**Princípio da Casa**

**XI CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO**

**A pesquisa em Educação: aprofundamento epistemológico e compromisso com as demandas sociais**

**31 mar., 1 e 2 abr. 2020 – Montes Claros (MG)**

**Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)**

**Princípio da Casa dos Pombos**

**Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior**

Colégio Ten. Rêgo Barros

jwl\_pedrosa@hotmail.com

**Gustavo Nogueira Dias**

Colégio Ten. Rêgo Barros

gustavonogueiradias@gmail.com

**Wagner Davy Lucas Barreto**

Colégio Ten. Rêgo Barros

profwlucas@yahoo.com.br

**Pedro Franco de Sá**

Universidade Estadual do Pará

pedro.franco.sa@gmail.com

**José Carlos Barros de Souza Junior**

Colégio Ten. Rêgo Barros

carlosjrmath@gmail.com

**RESUMO**

Este trabalho apresenta alguns resultados de uma pesquisa bibliográfica sobre o Princípio da Casa dos Pombos que teve como objetivo elaborar um conjunto de questões resolvidas sobre o assunto. As etapas da metodologia do trabalho foram as seguintes: levantamento, seleção e estudo do material, além da elaboração do texto. A etapa do levantamento consistiu em juntar uma quantidade considerável de material, a fim de que pudéssemos desenvolver um estudo análogo sobre a ferramenta que faz referência a Análise Combinatória. Foi possível concluir que o Princípio das Gavetas de Dirichlet não é um princípio de contagem, mas sim de condição existencial, o qual requer raciocínio lógico e engenho por parte de quem esteja a sanar um problema matemático que permita o uso do método.

Palavras-chave: Matemática. Análise combinatória. Princípio de Dirichlet.

**INTRODUÇÃO**

 A todo o momento somos submetidos a problemas que muito nos intriga por não saber a qual mecanismos recorrer para desenvolver uma resposta lógica. Embora tal questão seja passível de solução, parece impossível respondê-la de forma simples e direta.

Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet contribuiu com vários ramos da matemática. Uma de suas contribuições foi titulada como: “*O Princípio da Casa dos Pombos”* objeto facilitador que faz referência a Análise Combinatória para com a resolução de questões problemas matemáticos.

Embora a Análise Combinatória disponha de técnicas gerais que permitem atacar certos tipos de problemas, é verdade que a solução de um problema combinatório exige quase sempre engenhosidade e a compreenção plena da situação descrita pelo problema. (MORGADO, 2006, p.02).

Este trabalho tem como objetivo dispor das contribuições do trabalho de Dirichlet a fim de mostrar suas contribuições, propondo o uso de recursos que facilitam na resolução de vários problemas elaborados e resolvidos.

**JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DE PESQUISA**

O Princípio da Casa dos Pombos é usado para obtenção de respostas simples a problemas matemáticos apresentados. (MUNIZ NETO, 2012, p.131). Aguiar (*apud* PITOMBEIRA, 1986), descreve o princípio em estudo como simples e facilitador na resolução de vários problemas que dispõem de condições de existência. É um recurso básico da combinatória que nos possibilita aplica-lo em $n$ situações de evidência elementar sendo eficaz na resolução de problemas que a primeira vista não são imediatos em resposta.

Vejamos algumas situações:

A revista Cálculo I (DEREHER, 2014, p.31) apresenta questões que condicionam a aplicação do “Princípio da Casa dos Pombos ou Princípio das Gavetas de Dirichlet”. Exemplos:

a) Ao Imaginar um monte de meias, todas misturadas em cima de uma cama, sendo seis pares de cor branca, quatro de cor cinza, dois de cor preta, três de amarela, dois de verde e um par de meias vermelhas. Podemos pegar no escuro quantas meias quisermos e voltar para sala vestindo um par de meias que seja da mesma cor. Qual o menor número de meias que precisamos pegar para garantir que tenhamos um par de meias da mesma cor?

O Princípio da Casa dos Pombos nos garante que para $n$ casas sempre haverá $n+2$ pombos, portanto não importa o valor atribuído à $n$, sempre teremos dois pombos em pelo menos uma casa. Observe que não importa a quantidade de pares que podemos formar com cada cor e sim quantas cores diferentes nós temos. Então, pensando nos seis tipos de cores de meias como casas e, no número de retiradas de meias como quantidade de pombos. Pode-se afirmar que ao tirar $07 $meias no escuro pelo menos uma delas terá cor igual. Na melhor das hipóteses poderemos tirar $02$ meias da mesma cor. Na pior das hipóteses as seis primeiras meias poderão ser de cores diferentes. Como todas as cores foram retiradas, em uma próxima, obteremos um par de meias da mesma cor. Portanto a resposta do problema é $07$.

b) Imagine um quadrado de duas unidades por duas unidades no qual devemos colocar cinco pontos.

Esta é uma questão que caracteriza uma versão geométrica que permite a aplicabilidade do Principio de Dirichlet como condição existencial. Dividindo um quadrado na vertical e na horizontal formaremos quatro quadradinhos de um por um, considerando os $5$ pontos como pombos que serão distribuídos entre os quadradinhos que chamaremos de casas assim teremos sempre em um deles pelo menos dois pombos. Podemos provar o resultado obtido na questão sobre o número de $n$ casas por indução matemática. Supondo que em cada quadrado contenha apenas um pombo, ou seja, que não há casa com pelo menos dois ou mais pombos; logo teríamos uma contradição, pois existem $t=5>n=4$ casas.

**REFERENCIAL TEÓRICO**

 Em uma gaveta, há 12 meias brancas e 12 meias pretas. Quantas meias deverão ser retiradas, ao acaso, para termos certeza de obtermos um par de meias da mesma cor? (MORGADO et al.,2004)

Solução: Suponhamos que ao tirarmos a primeira meia sendo preta, então na segunda tentativa a meia poderá ser preta ou branca. Se a meia tirada for branca, precisaremos de mais uma retirada que será a última, visto que já temos uma meia de cada cor, e que existe apenas meias brancas e pretas na gaveta. Portanto, independentemente de a próxima meia ser branca ou preta, teremos um par de meias da mesma cor; logo será preciso 3 tentativas ao acaso para ser obter dentre as 24 meias sendo 12 brancas e 12 pretas, um par com a mesma cor, isto é, tomemos como casas as $2$ cores de meias disponíveis e $t$ o número de pombos que expressa a quantidade mínima de retirada de meias para que tenhamos certeza de ter um par da mesma cor) igual a $2$ que indica o par de meias. Logo dados os $12$ objetos para serem guardados em $2$ gavetas existirá um gaveta com pelo menos $3$ objetos em cada gaveta.

Prove que, em qualquer grupo de 20 pessoas, há ao menos três que nasceram no mesmo dia da Semana.(MUNIZ NETO, 2012)

Solução: Distribuindo o número de pessoas que é $20$ entre os $7$ dias da semana teremos uma suposta quantidade de pessoas que fazem aniversário no mesmo dia. Isto é: De Domingo a Sexta-feira podemos supor que três pessoas nasceram em todos os dias corridos e no Sábado podemos dizer que nasceu apenas duas pessoas, Isto é, $3+3+3+3+3+3+2=20$. Logo podemos em observação afirmar que pelo menos três pessoas no mínimo nasceram no mesmo dia da semana.

Usando o recurso da matemática em estudo, tomemos como gaiolas os 7 dias da semana e as 20 pessoas como quantidade de pombos. Vamos associar cada uma das 20 pessoas aos 7 dias da semana; considerando o dia de seu nascimento. O Princípio nos garante que ao menos um dia da semana conterá, $\left⌊\frac{20-1}{7}\right⌋+1=3$ pessoas. Logo o número de dias é menor que o número de pessoas então 3 pessoas nasceram no mesmo dia da semana.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Procurei entender a eficácia do princípio enquanto recurso contribuente para com a resolução de problemas apresentados, baseando-me nas informações de autores que dedicaram parte do seu tempo para estudar a respeito desta ferramenta que referencia a Análise Combinatória.

Exempliquei um problema que mostra o nível e requisitos para chegar a uma resolução coerente. Exposto por Antônio Caminha Muniz Neto afim de que, em diagnose percebamos, a precisão de associação entre o recurso estudado e as propriedades que permeiam os assuntos em matemática, que por sua vez exibem uma quantidade mínima de resposta a questões.

**REFERÊNCIAS**

DREHER, Felipe. *Sobre meias, pombos e amigos*. Cálculo, Osasco, v.49, n.5, p.30-37, Fev.2015.

MORGADO, A.C.O. et al. *Outros Métodos de Contagem*. In: MORGADO, A.C.O. et al. Análise Combinatória e Probabilidade. Rio de Janeiro: SBM, 2004. p.56-87.

MORGADO, A.C.O. et al. *Outros Métodos de Contagem*. In: MORGADO, A.C.O. et al. Análise Combinatória e Probabilidade. Rio de Janeiro: SBM, 2006. p.2-6.

MUNIZ, A.C. *Existência de Configurações*. In: MUNIZ, A.C. Tópicos de Matemática Elementar: Combinatória. Rio de janeiro: SBM, 2012. p.131-159.