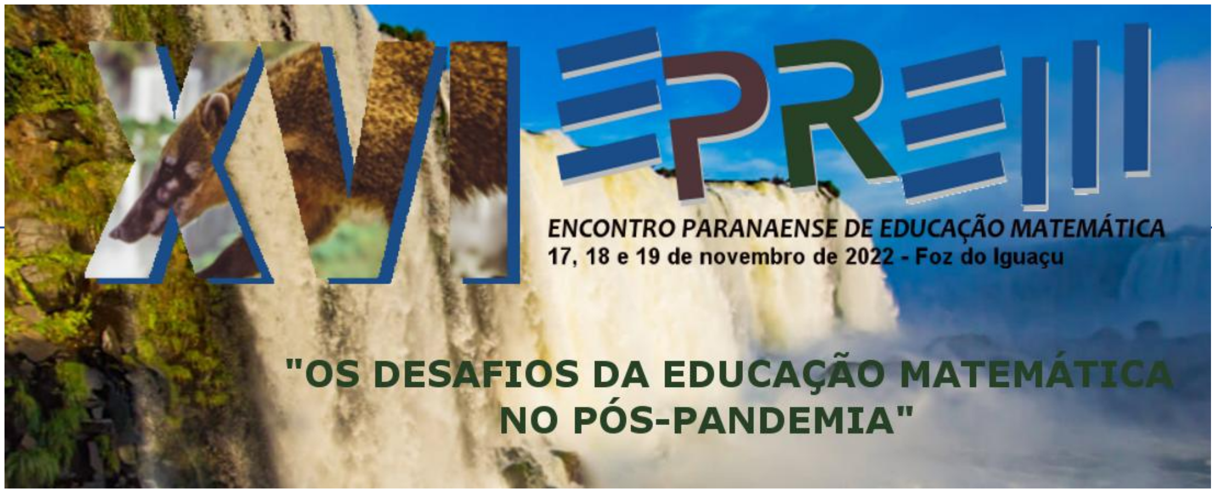

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO PROBABILIDADE E PRIMEIRA LEI DE MENDEL PARA O ENSINO MÉDIO

Valdigley Ferreira Campos
EEM Dom Francisco de Assis Pires - EEMDFAP
valdigleywork@gmail.com

João Marcos da Silva Barros
Instituto Gamaliel do Sertão - IGS
jmarcosumariazzz@gmail.com

Ana Nonato Trigueiro
ECI EEM Nestorina Abrantes - ECIEEMNA
aninha2014n@hotmail.com

Weliton Iris de Sousa
EMEIF José Dias Guarita - EMEIFJDG
welitoniris@outlook.com

Resumo: A Teoria das Probabilidades é a área da matemática que calcula, desenvolve e geralmente pesquisa padrões que podem ser empregados no estudo dos fenômenos aleatórios. Hoje, as propostas curriculares de matemática, tratam com atenção o assunto Probabilidade enfatizando sua importância na tomada de decisões em situações cotidianas. Entretanto, a abordagem do conteúdo de Probabilidade na educação básica é frequentemente associada a fórmulas e situações descontextualizadas de outras áreas, e da realidade dos discentes, ocasionando desinteresse nos mesmos. Assim, surge este trabalho que objetiva apresentar uma proposta de sequência didática como recurso para potencializar o ensino da Teoria das Probabilidades nos anos finais da educação básica a partir da contextualização entre Probabilidade e Primeira Lei de Mendel. Esse propósito surge balizado nos questionamentos: Que recurso podemos utilizar para potencializar o ensino da Teoria das Probabilidades nos anos finais da educação básica a partir de sua contextualização com outras áreas do conhecimento? Qual(is) área(s) do conhecimento podemos utilizar com esse propósito? Destarte, realizamos uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória e propomos uma intervenção como sequência didática, buscando motivar e contextualizar a construção dos conhecimentos de Probabilidade no ensino médio. Esperamos que esta contribuição possa auxiliar professores de matemática a potencializar suas aulas.
Palavras-chave: Probabilidade. Primeira lei de Mendel. Educação básica. Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

A Teoria das Probabilidades é a área da Matemática que calcula, cria, desenvolve e em geral pesquisa padrões que podem ser empregados no estudo dos *Experimentos* ou *fenômenos aleatórios* (MORGADO *et al*., 1991).

Hoje em dia, os currículos, no mundo inteiro, tratam com atenção o assunto de Probabilidade de modo que ressaltam a sua importância para a tomada de decisões em diversas situações do cotidiano (LOPES, 2008). Todavia, a abordagem do conteúdo de Probabilidade no ensino médio é, em muitos casos, associada à fórmulas e situações repetitivas, de forma incoerente e descontextualizadas de outras áreas, e da realidade dos discentes, o que ocasiona desinteresse por parte dos mesmos (FONSECA, 2004).

Em oposição a esse tipo de abordagem o documento normativo BNCC propõe que uma das decisões que devem ser consideradas na organização de currículos está na ação de:

> Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas. (BRASIL, 2018, p.16).

No tocante ao que foi exposto, deve haver uma intervenção com vistas à contextualização dos conhecimentos matemáticos, com outras áreas do conhecimento, na sala de aula da escola básica buscando melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, surgem os questionamentos que norteiam este trabalho, quais sejam: Que recurso podemos utilizar para potencializar o ensino da Teoria das Probabilidades nos anos finais da educação básica a partir de sua contextualização com outras áreas do conhecimento? Qual(is) área(s) do conhecimento podemos utilizar com esse propósito?

Uma possibilidade em relação ao primeiro questionamento é utilizar como recurso a ideia de sequência didática que possibilita a criação, articulação, contextualização e ordenação de atividades com a finalidade de atingir objetivos educacionais (ZABALA, 1998).

Em se tratando do segundo questionamento, é possível explorar no ensino médio a relação entre Matemática e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias por meio do estudo da Genética que, por sua vez, apresenta grande valor para a alfabetização cientifica, economia e sociedade, além da relevância na disposição e ordem conceitual das ciências biológicas (GOLDBACH; EL-HANI, 2008).

Como o assunto de Genética, normalmente é abordado em série posterior ao estudo de Probabilidade, e levando em consideração as possíveis limitações de um professor de matemática em relação aos tópicos de Biologia necessários para o seu domínio, é interessante

ISSN 2595-5578

que o assunto supramencionado seja introduzido como motivação para a Teoria das Probabilidades. Isso sugere a Primeira lei de Mendel que foi um dos propulsores para o avanço nos estudo em Genética (SNUSTAD; SIMMONS, 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho, consiste em apresentar uma proposta de sequência didática como recurso para potencializar o ensino da Teoria das Probabilidades nos anos finais da educação básica a partir da contextualização entre Probabilidade e Primeira lei de Mendel. Para atingir esse objetivo utilizaremos o aporte teórico necessário.

A pesquisa realizada nesse trabalho é predominantemente qualitativa do tipo exploratória, de maneira que considera os mais variados aspectos, possibilita uma maior flexibilidade e busca adequar os métodos utilizados a bagagem teórica a ser transmitida, na perspectiva de potencializar a aprendizagem do objeto de estudo (GIBBS, 2009; GIL, 2002). Essa pesquisa é de natureza Básica, uma vez que é pautada na busca pela melhoria do ensino, ainda que não haja previsão de uma aplicação prática (PRODANOV; FREITAS, 2013). Contudo, apresentaremos uma contribuição, com vistas a sua aplicação.

No que se refere aos procedimentos técnicos, consiste em uma pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, constituída com base em fontes já tornadas públicas, como livros e revistas científicas (GIL, 2002; LAKATOS; MARCONI, 2003). Levando em consideração os aspectos desta pesquisa, faremos o desenvolvimento desse trabalho em quatro etapas.

Na primeira o leitor será apresentado à fundamentação matemática que servirá como subsídio para entender a relação entre matemática e Primeira lei de Mendel, logo após, segunda etapa, faremos uma breve contextualização da Primeira lei, ao passo que apresentaremos alguns conceitos importantes em Genética. Na terceira etapa, discutiremos a relação entre Probabilidade e as ideias de Mendel, e finalizamos, quarta etapa, com a nossa contribuição em forma de uma sequência didática para o ensino em sala de aula.

Ademais, acreditamos que por meio da compreensão e execução da estrutura apresentada acima é que podemos chegar ao objetivo supracitado.

DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, apresentaremos ao leitor a nossa proposta didática, na perspectiva de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da Teoria das Probabilidades na educação básica. Mas antes, vamos entender o que é Genética e contextualizar a Primeira lei de Mendel, bem como apresentar os tópicos de Probabilidade que fundamentam essa lei.

Fundamentação matemática

Iniciaremos nosso estudo apresentando ao leitor algumas definições importantes sobre a Teoria das Probabilidades supracitada para que o leitor possa entender com mais facilidade a relação entre Matemática e Primeira lei de Mendel, apresentada ainda neste trabalho. Para tanto, faremos essa apresentação com base em Hazzan (2013) e Morgado *et al*. (1991).

Definição 1 (Experimento Aleatório)**.** *Denomina-se Experimento (ou Fenômeno) Aleatório toda e qualquer experimentação que, repetida sobre as mesmas condições, apresenta resultados diferentes.*

Ainda que não saibamos, de forma precisa, qual o resultado que irá ocorrer em um experimento dessa natureza, em geral, conseguimos descrever o conjunto de todos os resultados possíveis que podem ocorrer. A esse conjunto é que damos o nome de Espaço Amostral, que definiremos logo abaixo:

Definição 2 (Espaço Amostral)**.** *Denominamos por Espaço Amostral, e indicamos por* S *ou* Ω*, um conjunto constituído por todos os resultados possíveis de um Experimento Aleatório.*

Visto que o Espaço Amostral é um conjunto, podemos obter diversos subconjuntos a partir de seus elementos, aos quais chamaremos de *Eventos*, conforme a definição abaixo:

Definição 3 (Evento)**.** *Denominamos por Evento, a todo e qualquer subconjunto do espaço amostral.*

Na maioria das obras matemáticas, bem como neste trabalho, os Eventos são indicados sempre por letras maiúsculas: A, B, C,..., X, Y, Z. Nos casos em que eles não forem representados, por esse tipo de letra, o leitor será informado. Outrossim, existem três tipos de Eventos muito importantes no estudo de Probabilidade, cujas definições serão estabelecidas logo abaixo:

Definição 4 (Evento impossível)**.** *É o Evento que não possui elemento algum.*

Definição 5 (Evento unitário ou elementar)**.** *É o Evento que possui um único elemento.*

Definição 6 (Evento certo)**.** *É o Evento que possui os mesmos elementos do espaço amostral* S.

O leitor deve ter em mente que em um Experimento Aleatório alguns Eventos ocorrem com maior frequência que outros. Levando isso em consideração, se repetirmos um grande número de vezes um experimento dessa natureza, sobre as mesmas condições, vamos precisar associar aos seus Eventos, números que forneçam uma indicação quantitativa de ocorrência. Assim, surge a necessidade de definirmos a Frequência Relativa de um Evento, apresentada logo abaixo:

Definição 7 (Frequência Relativa do Evento). *Considere um Experimento Aleatório com Espaço Amostral* $S = \{a_1, a_2,..., a_k\}$ *finito,* N *o número de vezes que o experimento é repetido e* $\{n_i\}$ *o número de vezes que ocorre o Evento elementar* $\{a_i\}$. *A frequência relativa do evento elementar* $\{a_i\}$, *que nomearemos por* f_i, *é tal que:*

$$f_i = \frac{n_i}{N}\ \forall i \in \{1, 2,..., k\}$$

Com base na definição de Frequência Relativa mencionada acima, vamos definir agora um número associado a cada Evento e que possua as mesmas características da Frequência supracitada. É desejável que a Frequência Relativa do evento se "aproxime" desse número, à medida que o experimento seja repetido, em condições iguais. Esse número será definido como a *Probabilidade do Evento*, mas antes, precisamos da seguinte definição:

Definição 8 (Probabilidade do Evento elementar). *Seja* $S = \{a_1, a_2,..., a_k\}$, *um Espaço Amostral finito e* $\{a_i\}$, *com* $i \in \{1, 2,..., k\}$, *um evento elementar de* S. *Denominamos Probabilidade do Evento* $\{a_i\}$, *indicado por* $p(\{a_i\})$ *ou* p_i, *o número real associado a* $\{a_i\}$ *satisfazendo as condições seguintes:*

i. $0 \leq p_i \leq 1\ \forall i \in \{1, 2, ..., k\}$
ii. $\sum_{i=1}^{k} p_i = p_1 + p_2 + ... + p_k = 1$

Definição 9 (Probabilidade do Evento). *Seja* A *um Evento qualquer de* S. *A Probabilidade do Evento* A, *indicada por* P(A), *é definida da seguinte forma:*

i. Se $A = \emptyset$, $P(A) = 0$
ii. Se $A \neq \emptyset$, $P(A) = \sum_{a_i \in A} p_i$

Como já mencionado nesse trabalho, em um Experimento Aleatório os Eventos não ocorrem com a mesma frequência, isso faz com que as Probabilidades de cada Evento elementar sejam diferentes. Por isso, é natural supor, em vários experimentos desse tipo, que todos os Eventos unitários de um Espaço Amostral S tenham a mesma chance de ocorrência, essa suposição da origem a um tipo de Espaço Amostral que nomeamos por *Equiprovável*, como mostra a definição a seguir:

Definição 10 (Espaço Amostral Equiprovável). *Seja* $S = \{a_1, a_2, ..., a_k\}$. *Diremos que* S *é um Espaço Amostral Equiprovável, se* $p(\{a_1\}) = p(\{a_2\}) = ... = p(\{a_k\})$, *ou seja, se todos os Eventos elementares de* S *tiverem a mesma Probabilidade.*

Neste momento, será apresentada ao leitor uma definição que estabelece uma maneira simples de calcular a Probabilidade de um Evento, em que seus elementos tenham a mesma chance de ocorrerem, observe:

Definição 11 (Probabilidade de um Evento num Espaço Amostral Equiprovável). *Sejam* $S = \{a_1, a_2, ..., a_k\}$ *um Espaço Amostral Equiprovável e* $A \subset S$, *com* $A = \{a_1, a_2, ..., a_r\}$, *então:*

$$P(A) = \frac{A}{S}$$

onde A representa o número de Eventos desejados, ao passo que S corresponde ao número total de Eventos possíveis.

Por fim, apresentaremos ao leitor, a definição formal de dois Eventos independentes, observe:

Definição 12 (Independência de dois Eventos). *Dados dois Eventos* A *e* B *de um Espaço Amostral* S, *diremos que* A *e* B *são independentes um do outro, se:*

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

Finalizamos os tópicos matemáticos necessários para o entendimento da relação entre Matemática e Genética encontrada nos experimentos de Mendel, que será apresentada adiante. Agora, daremos continuidade ao nosso trabalho, apresentando ao leitor alguns tópicos referentes ao estudo da Genética.

Contextualização da Primeira lei de Mendel

De acordo com Lopes (2004, p.420): "A Genética é a área da Biologia que estuda a natureza química do material hereditário, o modo de ação desse material e os mecanismos de sua transmissão ao longo das gerações".

Os primeiros trabalhos, com maior "notoriedade", em Genética foram executados por um monge chamado Gregor Johann Mendel (1822 - 1884), em um jardim de um mosteiro na cidade de Bünn na Áustria (atual Bnro na República Tcheca). O monge cultivou diversas plantas de jardim, e ainda tentou experimentos com abelhas, entretanto, seu maior destaque foi em trabalhos com ervilhas da espécie *Pisum sativum* (SNUSTAD; SIMMONS, 2017). Entre os anos 1856 e 1863, efetuou a polinização cruzada ou o intercruzamento das plantas de ervilha, analisando mais de 10.000 plantas dessa espécie, e observou minuciosamente os descendentes originados em cada cruzamento (BAIOTTO; SEPEL; LORETO, 2016; GRIFFITHS *et al*., 2016).

Em seus estudos, o monge considerou sete dentre as características da espécie de ervilha, de modo que cada uma delas manifestasse somente duas variações, de fácil diferenciação, essa escolha foi um dos principais motivos que fizeram Mendel obter sucesso em suas descobertas (PIERCE *et al*., 2016).

Logo abaixo, apresentaremos ao leitor alguns conceitos importantes em genética, que servirão como subsídio para a boa compreensão das ideias formuladas por Mendel, ainda que alguns desses termos não fossem conhecidos por ele naquela época, quais sejam:

Gene	*Um fator herdado (região do DNA) que ajuda a determinar uma característica*
Alelo	*Uma ou mais formas alternativas de um gene*
Locus	*Local específico em um cromossomo ocupado por um alelo*
Homozigoto	*Um organismo que tem dois alelos iguais em um locus*
Heterozigoto	*Um organismo que tem dois alelos diferentes em um locus*
Característica ou caráter	*Um atributo ou característica de um organismo*
Genótipo	*Conjunto de alelos pertencentes a um organismo*
Fenótipo ou traço	*A aparência ou manifestação de uma característica*

Quadro 1 – Resumo dos termos genéticos importantes
Fonte: Adaptado de Pierce *et al*. (2016, p.98-99).

Para que o leitor entenda como Mendel chegou às suas conclusões sobre os mecanismos de herança que deram origem a Primeira lei faremos uma análise de um dos experimentos realizados por ele, considerando como exemplo, apenas uma das sete características presentes em suas análises: a *forma da semente*, que pode apresentar as variações *lisa* e *rugosa*. Destarte, essa observação ocorrerá em conformidade com a abordagem experimental utilizada por Mendel, com as plantas de ervilha, apresentada na Figura 1:

Geração Parental (P)

Planta pura para um estado de uma característica X *Planta pura para outro estado de mesma característica*

↓

Cruzamento

Realizar polinização artificial entre plantas distintas

↓

Primeira geração de filhos (F1)

Observar as caracteristicas presentes

↓

Cruzamento

Realizar apenas a autofecundação

↓

Segunda geração de filhos (F2)

Observar as caracteristicas presentes

Figura 1 – Abordagem experimental utilizada por Gregor Mendel
Fonte: Adaptado de Brandão e Ferreira (2009, p.48).

Ao realizar o cruzamento entre as plantas que produziam sementes lisas com as outras que produziam sementes rugosas, ambas de linhagens puras[1], ele constatou que em F1 todos os indivíduos produziram sementes lisas, de maneira que a variedade rugosa não apareceu. Posteriormente, ele deixou ocorrer a autofecundação das plantas da geração F1 e, por conseguinte, pôde notar que em F2 cerca de 5474 das sementes eram lisas e 1850 rugosas, o que resulta em uma proporção de 3/4 sementes lisas para 1/4 rugosa (3:1). De maneira geral, para todos os caracteres que estudou obteve sempre em F2 a proporção aproximada de 3:1 (PIERCE *et al*., 2016).

Com a finalidade de explicar os resultados obtidos Mendel propôs que cada característica é determinada por um par de fatores genéticos (atualmente denominadas alelos),

[1]De acordo com Lopes (2004, p.430), Mendel denominou como plantas de linhagens puras, todas as plantas que: "[...] produziam descendentes com características que não variavam de uma geração para outra".

esses alelos são iguais nas plantas puras da geração parental P, mas com o cruzamento dessa geração, no processo de formação dos gametas, esses alelos se separam indo somente um deles para cada gameta. A união desses gametas produz o genótipo dos descendentes que são denominados como a primeira geração de filhos F1 (LOPES, 2004).

Os fatores genéticos, propostos por Mendel são descritos por meio de letras, em geral essas letras são as iniciais da característica estudada. Dessa forma, R representa o alelo que determina a característica lisa, enquanto que r representa a característica rugosa. Na geração parental P as variedades lisa e rugosa apresentam, respectivamente, dois alelos RR e rr. Todavia a geração F1, por ser um heterozigoto resultante do cruzamento entre as espécies de P, possui um alelo R e outro r, o que resulta em Rr. (PIERCE *et al*., 2016).

A explicação de Mendel para o fato de que todas as sementes da geração F1 fossem lisas é que existia um fator latente ou recessivo para a característica rugosa, ao passo que existia um fator de expressão maior (dominante) para o caráter liso. (SNUSTAD; SIMMONS, 2017). De acordo com o referido autor, na primeira geração de filhos as espécies dão origem a dois tipos de gametas, ou seja, surgem gametas R e gametas r na mesma proporção. Ao realizar a autofecundação de F1 esses gametas se unem ao acaso possibilitando a formação de quatro tipos de combinações, que são: RR, Rr, Rr e rr.

Tudo o que foi discutido até aqui, deu origem a Primeira lei de Mendel que como afirma Lopes (2004, p.432): "[é] também conhecida como Princípio da segregação dos fatores, Princípio da pureza dos gametas, Lei da disjunção ou Lei fundamental da genética". Apresentaremos ao leitor a definição da Primeira lei de Mendel, conforme o autor citado:

Definição 13 (Primeira lei de Mendel). *Cada característica é determinada por um par de fatores que se separam na formação dos gametas, indo um fator para cada gameta, que é, portanto, puro.*

A relação entre Probabilidade e Primeira lei de Mendel

Vamos entender como as noções apreendidas sobre Probabilidade podem explicar as hipóteses levantadas por Mendel que culminaram na Lei fundamental da genética. Essa explicação será realizada de acordo com a fundamentação encontrada em Lopes (2004).

Ao realizar o cruzamento entre as plantas homozigotas da geração parental, onde as sementes lisas eram dominantes, ao passo que as rugosas eram recessivas, o monge esperava obter, e obteve, em F1 100% de indivíduos Rr. Observe:

Como no processo de formação de gametas, os indivíduos formavam apenas um tipo de gameta, temos que o indivíduo RR formava apenas gametas R, ou seja, a probabilidade de ocorrer gameta R é 100% ou 1. Por outro lado, o indivíduo rr produzia apenas gametas r, implica que a probabilidade de ocorrer o gameta r também é 100% ou 1. Daí:

$$P(R) = 1;\ P(r) = 1,$$

como R e r são eventos independentes, então:

$$P(Rr) = P(R \cap r) = P(R) \times P(r),$$

assim:

$$P(Rr) = 1 \times 1 = 1$$

Levando em consideração que, na geração F1, a chance de ocorrer Rr é 100%, fica claro que, ao realizar a autofecundação, para dar origem à F2, cada indivíduo Rr produz 1/2 (ou 50%) de gametas R e 1/2 (ou 50%) de gametas r, esses gametas originados podem, ao acaso, combinar-se conforme o Quadro 2.

$$P(R) = \frac{1}{2};\ P(r) = \frac{1}{2}$$

♂/♀	$\frac{1}{2}$ **R**	$\frac{1}{2}$ **r**
$\frac{1}{2}$**R**	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}RR$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}Rr$
$\frac{1}{2}$ **r**	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}Rr$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}rr$

Quadro 2 – Quadro de Punnet
Fonte: Adaptado de Lopes (2004, p.437).

Levando em consideração as combinações possíveis apresentadas no Quadro 2, bem como o fato de que a probabilidade de ocorrer os eventos: ser gameta portador do alelo feminino e ser gameta com alelo masculino são independes, então a probabilidade de um gameta com alelo feminino R encontrar um masculino com R é:

$$P(RR) = P(R \cap R) = P(R) \times P(R) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

De modo análogo, a probabilidade de um gameta com alelo feminino r encontrar um masculino com r é:

$$P(rr) = P(r \cap r) = P(r) \times P(r) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

No entanto, se queremos saber a probabilidade para os casos em que os gametas possuem alelos diferentes precisamos entender que existem duas situações: ou o gameta portador do alelo feminino r encontra com o masculino portador do R ou então, o gameta portador do alelo feminino R encontra com o masculino portador do r. Nessa perspectiva, temos que:

$$P(r \cap R) = P(r) \times P(R) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}; \; P(R \cap r) = P(R) \times P(r) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Implica que:

$$P(Rr) = P(r \cap R) + P(R \cap r)$$
$$P(Rr) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

Se somarmos as probabilidades que apresentam como características as sementes lisas, tem-se que:

$$P(RR) + P(Rr) = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

Portanto, comparando a probabilidade de um indivíduo da geração F2 possuir sementes lisas com a probabilidade de possuir sementes rugosas, obtemos a proporção que Mendel obteve em todas as sete características que observou a famosa proporção 3/4 para 1/4 ou simplesmente (3:1).

Finalizamos os tópicos necessários para a compreensão da nossa proposta de intervenção. Assim, apresentamos a seguir a nossa sequência didática para o ensino básico que como define Zabala (1998, p.18) corresponde a: “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Sequência didática

1º Momento: Mapeamento do conhecimento prévio sobre o tema Genética.

Nesse momento, o professor organiza a sala de aula em um círculo e conversa com seus alunos de forma a extrair o conhecimento prévio que eles possuem sobre a genética, apresentando indagações do tipo: "O que é genética? Por que algumas pessoas nascem albinas? Conhecem alguém com a capacidade de enrolar a língua? Já ouviu falar em clonagem?". Os conhecimentos prévios de cada aluno serão anotados, pelo professor, para discussão futura.

2º Momento: Produção inicial sobre o tema tratado.

Nesse passo, o professor divide a sala em equipes e solicita uma pesquisa a respeito da genética, bem como quais assuntos matemáticos são utilizados em genética. Os resultados dessa pesquisa serão utilizados para a confecção e apresentação de cartazes, que contenham um pouco da relação entre a matemática e a genética, na sala de aula. Dessa forma, o tratamento do assunto trabalhado de maneira respeitosa será um dos principais fatores analisados pelo professor. Além disso, serão retomadas as anotações sobre os conhecimentos prévios dos alunos, para que o professor possa retirar as dúvidas que ainda restam dos alunos e reafirmar o que estava correto. Para retirar essas dúvidas é interessante que o professor atue em conjunto com o professor de biologia.

3º Momento: Delimitação do conteúdo de genética que será estudado.

Aqui, o professor deve realizar uma ambientação do conteúdo referente à Primeira lei de Mendel, na perspectiva de delimitar o conteúdo de genética, que ainda será trabalhado em série posterior. Recomenda-se, que o professor inicie com os aspectos históricos que deram origem a lei supracitada, evidenciando a sua importância para o avanço da genética e, consequentemente, para a nossa sociedade. O professor pode utilizar recursos didáticos e/ou tecnológicos. Tudo depende da flexibilidade e bom senso do mesmo.

4º Momento: Delimitação do assunto de matemática que será estudado.

Nesse momento, o professor vai realizar uma aula expositiva, com o intuito de delimitar o assunto de probabilidade, de maneira que só trabalhe com os tópicos necessários para o entendimento da primeira lei de Mendel.

5º Momento: Atividade executada pelo professor.

O professor realizará uma atividade com os alunos mostrando como se calcula a probabilidade em situações-problema que envolvam dominância e recessividade, genótipo e fenótipo, entre outros tópicos relacionados a Primeira lei de Mendel.

6º Momento: Produção final.

Por fim, o professor irá propor uma atividade para os alunos envolvendo os assuntos de Probabilidade e Primeira lei de Mendel com questões que envolvam os tópicos mencionados no 5º momento supramencionado.

CONSIDERAÇÕES

Finalizamos este trabalho enfatizando a notoriedade da Genética na sociedade atual, pois, através dela, desenvolveram-se a engenharia genética, a clonagem, os produtos transgênicos, o uso de células tronco em tratamentos terapêuticos, entre outros tópicos de grande relevância no mundo moderno.

Nossa intenção era apresentar um recurso que pudesse potencializar o ensino da Teoria das Probabilidades a partir da sua contextualização com outra(s) área(s) do conhecimento na educação básica, e para tanto, recorremos aos conceitos de sequência didática e Primeira lei de Mendel, uma vez que este último foi o propulsor da Genética como a conhecemos hoje.

Com essa finalidade, propomos a nossa contribuição em forma de uma sequência didática, na perspectiva de motivar, contextualizar e auxiliar a construção dos conhecimentos de Probabilidade na escola básica. Vale ressaltar que a pesquisa realizada neste trabalho não se esgota e pode servir como base para o surgimento de novas possibilidades de utilização de sequências didáticas como recurso para estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

Por fim, esperamos que esta contribuição possa auxiliar professores de matemática a potencializar suas aulas, de maneira que facilite a apropriação do saber por parte dos alunos, pois acreditamos em seu potencial para despertar a curiosidade e interesse dos discentes em todos os níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

BAIOTTO, C. R.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. **Para ensinar genética mendeliana:** ervilhas ou lóbulos de orelha? Revista Genética na Escola, v. 11, n. 2, p. 286-293, 2016.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. **O ensino de Genética no nível médio:** a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. Filosofia e História da Biologia, v. 4, p. 43-63, 2009.

BRASIL. M. E. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FONSECA, M. C. F. R. **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global Editora, 2004.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Coleção Pesquisa Qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. **Entre Receitas, Programas e Códigos:** Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia v.1, n.1, p. 153-189, 2008.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução à Genética.** 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

HAZZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar:** combinatória, probabilidade. 8.ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.v. 5.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOPES, C. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Cad. Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, S. **Bio:** volume único. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MORGADO, A. *et al*. **Análise combinatória e probabilidade**. Impa/vitae, 1991.

PIERCE, B. A. *et al*. **Genética:** um enfoque conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de Genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.