

## MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA: INTRODUÇÃO DE CONCEITOS POR MEIO DA ESCRITA BRAILLE

### MATHEMATICAL MODELING AND THE TEACHING OF COMBINATORY ANALYSIS: INTRODUCTION OF CONCEPTS THROUGH BRAILLE WRITING

*Alcione Marques Fernandes<sup>1</sup>*

*Valéria Batista da Silva<sup>2</sup>*

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma proposta de aliar o ensino de Análise Combinatória à escrita braille, por meio da Modelagem Matemática. A modelagem vem ganhando espaço no ensino de Matemática por permitir melhor visualização dos conceitos matemáticos na sala de aula. Busca-se permitir a alunos e professores a desmitificação de que a Análise Combinatória é de difícil compreensão e que a grande quantidade de fórmulas deixam o ensino mecânico. A pesquisa pauta-se em discussões acerca das concepções de Bassanezi (2006), Biembengut e Hein (2007), Morgado et al. (1991) entre outros. Apresenta brevemente conceitos e discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e mais especificamente da Análise Combinatória, assim como a apresentação do Sistema Braille e alguns aspectos de sua vinculação com a Matemática e o ensino de forma introdutória, sem a utilização de fórmulas, para o estudo de combinações simples. Permite-se por meio dessa pesquisa, mostrar a importância da inclusão da linguagem dos deficientes visuais e a aprendizagem da matemática, assim como a percepção de que é possível vincular uma linguagem a outra e levar essas relações para a sala de aula da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Análise Combinatória. Braille

**ABSTRACT:** This work presents a proposal to combine the teaching of Combinatory Analysis with braille writing, through Mathematical Modeling. Modeling has been gaining ground in the teaching of mathematics as it allows better visualization of mathematical concepts in the classroom. The aim is to allow students and teachers to demystify that Combinatory Analysis is difficult to understand and that the large number of formulas leave mechanical education. The research is based on discussions about the conceptions of Bassanezi (2006), Biembengut and Hein (2007), Morgado et al. (1991) among others. It briefly presents concepts and discussions about the teaching and learning process of Mathematics and more specifically Combinatory Analysis, as well as the presentation of the Braille System and some aspects of its connection with Mathematics and teaching in an introductory way, without using formulas, for the study of simple combinations. Through this research, it is possible to show the importance of including the language of the visually impaired and the learning of mathematics, as well as the perception that it is possible to link one language to another and take these relations to the Basic Education classroom.

**KEYWORDS:** Mathematical Modeling. Combinatory Analysis. Braille

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Tocantins. E-mail: [alcione@uft.edu.br](mailto:alcione@uft.edu.br)

 <http://orcid.org/0000-0003-0133-1031>

<sup>2</sup> Pesquisadora Autônoma. E-mail: [batistavaléria30@hotmail.com](mailto:batistavaléria30@hotmail.com)

● [Informações completas da obra no final do artigo](#)

## **Introdução**

Há uma constante preocupação com a forma de ensinar Matemática e busca-se por diversas maneiras amparar o professor em sala de aula para que consiga ensinar aos alunos de forma significativa tornando seu conhecimento ancorado nas aplicações do cotidiano. É necessário mostrar o significado, as relações e as representações da Matemática, ou seja, “devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 09).

Compreender a Matemática vai além de resolver problemas, utilizar fórmulas e técnicas, o raciocínio matemático é desenvolvido de forma processual e gradativamente o aluno vai despertando o interesse pelo conteúdo estudado ao se levar em consideração a abordagem feita pelo professor para permitir que o aluno seja motivado a buscar por mais conhecimento.

Dessa forma, a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que ele aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 18).

A dificuldade em compreender determinados conteúdos matemáticos acontece na maioria das vezes devido a forma com que este é apresentado, nesta perspectiva, a interação com o objeto de estudo torna um fator dependente da forma com que é ensinado, um exemplo é o conteúdo de Análise Combinatória, onde os professores apresentam o conteúdo na maioria das vezes apenas por meio da utilização de fórmulas. Desse modo, é interessante apresentar a Análise Combinatória como um conteúdo fácil de ser percebido no cotidiano dos alunos por meio de exemplos, mostrando que são diversas as aplicabilidades deste ramo da matemática no dia a dia. A proposta deste trabalho é mostrar a relação entre a contagem e a escrita braile.

Além de se mostrar como um recurso para ensinar Matemática, estudar a escrita braile pode ser significativo no sentido de discutir além da Matemática, a inclusão de pessoas com deficiência visual, e de pesquisar sobre algumas formas de adaptação da linguagem à Matemática, assim como despertar o interesse em evidenciar um maior contato

de pessoas com deficiência visual aos mais diversos conteúdos matemáticos e mostrando o quanto é possível realizar o processo de inclusão.

### **Modelagem Matemática**

Para Bassanezi (2006), a Modelagem Matemática é a arte de resolver problemas da realidade em problemas matemáticos e para resolvê-los necessitamos interpretar suas soluções na linguagem do mundo real. Assim como o exposto por Skovsmose (1990 apud Brumano 2014, p. 19), que caracteriza a modelagem como uma transição entre linguagens diferentes.

Biembengut e Hein (2007) destacam que,

A modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirva, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p.13)

Nesse sentido, perceber a Modelagem Matemática como algo que possibilita relações entre diversas áreas, é cada vez mais necessário por estimular as conexões e interligar os conhecimentos, tendo em vista que os alunos precisam de tais atividades para perceber a Matemática em diversos contextos.

Bassanezi (2006) define modelo matemático como um conjunto de símbolos e representações matemáticas que descrevem o objeto estudado. Para Biembengut e Hein (2007),

Seja qual for a resolução de um problema, em geral quando quantificado, requer uma formulação matemática detalhada. Nessa perspectiva, um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, denomina-se “modelo matemático”. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 12)

Mostram ainda que,

Um modelo pode ser formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc. [...] Seja como for, um modelo matemático retrata, ainda que em uma visão simplificada, aspectos da situação pesquisada. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 12)

Nessa perspectiva, o professor, ao trabalhar com a construção de modelos matemáticos deve, em primeiro lugar, atentar-se ao fato de que estes devem ser formulados de acordo com a vivência de seus alunos e a forma como estes compreendem a Matemática

para facilitar o estudo e aquilo que será modelado, a fim de obter resultados para a aprendizagem, caso contrário, o objetivo do professor não será atingido e o efeito da atividade poderá perder-se devido à dificuldade de perceber as relações que eram necessárias.

### **Modelagem e o Ensino de Matemática**

O ensino de Matemática é o foco de preocupações para o professor por se tratar de algo que exige cuidado, pois remete ao raciocínio e interpretação adequada de determinado fato que nem sempre é fácil de acontecer em sala de aula, nessa perspectiva, o professor além de ensinar o objeto matemático deve motivar e instigar seu aluno a ver a Matemática além do ambiente de estudo.

A Modelagem Matemática é utilizada para tratar de situações do cotidiano das pessoas traduzidas em uma linguagem matemática.

[...] Entretanto, o matemático tende a não se limitar em apenas traduzir o problema para a linguagem matemática. O estudo deve vir acompanhado da tentativa de generalizar a situação, de descobrir as possíveis estruturas matemáticas que, de certa forma, estão inseridas dentro do problema. (SILVEIRA; FERREIRA; SILVA, 2013, p. 2878)

Ao se deparar com esse fato, o professor de Matemática necessita pensar em estratégias de ensino que levem os alunos a compreender determinada situação e ser capaz de generalizá-la a fim de obter resultados para a aprendizagem de forma que percebam as associações entre o conteúdo matemático e a realidade de forma natural.

Para Biembengut e Hein (2007),

A modelação matemática norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um *tema* ou modelo matemático e orientar o aluno na realização de seu próprio modelo-modelagem. Pode valer como método de ensino-aprendizagem de Matemática em qualquer nível escolar, das séries iniciais a um curso de pós-graduação. Não há restrições! (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p.18, grifo do autor)

As dificuldades com o processo de ensino e aprendizagem tornam-se cada vez mais aparentes nas salas de aula, assim a busca por metodologias que complementem a atividade do professor se faz necessária no sentido de estreitar as relações entre a complexidade dos conteúdos matemáticos e a aprendizagem. Diante de tais fatos, a Modelagem pode ser uma das alternativas que tendem a diminuir essa distância entre o

conceito e o que deve ser aprendido, remetendo a questões de conhecimento comum entre o aluno e professor dentro do meio em que vivem.

### **O Ensino de Análise Combinatória**

Para Morgado et al. (1991, p.1), a Análise Combinatória é a parte da Matemática que analisa estruturas e relações discretas. A solução de um problema que envolve Análise Combinatória exige mais raciocínio do aluno para compreender plenamente a situação descrita, já que nem sempre as questões são respondidas com aquilo que é enunciado e por vezes, se revelam situações difíceis de serem respondidas.

Assim, ao ensinar diversos conteúdos como a análise combinatória, o professor se depara com uma enorme quantidade de fórmulas e definições que não devem ser ensinadas de forma mecânica, por este motivo é tida como uma das disciplinas mais difíceis de ser ensinada e aprendida devido ao fato de inevitavelmente levar o indivíduo a raciocinar sobre determinadas situações que podem não estar implícitas nos problemas.

Segundo Lima et al. (2005), em parte, o motivo para a dificuldade de ensino e aprendizagem da análise combinatória é o fato de que este assunto é introduzido apenas na segunda série do Ensino Médio, apesar de que as técnicas necessárias para compreensão e resolução serem básicas; sugerindo que a abordagem ocorresse desde o Ensino Fundamental para que o aluno percebesse que os problemas que envolvem contagem podem ser resolvidos com raciocínios simples na maioria dos casos.

Segundo Morgado et. al. (1991),

A Análise Combinatória tem tido um crescimento explosivo nas últimas décadas devido a necessidades em teoria dos grafos, em análise de algoritmos. Muitos problemas importantes podem ser modelados matematicamente como problemas de teoria dos grafos (problemas de pesquisa operacional, de armazenamentos de informações em bancos de dados nos computadores [...]) (MORGADO et. al., 1991, p. 5)

O conhecimento sobre técnicas de contagem que são utilizadas em situações problemas devem acontecer gradativamente, por isso é relevante se pensar no desenvolvimento de estudos sobre a Análise Combinatória, para se perceber as diversas aplicabilidades tanto no contexto escolar como no cotidiano do aluno.

O ensino de Análise Combinatória por meio da Modelagem Matemática pode ser levado para a sala de aula de diversas maneiras, por meio de exemplos simples. É sabido

que uma das formas comuns é a apresentação de combinações com peças de roupas, senhas, placas de automóveis, moedas e dados, porém, é necessário que o professor investigue situações além destas para permitir que o conhecimento seja mais amplo.

### **História do Código Braille**

Segundo Canejo (2005), o Código Braille foi criado por Louis Braille (1809- 1852), francês, que ficou cego aos três anos de idade. Estudou em Paris, na primeira escola para cegos no mundo, fundada pelo francês Valentin Haüy, chamada de Instituto Real dos Jovens Cegos. Com algumas dificuldades nos estudos, contou com a ajuda de Charles Barbier de La Serre, oficial do exército francês que criou um sistema de sinais em relevo, que consistia em permitir a leitura de códigos durante a noite, nas campanhas de guerra quando não se podia ter nenhum tipo de luz.

Barbier com o objetivo de permitir progresso de seu sistema de sinais apresentou-o no Instituto Real dos Jovens Cegos, onde recebeu o nome de “grafia sonora”, porém tal sistema não obteve sucesso inicialmente. Braille interessou-se pela invenção, e logo aprendeu a usar o sistema. Praticando sempre com um amigo, percebeu que o sistema não permitia o conhecimento de ortografia, pois os sinais representavam apenas sons e não havia símbolos que diferenciavam números, pontuação, símbolos matemáticos e de música além do fato de que se tornava lento devido às complexas combinações.

Aos 15 anos de idade, Braille trabalhou numa adaptação desta escrita, permitindo que fosse aplicada tanto na escrita como na leitura por pessoas cegas, onde a estrutura se diferencia do sistema de Barbier. Sua adaptação ficou pronta em 1824 e levou seu nome, Sistema Braille. O sistema passou por mudanças e em 1837, foi definida a proposta que hoje é conhecida mundialmente (CANEJO, 2005).

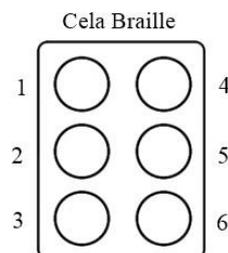
### **O Sistema Braille**

O Sistema Braille foi adotado a partir de 1854 no Brasil, é baseado em um arranjo 3x2 de pontos e constituído por 63 sinais a partir do conjunto matricial (123456). Este conjunto de 6 pontos chama-se, por isso, *sinál fundamental*.

Codificados por ponto a partir de uma matriz de 6 pontos, distribuídos em duas colunas e três linhas, descritas pelos números de cima para baixo, onde à esquerda ficam os números 1, 2, 3 e à direita os números 4, 5 e 6. A unidade de leitura onde são assinalados

os pontos para representar cada algarismo é denominada *cela braille* ou *célula braille* (como mostra a figura 1) e quando vazia, é também considerada por alguns especialistas como um sinal, permitindo assim que o Sistema tenha 64 sinais. Adotaremos um ponto marcado (sobressalente), quando o círculo estiver pintado de preto e um ponto não marcado, com um círculo em branco.

**Figura 1: Cella Braille**



**Fonte:** adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

O Sistema Braille aplicado à Matemática também foi proposto pelo seu criador, foram apresentados os símbolos fundamentais para os algarismos, bem como convenções para a Aritmética e para a Geometria.

O Braille pode ser produzido por impressoras elétricas e computadorizadas; máquina de datilografia e, manualmente, através de reglete e punção<sup>3</sup>.

### **Ordem Braille**

Canejo (2005) apresenta que a ordem Braille,

É a representação na sua forma original (criação), de uma sequência de fileiras denominada "Ordem Braille", que se distribuem sistematicamente, por 7 séries; constituídas por 10 sinais em cada uma delas, exceto a 6ª e a 7ª.

3.1.1 A 1ª série (base para construção das demais séries), é composta pelos sinais de pontos todos superiores. Aqueles em cuja constituição, figuram os pontos 1 e/ou 2, 4 e 5, mas que não entram o ponto 3 ou 6, em suas combinações. Esses dois últimos, isolados e/ou combinados, servem para a construção das demais séries que se seguem.

3.1.2 A 2ª série obtém-se juntando a cada um dos sinais da 1ª o ponto.

3.1.3A 3ª série resulta da adição dos pontos 3 e 6 aos sinais da série superior.

3.1.4A 4ª série é formada pela junção do ponto 6 a cada um dos sinais da 1ª série. (CANEJO, 2005, p.7)

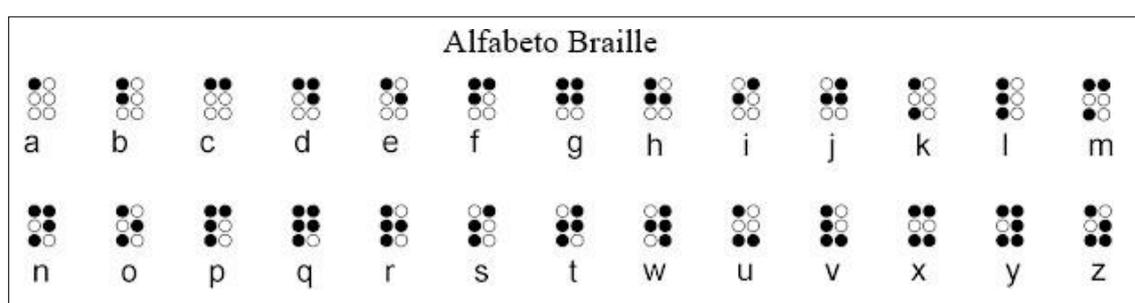
---

<sup>3</sup> A reglete é um instrumento usado para escrita manual do Braille. A reglete é composta basicamente por uma régua-guia, entre cujas partes, inferior e superior, a folha é colocada, além de um punção, que corresponde a uma caneta, com o qual o papel é pressionado.

## O Alfabeto

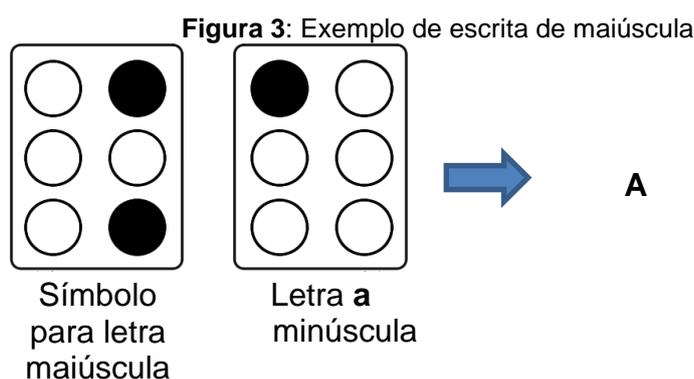
O Sistema Braille tem um código específico para cada sinal da escrita da Língua Portuguesa, porém, não existe “letra maiúscula, caixa alta e nem números” no Sistema Braille original, assim há sinais exclusivos para compor a grafia Braille para a Língua Portuguesa (figura 2).

Figura 2: Alfabeto Braille



Fonte: <http://realdesvendandomisterios.blogspot.com/2017/07/a-origem-do-alfabeto-braille.html>

Conforme exposto em Canejo (2005), as letras maiúsculas são representadas pelas minúsculas precedidas do sinal . (46) , e assim formam um símbolo composto (duas celas juntas). Vejamos que a letra A é escrita como:



Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

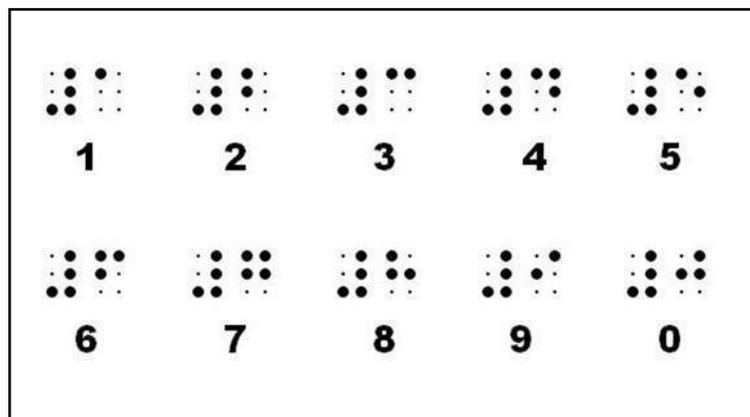
Para indicar caixa alta (todas as letras em maiúsculo), utiliza-se o sinal composto .. (46 46) antes da primeira letra. Já na transcrição de um título onde se tem mais de três palavras todas maiúsculas, utiliza-se o sinal composto 3. (25 46 46) no início da frase e o sinal composto de todas as maiúsculas (46 46) antes da última palavra da série.

Para registrar uma determinada letra do alfabeto, alguns desses 6 pontos são marcados ou perfurados, para que possam ser sentidos com as pontas dos dedos das mãos.

### Os números

Os caracteres da 1ª série, precedidos do sinal  (3456), representam os algarismos de um a zero. Quando um número é formado por dois ou mais algarismos, só o primeiro é precedido deste sinal.

**Figura 4:** Grafia Braille dos números naturais



**Fonte:** Grafia Braille para Língua Portuguesa

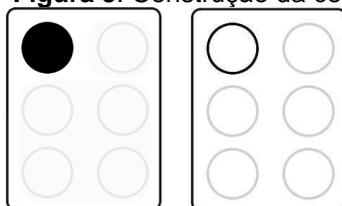
### Modelagem Matemática e a Escrita Braille - Introdução ao ensino de combinações por meio do Princípio Multiplicativo da Contagem

Como proposta de utilização dos conceitos básicos de análise combinatória e do sistema Braille, propõe-se ao discutir com os alunos algumas situações da escrita Braille, baseado no exposto nos trabalhos de França (2014) Malagutti (2015).

**Situação 1:** Evidenciar a quantidade de configurações que podem ser obtidas por meio dos pontos, marcados ou não.

Analisemos que, começando com **um ponto**, temos **duas possibilidades**: realçar ou não este ponto. Para efeito de visualização:

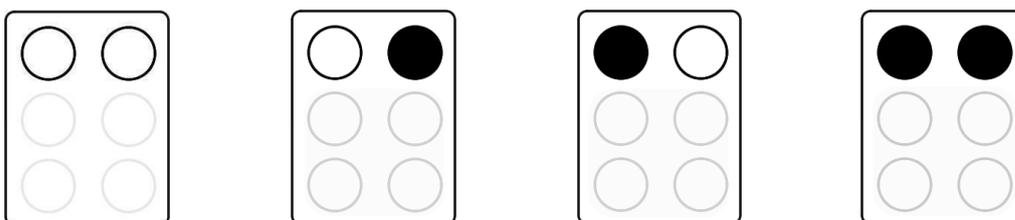
**Figura 5:** Construção da cela Braille



Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Para o **dois pontos** temos **quatro possibilidades**: o primeiro realçado ou não (2 possibilidades) e o segundo realçado ou não (2 possibilidades).

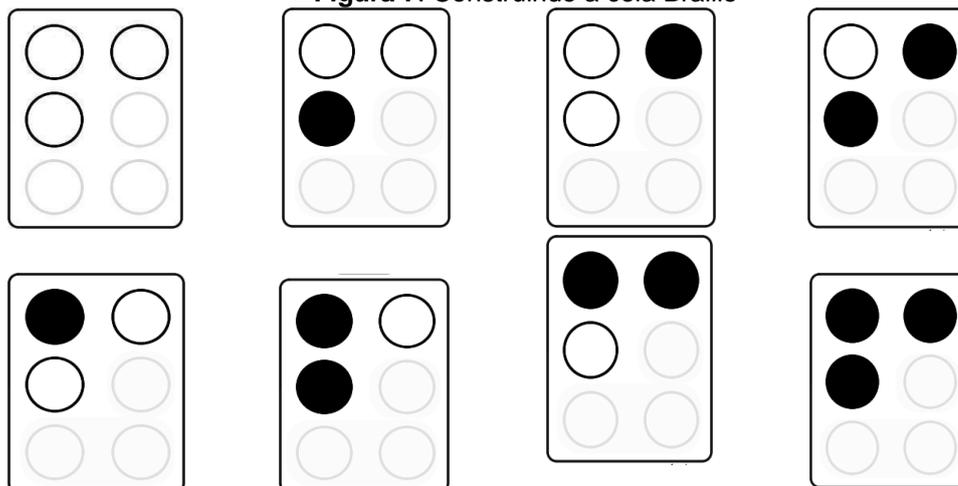
**Figura 6:** Construindo a cela Braille



Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Com **três pontos** temos **oito possibilidades**:

**Figura 7:** Construindo a cela Braille



Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Continuando assim, com quatro pontos teremos 16 configurações distintas para realçar os pontos com cinco pontos 32 configurações, e assim com seis pontos chegaremos a 64 padrões diferentes de pontos.

Relembrando o conceito do Princípio Fundamental da Contagem: *Se uma decisão puder ser tomada de  $m$  maneiras diferentes e, se uma vez tomada esta primeira decisão, outra decisão puder ser tomada de  $n$  maneiras diferentes, então no total serão tomadas  $m \times n$  decisões.*

Pelo Princípio Fundamental da Contagem, temos que para o primeiro ponto temos duas possibilidades e do mesmo modo há duas possibilidades para cada uma das outras cinco casas restantes, o que significa escrever:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6.$$

É fácil perceber que cada configuração de um estágio anterior produz duas novas configurações no estágio seguinte. Dessa forma, podemos concluir que este é o raciocínio para determinar o número total de subconjuntos de um conjunto com  $n$  elementos. Como cada elemento do conjunto pode estar ou não no subconjunto, temos que pelo Princípio Fundamental da Contagem que o número de subconjuntos é

$$2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2 = 2^n.$$

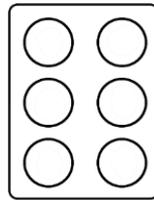
**Situação 2:** Evidenciar a quantidade de pontos marcados tomando determinada quantidade de pontos.

A fim de introduzir o conceito de combinações simples podemos nos questionar: De quantas modos podemos escolher  $p$  objetos distintos entre  $n$  elementos distintos dados? Em outras palavras, quantos são os subconjuntos com  $p$  elementos de um conjunto com  $n$  elementos distintos dados?

Segundo Morgado et al. (1991), a quantidade de subconjuntos com  $p$  elementos é chamado de *combinações simples* de classe  $p$  dos  $n$  elementos dados. Assim, podemos analisar, por exemplo, quantos são os subconjuntos possíveis de serem formados marcando (pintando)  $p$  pontos dentre os seis pontos da cela Braille.

Vejamus que, para nenhum ponto pintado temos apenas uma configuração possível:

**Figura 8:** Cella Braille com nenhum ponto pintado

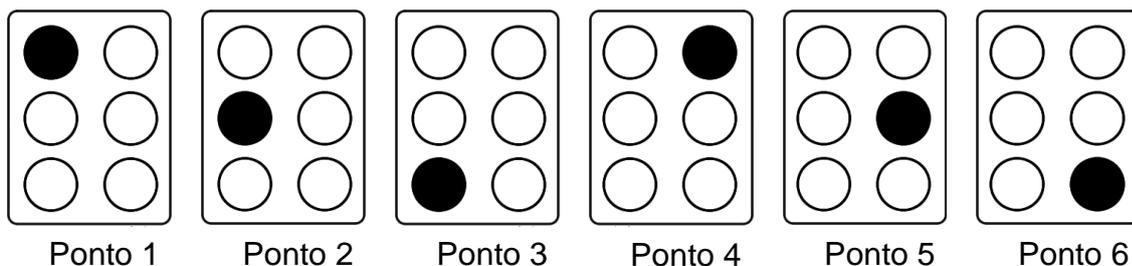


Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Ou seja, temos apenas um subconjunto com nenhum ponto marcado no conjunto dos seis pontos disponíveis na cela.

Com um ponto pintado temos:

**Figura 9:** Cella Braille com um ponto pintado



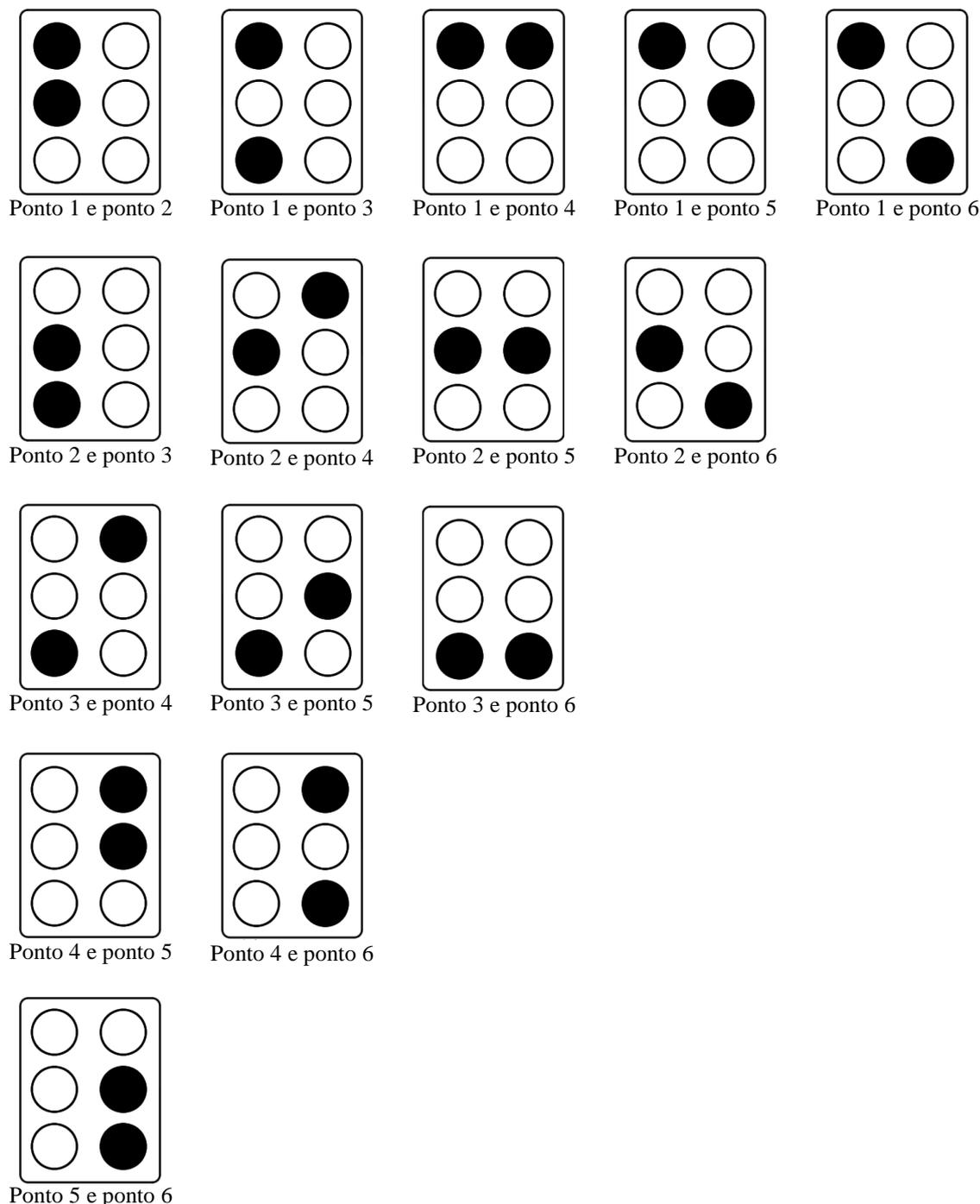
Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Note que, dos seis pontos de cada cela, foi escolhido apenas um ponto, e este foi escolhido de seis formas diferentes. Na primeira cela, foi pintado o ponto número 1, na cela 2, o ponto número 2 e assim, sucessivamente. Poderíamos ter escolhido outras posições para pintar o ponto, desde que em cada cela fosse pintado apenas um ponto, porém, obteríamos estas mesmas possibilidades, apenas em ordem diferente desta.

Dessa forma, temos 6 possibilidades para pintar um único ponto. Logo, temos um total de seis subconjuntos com 1 ponto marcado no conjunto de 6 pontos disponíveis nas celas.

Analisemos que com dois pontos pintados temos:

Figura 10: Celas Braille com dois pontos pintados



Fonte: adaptado de <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Note que todas as opções de tomarmos dois pontos nas celas foram consideradas. Na primeira linha, temos todas as possibilidades pintando o primeiro ponto e outro qualquer. Na segunda linha pintando o segundo ponto e outro qualquer, e assim, sucessivamente.

Observe que não pode haver repetições, caso isso aconteça contamos as possibilidades duas vezes.

Assim temos um total de 15 subconjuntos ao tomarmos 2 pontos quaisquer dentre os 6 pontos da cela braille. É possível listar todos os subconjuntos tomando 3, 4, 5 e 6 pontos quaisquer da cela, procedendo da mesma forma. E assim, por meio da cela braille podemos introduzir o conceito de combinações simples e futuramente trabalhar com o modelo para combinações simples, a saber,  $C_{np} = \frac{n!}{(n-p)!p!}$ .

### **Considerações Finais**

A Matemática pode ser vista como uma disciplina mais fácil de ser compreendida de acordo com as concepções que os alunos são levados a desenvolver. Caso esta seja apresentada de forma mais complexa, a possibilidade de aversão é maior, quando é tratada como algo presente em várias situações do dia a dia pode ser compreendida de maneira mais significativa, por meio do estreitamento das relações.

Nesse sentido, é necessário e de grande importância que a Modelagem Matemática seja inserida no currículo escolar com o objetivo de permitir tais relações do cotidiano dos alunos, a fim de que estes possam perceber que a Matemática está presente nas atividades mais simples do cotidiano.

O conteúdo de Análise Combinatória visto por professores e alunos como difícil compreensão e que se mostra, na maioria das vezes, como puramente desenvolvimento de fórmulas prontas; pode ser melhor ensinado por meio de diversas aplicações. Tratamos aqui da possibilidade do professor percebida no ambiente do aluno, além de que ele pode levar outras ferramentas como a escrita braille para a sala de aula como uma forma de introduzir conceitos básicos, que podem despertar o interesse por ser algo diferente do que estão acostumados a ter.

O trabalho com a escrita braille além de permitir a introdução de conceitos de contagem, permite discutir com os alunos a questão da inclusão, do respeito às diferenças e a inserção de pessoas com deficiências nos mais diversos ambientes, seja qual for o tipo de deficiência. E assim, por meio de cada particularidade mostrar aos alunos que é possível aprender além dos conceitos curriculares, noções de convivência em sociedade.

O que apresentamos aqui é apenas uma introdução ao tema da modelagem matemática aplicada no estudo da análise combinatória utilizando os conceitos da escrita em braille. Por se tratar de uma introdução não tivemos o objetivo de discutir a questão da inclusão de alunos com deficiências, tema que merece um estudo mais aprofundado a fim de estabelecer os marcos históricos das conquistas nessa área e delimitar os avanços que esta proposta poderia apresentar neste contexto.

### **Referências**

BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. 3 ed. São Paulo. Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Grafia Braille para a Língua Portuguesa. Brasília: SEESP, 2006. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>>. Acesso em 21 jun. 2020.

BRUMANO, C. E. P. A. Modelagem Matemática como metodologia para o estudo de análise combinatória. 2014. 153 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Disponível em:<<http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/DISSERTA%C3%87%C3%83O-CLEUZA.pdf>>. Acesso em 21 abr. 2020.

CANEJO, E. Apostila - Introdução ao Sistema Braille. 2005. Disponível em:<<http://www.lapeade.com.br/publicacoes/documentos/Apostila%20Braille.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2020.

FRANÇA, W. B. A. A utilização da Criptografia para uma Aprendizagem contextualizada e Significativa. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade de Brasília. Disponível em:<[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16864/1/2014\\_WaldizarBorgesdeAra%C3%BAjoFran%C3%A7a.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16864/1/2014_WaldizarBorgesdeAra%C3%BAjoFran%C3%A7a.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2020.

LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. Temas e Problemas Elementares. Coleção do Professor de Matemática. 2ª Edição. Rio de Janeiro. SBM. 2005.

MALAGUTTI, P. L. Atividades de Contagem a partir da Criptografia. Rio de Janeiro, IMPA, 2015. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/docs/apostila10.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2020.

MORGADO, A.C. O.; CARVALHO, J.B. P.; CARVALHO, P. C. P.; FERNANDEZ, P. Análise Combinatória e Probabilidade. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

SILVEIRA, A.; FERREIRA, G. P.; SILVA, L. A. A evolução da Modelagem Matemática ao longo da história, o surgimento da Modelagem no Brasil e suas contribuições enquanto estratégia de ensino de Matemática. VII CIBEM ISSN, v. 2301, n. 0797, p. 2875.

## NOTAS

### IDENTIFICAÇÃO DE AUTORIA

**Alcione Marques Fernandes.** Doutora em Educação. Professora Adjunta. Universidade Federal do Tocantins. Campus Universitário Arraias, Arraias, TO, Brasil.

E-mail: alcione@uft.edu.br

 <http://orcid.org/0000-0003-0133-1031>

**Valéria Batista da Silva.** Mestre em Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), pela Universidade Federal do Tocantins. Pesquisadora autônoma.

E-mail: batistavaleria30@hotmail.com

### AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### EDITORES

Eugenia Brunilda Opazo Uribe, Gerson dos Santos Farias.

### HISTÓRICO

Recebido em: 10/10/2020 – Aprovado em: 01/12/2020 – Publicado em: 29/12/2020.

### COMO CITAR

FERNANDES, A. M.; SILVA, V. B. Modelagem Matemática e o Ensino de Análise Combinatória: Introdução de Conceitos por meio da Escrita Braille. Revista ENSIN@ UFMS, Três Lagoas, v. 1, n. 5, p. 94-109. 2020.