

## OPERAÇÕES ELEMENTARES NO CÓDIGO BRAILLE

Lessandra MARCELLY

Unesp – SP

[lessandramarcelly@gmail.com](mailto:lessandramarcelly@gmail.com)

### Resumo:

O mini-curso abordará a escrita no sistema braille de alguns símbolos da linguagem matemática utilizada nas operações fundamentais com números Reais. Está organizado de forma a contemplar uma apresentação sobre os principais aspectos históricos do braille seguida por atividades utilizando o braille ilustrado.

**Palavras-chave:** Braille; Matemática; Inclusão.

### 1. Introdução

O minicurso tem como objetivo mostrar para profissionais da área de educação Matemática alguns símbolos da escrita Matemática através do código braille, tendo em vista que este é o principal meio de comunicação escrita das pessoas cegas.

O foco do conteúdo será a escrita Matemática e o minicurso está organizado de forma a contemplar uma apresentação sobre os principais aspectos históricos do código braille, seguida por atividades utilizando o braille ilustrado em tinta. O minicurso privilegiará no máximo 20 pessoas e será utilizado equipamento multimídia para apresentação de slides. Durante essas atividades, serão compartilhadas resultados de estudos sobre a inclusão de estudantes cegos na escola regular.

### 2. Louis Braille (1809-1852)

Louis Braille nasceu em quatro de janeiro de 1809, no povoado de Coupvray, cerca de 40 quilômetros a leste de Paris. Seu pai, Simon-René, era seleiro e fabricante de arreios no povoado que vivia a família Braille. Louis nasceu com a visão normal e ficou cego logo após ter sofrido um acidente na oficina de seu pai, quando tinha três anos de idade.

De acordo com que diz Realy (2004), o menino

“sofreu um acidente no olho esquerdo ao tentar perfurar um pedaço de couro. Na época não havia antibióticos, e quando, aos cinco anos, a infecção decorrente da lesão progrediu e afetou

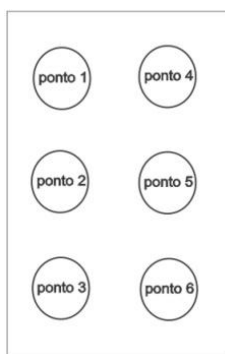
também o outro olho, ele ficou totalmente cego”. (REALY, 2004, p.143)

Preso à escuridão, Louis Braille foi adaptando-se à sua nova realidade e, mesmo que fosse esperado que seu futuro resumisse em algum ofício simples como trançar cestos, ou outra atividade artesanal, “havia pouca esperança para cegos naqueles dias. Eles não podiam estudar como pessoas de visão normal; era praticamente impossível aprender uma profissão”. (BIRCH, 1993, p.19). Braille surpreendeu o mundo com sua persistência e imortalizou seu nome.

Braille criou um método para que os cegos tivessem acesso à escrita através de um código em relevo. Esse sistema, o código braille, somente foi reconhecido após a morte de Louis. Hoje é utilizado no mundo inteiro e é mais que um código, é um importante e eficiente meio de leitura e escrita para os cegos poderem representar seus pensamentos mais complexos e comunicá-los aos outros através do papel.

### 3. O código braille

O sistema braille utiliza seis combinações de pontos dispostos em células retangulares com três linhas e duas colunas, resultando em 63 combinações que representam letras e símbolos utilizados em diferentes áreas: Português, Matemática, Química, Física, Música etc.



Célula braille enumerada. Figura 1.

Estes pontos são escritos da esquerda para a direita e de cima para baixo em duas colunas e três linhas, formando uma matriz (3x2). É a partir desta matriz (3x2) que se dá origem ao código braille. Ou seja, é através da combinação dos pontos desta matriz que surgem os símbolos que compõem o sistema. São 63 combinações e 64 símbolos distintos, isto porque alguns especialistas consideram a célula em branco como um símbolo braille.

Esses símbolos representam letras, números, símbolos químicos, notas musicais, símbolos matemáticos, entre outros. Daremos destaque para os símbolos utilizados na escrita matemática. Observamos que aqui é utilizada a ilustração do braille em tinta, mas o código braille é em alto relevo para que o leitor cego possa ler com a percepção tátil.



Código Braille em tinta. Figura 2



Código Braille em relevo. Figura 3



Código Braille. Figura 4

A escrita em braille é possível através do uso de um punção para marcar uma folha de papel fixada numa reglete.



Punção. Figura 5.



Reglete. Figura 6



Caderno do cego. Figura 7

Através de uma máquina braille ou de uma impressora braille.



Máquina de escrever Braille. Figura 8



Impressora Braille. Figura 9

A Figura 10 mostra uma máquina braille com as suas teclas enumeradas. As teclas são enumeradas de dentro para fora. Lado esquerdo 1, 2, 3 e lado direito 4, 5, 6. No centro fica a barra de espaço.



Máquina de escrever braille com teclas enumeradas. Figura 10

Apertando a tecla 1, temos a marca do ponto 1 que representa a letra latina a; apertando simultaneamente as teclas 1 e 2, obtemos a marca dos pontos 1 e 2, que representa a letra latina b, os pontos 1 e 3 representam a letra c, e segue conforme mostra o Quadro 1.

Alfabeto latino	Combinação dos pontos	Símbolo resultante	Alfabeto latino	Combinação dos pontos	Símbolo resultante
a	(1)	⠁	n	(1345)	⠎
b	(12)	⠃	o	(135)	⠏
c	(14)	⠉	p	(1234)	⠑
d	(145)	⠇	q	(12345)	⠒
e	(15)	⠑	r	(1235)	⠓
f	(124)	⠋	s	(234)	⠔
g	(1245)	⠗	t	(2345)	⠕
h	(125)	⠓	u	(136)	⠖
i	(24)	⠏	v	(1236)	⠗
j	(245)	⠕	x	(1346)	⠘
k	(13)	⠅	z	(1356)	⠚
l	(123)	⠇	y	(13456)	⠞
m	(134)	⠍	w	(2456)	⠡

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille do alfabeto latino. Quadro 1

As combinações exibidas no Quadro 1 obedecem ao seguinte padrão: De *a* até *j* são combinações dos pontos 1, 2, 4 e 5. De *k* até *t* apenas adiciona-se nas combinações de *a* até *j* o ponto 3. E, de *u* até *z*, adiciono o ponto 6 nos símbolos de *k* até *o*. A única exceção é o símbolo da letra *w*.

a ⠁	b ⠃	c ⠉	d ⠇	e ⠑	f ⠋	g ⠗	h ⠓	i ⠏	j ⠕
k ⠅	l ⠇	m ⠍	n ⠎	o ⠏	p ⠑	q ⠒	r ⠓	s ⠔	t ⠕
u ⠖	v ⠗	x ⠘	y ⠞	z ⠚	w ⠡				

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille do alfabeto latino. Quadro 2

Para representar os números, o símbolo ⠼ (3,4,5 e 6) será sempre usado. É ele que antecederá os representantes dos números no código. O número 1, por exemplo, apertamos as teclas 3,4,5 e 6 e, em seguida, a tecla 1. Para representar o número -3, por exemplo,

apertamos as teclas 3 e 6 (para representar o símbolo do sinal “menos”), depois, 3,4,5 e 6 e em seguida a tecla 1 e 4.

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
-3	(36) (3456) (14)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
-2	(36) (3456) (12)	⠠⠨⠠⠨
-1	(36) (3456) (1)	⠠⠨
- 0,421	(36)(3456)(245)(2)(145)(12)(1)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
0	(3456) (245)	⠠⠨⠠⠨
0,5	(3456) (245) (2) (15)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
1	(3456) (1)	⠠⠨
2	(3456) (12)	⠠⠨⠠⠨

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille dos números Indo-arábico. Quadro 3

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
$\sqrt{2}$	(1246) (156) (3456) (12)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
$\pi$	(4) (1234)	⠠⠨⠠⠨
$\cong 3,14 \dots$	(2) (26) (2356) (3456) (14) (2) (1) (145)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
$\sqrt{8}$	(1246) (156) (3456) (125)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
$\sqrt{10}$	(1246) (156) (3456) (1) (245)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

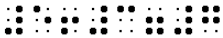
Observação 1: A combinação que representa a raiz é (1246) (156) ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

Observação 2: A combinação que representa aproximadamente ( $\cong$ ) é (2)(26)(2356) ⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille dos números Indo-arábico. Quadro 4

Operadores	Combinação de pontos	Símbolo resultante
+	(235)	⠠⠨⠠⠨
-	(36)	⠠⠨
×	(236)	⠠⠨⠠⠨
÷	(256)	⠠⠨⠠⠨

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille dos símbolos de operadores. Quadro 5

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
$5 + 3 = 8$	(3456) (15) (256) (3456) (14) (2356) (3456) (1234)	

Combinação dos pontos e código resultante no sistema braille de um cálculo simples de adição.

Quadro 6.

Portanto, é com as combinações desses pontos que formaremos todos os símbolos de números e operadores no código braille.

#### 4. Considerações Finais

Neste minicurso, serão mostrados alguns símbolos da escrita Matemática no código braille, tendo em vista que ela é bastante complexa e requer uma quantidade imensa de símbolos, porém, mesmo com toda a complexidade do código braille, ele é o que há de mais apropriado, no momento, para um cego ler e escrever.

No contexto de uma sala de aula, um aluno cego poderá escrever a escrita Matemática utilizando uma máquina de escrever braille ou uma reglete. Em caso de ter disponível para este aluno livros de matemática em braille, ele poderá ler e acompanhar as aulas, também, através deste material.

A proposta deste minicurso não é a de que os professores precisam dominar a leitura do braille através do tato. Isso é muito difícil para uma pessoa que enxerga. Porém, é importante que o professor tenha noções básicas do processo de escrita utilizado pelo seu aluno. É nessa direção que o minicurso aqui proposto pretende trazer contribuições.

#### 5. Referências

BIRCH, B. Louis Braille. São Paulo: Editora Globo, 1993.

REALY, L. Escola Inclusiva: Linguagem e mediação. Campinas: Editora Papyrus, 2004.