquiridos em uma mesma folha, a fim de facilitar a compreensão de cada estudante. Também podem valer-se da utilização de ferramentas eletrônicas para a criação de mapa digital que pode ser observado em qualquer local. O professor poderá apresentar um modelo, como nas imagens abaixo, para seus alunos adquirirem uma ideia de como se realiza a elaboração, bem como propiciar que a criatividade dos estudantes flua.

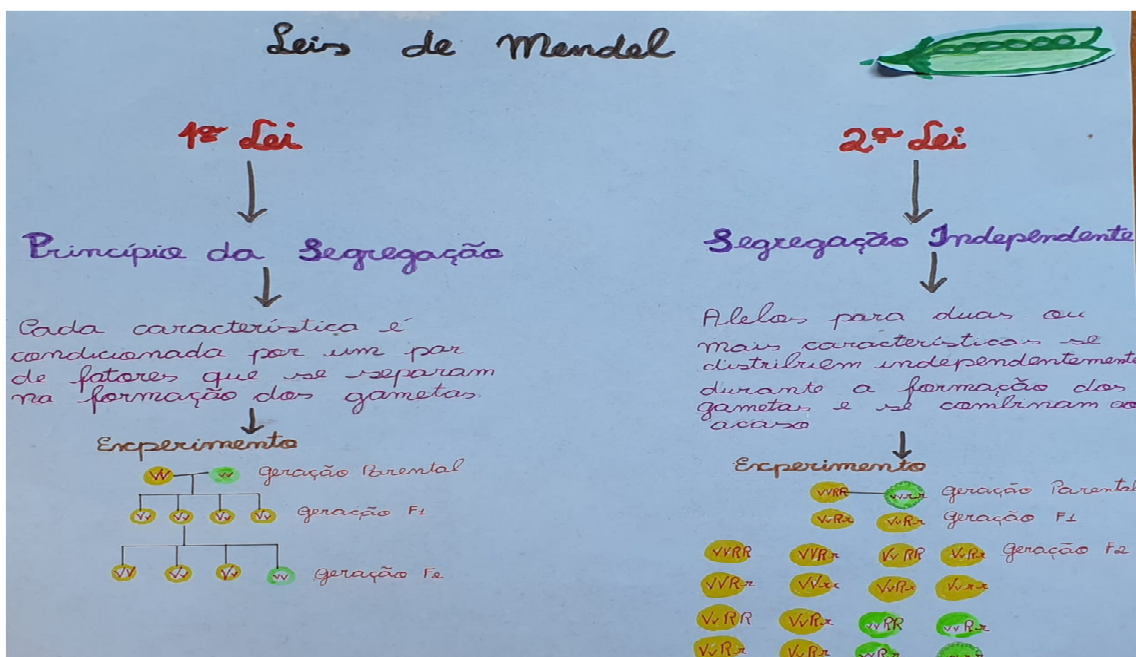
A ideia é que os estudantes possam selecionar os conceitos que consideram relevantes e relacioná-los de maneira que facilite o entendimento para eles, como reforço das aulas ou revisão dos procedimentos de avaliações da aprendizagem.

Figura 11: Mapa mental realizado por ferramenta eletrônica no site Creately



Fonte: A autora

Figura 12: Mapa mental realizado em folha sulfite



Fonte: A autora

Ao final do manual são sugeridas ideias para o seguimento da aula, onde o docente poderá discutir em sala os resultados das atividades, os aspectos mais interessantes dessas dinâmicas, mensurando se tais experiências foram significativas para sua turma, por meio de questionamentos ou de uma roda de conversa onde demonstre que tenham chegado a mesma compreensão sobre o conteúdo ministrado. Também poderá proporcionar um grande debate, incluindo participação de toda a sala, sendo o professor o mediador do conteúdo, onde permitirá esclarecimentos de possíveis dúvidas, e, desta assim, averiguar de forma mais fidedigna como se estabeleceu a recepção do conteúdo ministrado para o alunado.

6 Discussão

Para Martins (2010) a necessidade de atividades práticas no ensino da genética que auxiliem no aprendizado dos alunos como complementação dos conceitos teóricos se faz essencial para que os alunos se motivem e percebam a relevância do conteúdo transmitido.

A ludicidade é uma ferramenta importante para a formação humana. Santos (2007), afirma que “a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão”. Muitos educadores ainda não perceberam a real importância do “brincar”, o quanto esse aspecto facilita o desenvolvimento pessoal, social e cultural.

Em uma pesquisa sobre jogos didáticos pedagógicos como uma proposta para o ensino de ciências realizada por Souza e Junior (2005), os autores consideram que com a obtenção de conhecimento, a sociedade passa a entender os processos envolvidos na dinâmica da natureza e a partir disso, há a construção de uma conscientização que leva à conservação e preservação da mesma. Desta forma as práticas educativas em Genética, proposta por meio de víspera (popularmente conhecida como bingo), no ambiente escolar pode ser considerada instrumento de um ensino atrativo e considerado como fator de aprendizagem eficaz. O educador precisa compreender a criança, o homem, o currículo e a educação para que o seu ensinar venha a contribuir positivamente na sociedade.

Os mapas mentais, ou “mapas da mente” é o nome dado para um tipo de diagrama criado pelo inglês Tony Buzan (1942-2019). Os mapas mentais são voltados para a gestões de informações e de conhecimentos. São representações livres de pensamentos que se dividem a partir de um conceito central, para compreensões e soluções de problemas, melhorando a memorização e o aprendizado.

Os mapas mentais podem variar de simples a elaborados com maior complexidade, podendo ser desenhados à mão ou no computador, incluindo fotos, desenhos, linhas curvas de espessuras variáveis e conterem diversas cores, no caso, as representações contemplam as Leis de Mendel.

Considerando ainda os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), o processo de ensino e de aprendizagem, em um contexto geral deve ser acompanhado por professores que possuam domínio do conteúdo a ser aplicado, propiciando que os educandos possam integrar, reinterpretar, mediar a construção de conhecimentos com o auxílio do docente.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/90), assegura o direito de promover atividades diferenciadas, prazerosas, por essa razão os educadores devem valorizar as atividades lúdicas e faz-se necessário que tenham consciência que na brincadeira “as crianças, os jovens e os adultos” recriam aquilo que sabem sobre as mais diversas esferas do conhecimento.

Para Agamme (2010), o ensino de genética além de ser considerado complexo na visão de alguns alunos e professores, vem enfrentando dificuldades pela maneira como tem sido conduzido o ensino, através da memorização, da transmissão e recepção de conhecimentos, marcantes no ensino tradicional. Entende-se que o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina necessita de novas estratégias motivacionais, dinâmicas e atrativas, possibilitando um maior interesse no conteúdo programático.

Como enfatiza Moura (2013) as dificuldades encontradas pelos alunos para o entendimento dos conteúdos transmitidos são decorrentes de inúmeras situações como a maneira como o assunto é abordado em sala de aula muitas vezes passado de uma maneira muito rápida ou não proporcionando questionamentos, debates e investigação por parte dos discentes; o preparo do material para a apresentação do

assunto onde muitas vezes não são claros; as ferramentas que são utilizadas nas aulas práticas; o conhecimento prévio do aluno que não conseguem assimilar os conhecimentos.

7 Conclusão

A utilização de jogos didáticos em sala de aulas mostra-se de valor inestimável quando se refere ao auxílio na apropriação do conhecimento por parte do alunado do Ensino Médio.

Como o “bingo de cartelas”, “jogo” que também pode ser considerado como ferramenta para a problematização, as situações-problemas promovem um cenário de desequilíbrio ao despertar o interesse dos alunos, instigando-os a buscar formas que solucionem a problemática das características genéticas, por meio dessa estratégia. A construção de mapas mentais estimula os alunos a ir atrás do conteúdo que foi transmitido anteriormente e dessa forma possibilita que confeccionem seus mapas de modo claro e assim apreendendo o processo. Com tal estratégia, o aluno organiza seu raciocínio relacionando-o aos conceitos aprendidos, aplicando-o na resolução de situação-problema e, dessa forma, a compreensão do conteúdo programático proposto tem maior garantia, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998).

8 Referências bibliográficas

ASTRAUSKAS, J. P. et al .**As leis da herança por Gregor Johann Mendel: uma revolução genética.** Garça/SP: Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária,2009,nº 13 .Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/qYG3dxvYmiF7rSK_2013-6-24-17-32-26.pdf. Acesso em:11/abril/2020

BORGES, C. K. G. D. et al. **As dificuldades e os desafios sobre aprendizagem das leis de Mendel enfrentados por alunos do ensino médio.** Universidade do Estado do Amazonas, 2017.Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/qYG3dxvYmiF7rSK_2013-6-24-17-32-26.pdf. Acesso em:11/abril/2020

BRANDÃO,G.O;FERREIRA,L,B,M.O **ensino de genética no nível médio: a importância da contextualização de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade**. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-02-Gilberto-Brandao-Louise-Ferreira.pdf> Acesso em 04/Outubro/2020

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** nº 9394/96. Disponível em: <http://basenacinalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em:02/abril/2020

BRASIL. **Estatuto da criança e do adolescente**.Lei nº8.069/90.Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em:22/abril/2020

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação.**Parâmetros Curriculares Nacionais**.Brasília:MEC,1998.Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acessado em:16/Junho/2020 as 13 horas

GIACHINI. A. C. L. **A importância do lúdico na formação do pedagogo**. São José dos Campos/SP: UNIVAP/FEA,2019 -Trabalho de Graduação do curso de Pedagogia

GILBERTO.O.B. et al. **O ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade** Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-02-Gilberto-Brandao-Louise-Ferreira.pdf>

Acessado em 16/Junho/2020 as 15 horas

FABRÍCIO. M. F. L. et al. **A compreensão das Leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na licenciatura**. Ensaio-Pesquisa em educação em ciências Volume 08/nº1,Julho de 2006 Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/epec/v8n1/1983-2117-epec-8-01-00083.pdf>.
em:04/Outubro/2020

Acessado

<https://pontobiologia.com.br/como-ensinar-as-leis-de-mendel/>

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismendel.php>