



A escrita matemática em braille

Lessandra **Marcelly**
Universidade Estadual Paulista
Brasil
lessandramarcelly@gmail.com
Miriam Godoy **Penteado**
Universidade Estadual Paulista
Brasil
mirgps@rc.unesp.br

Resumo

A presente oficina tem como objetivo compartilhar resultados de uma pesquisa de mestrado sobre ensino da Matemática para estudantes cegos. Acreditamos ser pertinente o tema abordado - Escrita Matemática em braille - para profissionais da área de educação matemática tendo em vista que o braille é o principal meio de comunicação escrita das pessoas cegas. Está organizada de forma a contemplar uma apresentação sobre os principais aspectos históricos do braille seguida por atividades utilizando o braille ilustrado. Durante essas atividades serão compartilhadas resultados de estudos sobre a inclusão de estudantes cegos na escola regular.

Palavras Chaves: Louis Braille, educação matemática inclusiva, cego, escrita matemática em braille, braille ilustrado.

Introdução

Esta oficina tem como objetivo compartilhar resultados de uma pesquisa de mestrado sobre ensino da Matemática para estudantes cegos. (MARCELLY, 2010) Acreditamos ser pertinente o tema abordado - Escrita Matemática em braille - para profissionais da área de educação Matemática tendo em vista que o braille é o principal meio de comunicação escrita das pessoas cegas.

O foco do conteúdo será a escrita matemática e a oficina está organizada de forma a contemplar uma apresentação sobre os principais aspectos históricos do braille seguida por atividades utilizando o braille ilustrado. Durante essas atividades serão compartilhadas resultados de estudos sobre a inclusão de estudantes cegos na escola regular.

Louis Braille (1809-1852) - processo histórico

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)

Cabalmente preso à escuridão, Louis Braille foi adaptando-se a sua nova realidade e, mesmo que fosse esperado que seu futuro resumisse em algum ofício simples como trançar cestos, ou outra atividade artesanal, Braille surpreendeu o mundo com sua persistência e imortalizou seu nome.

Na época em que Braille já havia se “adaptado” com a total falta de acuidade visual, seus pais ficaram sabendo da existência do *Instituto de Jovens Cegos de Paris* e o enviaram para estudar lá, onde teria acesso a livros.

Estes livros eram uma pequena coleção desenvolvida pelo fundador do Instituto de Jovens Cegos, Valentin Haüy, que eram feitos em papéis pressionados sobre letras confeccionadas em chumbo. Essa pressão fazia com que as letras ficassem marcadas em alto relevo na folha e seu contorno pudesse ser percebido pelos dedos.

Os livros de Haüy possuíam letras grandes, fato intencionado para que os deficientes visuais pudessem sentir com o tato as formas das letras no qual identificavam palavras e frases.

Devido a isto, a quantidade de páginas para transcrever um pequeno texto em alto relevo era muito grande e a produção requeria muito tempo.

Os problemas não estavam somente na produção de obras da biblioteca do Instituto, estava também no alto custo destas produções, e, também, no grau de dificuldade de leitura destas obras para o tato dos cegos daquele Instituto. Mesmo com toda dificuldade e lentidão para ler os livros de Haüy, Braille tinha hábito de leitura e em pouco tempo já havia lido todo o acervo da biblioteca do Instituto. Desta pequena coleção havia livros de “textos religiosos e alguns de gramática em diferentes idiomas” (BIRCH, 1993, p.25).

Porém, entre essas obras não existiam nenhuma que contemplasse a música. Fato que deixava Louis impossibilitado de ler material sobre piano e violoncelo que eram os instrumentos que ele estudava. Foi então que ele resolveu adaptar um método de comunicação noturna de um oficial do exército francês chamado Charles Barbier.

Barbier desenvolveu um “método de modo que as ordens militares pudessem ser passadas secretamente entre os soldados, não importando o quão escuro estivesse, e batizara o sistema de *escrita noturna*.” (BIRCH, 1993, p.30). Era uma escrita que usava pontos e traços em alto relevo que possibilitava a comunicação silenciosa e inacessível aos inimigos durante as manobras militares.

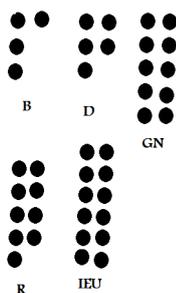


Figura 1. A ilustração do método de escrita de Barbier.

De acordo com Birch (1993) este método de pontos em relevo foi levado ao Instituto de Jovens Cegos pelo próprio Barbier. O acontecido foi logo após ele ter assistido uma “demonstração no Museu da Indústria: alunos cegos leram livros de Valentin Haüy, aquelas páginas grandes preenchidas com enormes letras em relevo. O capitão Barbier ficara pasmado com a lentidão do processo de traçar cada contorno da letra” (p.30). E foi apresentar seu método de escrita ao Instituto.

Porém, devido à existência de um acervo de livros já adaptados em letras em alto relevo, e considerando o alto custo pago por isso, o Instituto não se interessou pelo código de Barbier e chegou a proibi-lo. Os educadores persistiram que deveriam continuar alfabetizando seus alunos pelo método antigo, ou seja, o método convencional da escrita latina em relevo.

Mesmo sendo proibido, Braille se interessou pelo novo código a ponto de identificar algumas limitações e iniciar um estudo para aperfeiçoá-lo. Passou assim a trabalhar dia e noite adaptando e aperfeiçoando o código de Barbier na busca de um meio para que os cegos pudessem ter melhor acesso a leitura.

Braille esteve com o Capitão Barbier que ficou admirado ao saber das pretensões de um garoto de 13 anos de idade. Mas, apesar da sua consideração pelas crianças cegas, Barbier não compartilhou com a convicção de Braille da necessidade de um sistema tão elaborado. “O que os cegos poderiam querer além da compreensão da comunicação básica? Por que desejariam um alfabeto completo, pontuação, até matemática e música, como aquele menino ambicioso estava sugerindo?” (BIRCH, 1993, p.33).

Na verdade, Barbier não compreendia que para os cegos poderem participar do mundo da literatura e da ciência, eles deveriam ter acesso não somente a leitura, mas também, deveriam estar aptos a expressar seus pensamentos através da escrita. Mas, para a alegria dos cegos do mundo inteiro, aquele garoto ambicioso persistiu firme nas adaptações do código com ou sem a ajuda do capitão Barbier.

Sua meta era reduzir o número de pontos para que cada símbolo pudesse ser imediatamente sentido pelo dedo e eliminar qualquer combinação de pontos que pudesse ser confundida por outra. Ou seja, cada combinação de pontos deveria ser diferente de outra e tãtilmente reconhecida para não haver nenhum equívoco.

No método de Barbier não havia nenhuma combinação de pontos que acentuasse as palavras, escrevesse números, operasse a matemática ou fizesse composição de música. Mas, Braille começou a pensar nisso, e, depois de muito trabalho, já tinha seus primeiros representantes do novo código de leitura - o sistema braille, e contou com o auxílio de alunos cegos do Instituto de Jovens Cegos de Paris para fazer os testes. Ao contrário de Barbier o código de Braille seria mais exato, econômico e simples para o tato.

Logo os alunos perceberam que aquelas formas eram mais fáceis de distinguir do que grandes letras em relevo dos livros que utilizavam.

Esse novo sistema, o 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.

O sistema 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.

Este é a ilustração do símbolo fundamental (⠠). Ele é formado por todos os pontos que faz parte da célula. Ou seja, é a representação de uma célula completa. Separadamente cada ponto tem sua localização.

São 6 pontos, sendo que cada um ocupa seu lugar na célula braille. Veja as ilustrações dos pontos separados $\text{⠠} \rightarrow 1$, $\text{⠠} \rightarrow 2$, $\text{⠠} \rightarrow 3$, $\text{⠠} \rightarrow 4$, $\text{⠠} \rightarrow 5$ e $\text{⠠} \rightarrow 6$. E através da combinação entre eles é que surgirá o código braille.

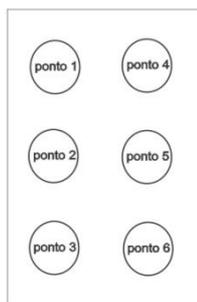


Figura 2. Célula braille enumerada

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 utilizando a percepção tátil.



Figura 3. Código braille

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



Figura 4. Punção



Figura 5. Reglete



Figura 6. Caderno do cego

Ou através de uma máquina braille ou até mesmo de uma impressora braille.



Figura 7. Máquina de escrever braille



Figura 8. Impressora braille

O código braille e a escrita matemática

Observe na Figura 9 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 meio fica a barra de espaço.



Figura 9. Máquina de escrever braille com teclas enumeradas

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** (⠃). Portanto, cada tecla marcará um ponto na célula e as diferentes combinações desses pontos produzem diferentes símbolos.

Para as letras do alfabeto latino o ponto 1 sozinho representa a letra **a**, combinando os pontos 1 e 2 obtém-se a letra **b**, os pontos 1 e 3 representam a letra **c**, e segue conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1

Transcrição do alfabeto latino para o código braille

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)	⠠

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 adicionou-se os pontos 3 e 6 nos símbolos de a até e. A única exceção é a letra w.

Quadro 2

Transcrição do alfabeto latino para o código braille

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 ⠵				

A letra **a** diferencia-se da letra **k** pelo ponto 3 e da letra **u** pelos pontos 3 e 6, a letra **b** diferencia-se da letra **l** pelo ponto 3 e da letra **v** pelos pontos 3 e 6, assim por diante.

Existem também as combinações dos símbolos que representam vírgula (⠂), ponto (⠆), ponto e vírgula (⠂⠆), dois pontos (⠆⠆), ponto de interrogação (⠆⠑), ponto de exclamação (⠆⠗), parênteses (⠆⠆⠆), reticências (⠆⠆⠆⠆), letras acentuadas, (á ⠁⠃, à ⠁⠃, â ⠁⠃, ã ⠁⠃, é ⠑⠃, ê ⠑⠃, í ⠊⠃, ó ⠕⠃, ô ⠕⠃, õ ⠕⠃, ú ⠥⠃).

Para representar os números no código braille usa-se a combinação (3456) (⠠) antecedendo os mesmos símbolos que representam as letras de **a** até **j**. Ou seja, sempre que um leitor identificar este símbolo (⠠) ele saberá que o que vem a seguir é um número.

Quadro 3

Transcrição dos números Indo-arábicos para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
1	(3456) (1)	⠠⠁
2	(3456) (12)	⠠⠃
3	(3456) (14)	⠠⠉
4	(3456) (145)	⠠⠙
5	(3456) (15)	⠠⠑
6	(3456) (124)	⠠⠋
7	(3456) (1245)	⠠⠎
8	(3456) (125)	⠠⠈
9	(3456) (24)	⠠⠚
0	(3456) (245)	⠠⠚⠆
10	(3456) (1) (245)	⠠⠠⠁⠚⠆
11	(3456) (1) (1)	⠠⠠⠁⠁
123	(3456) (1) (12) (14)	⠠⠠⠁⠃⠉
2456	(3456) (12) (145) (15) (124)	⠠⠠⠃⠙⠑⠋

No código braille para representar letras maiúsculas usa-se a combinação (46) antes da letra.

Quadro 4

Transcrição do alfabeto latino maiúsculo para o código braille

Alfabeto latino	Combinação de pontos	Símbolo resultante
A	(46) (1)	⠠⠁

B	(46) (12)	⠠⠠
C	(46) (14)	⠠⠠
D	(46) (145)	⠠⠠

As letras do alfabeto grego são representadas com os mesmos símbolos do alfabeto latino antecedido com a combinação do ponto 4 (⠠). Vejamos alguns desses símbolos.

Quadro 5

Transcrição do alfabeto grego para o código braille

Alfabeto latino	Combinação de pontos	Símbolo resultante
α (alfa)	(4) (1)	⠠⠠
β (beta)	(4) (12)	⠠⠠
γ (gama)	(4) (1245)	⠠⠠
π (pi)	(4) (1234)	⠠⠠
κ (kapa)	(4) (13)	⠠⠠
δ (delta)	(4) (145)	⠠⠠

Para indicar os conjuntos numéricos utiliza-se a combinação de pontos (456) antes da letra que representa o conjunto.

Quadro 6

Transcrição da representação simbólica dos conjuntos numéricos para o código braille

Representação simbólica dos conjuntos numéricos	Combinação de pontos	Símbolo resultante	Conjunto Numérico
\mathbb{N}	(456) (1345)	⠠⠠	Naturais
\mathbb{Z}	(456) (1356)	⠠⠠	Inteiros
\mathbb{Q}	(456) (12345)	⠠⠠	Racionais
\mathbb{I}	(456) (24)	⠠⠠	Irracionais
\mathbb{R}	(456) (1235)	⠠⠠	Reais
\mathbb{C}	(456) (14)	⠠⠠	Complexos

Alguns exemplos:

Conjunto dos Números Naturais (\mathbb{N}) {0, 1, 2, 3, 4, 5 ... }.

Quadro 7

Transcrição dos Números Naturais para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
0	(3456) (245)	⠠⠠
1	(3456) (1)	⠠⠠
2	(3456) (12)	⠠⠠
3	(3456) (14)	⠠⠠
4	(3456) (145)	⠠⠠
5	(3456) (15)	⠠⠠

Conjuntos dos Números Inteiros (\mathbb{Z}) {..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ... }.

Quadro 8

Transcrição dos Números Inteiros para o código braille

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

Notas: O sinal que indica negativo (-) é a combinação (36)

Conjunto dos Números Racionais \mathbb{Q} $\{ \dots, -3, -2, -1, -0,421, 0, 0,5; 1, 2, 2,8, 3 \dots$

Quadro 9

Transcrição dos números Racionais para o código braille

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)	⠠⠨
2,8	(3456) (12)(2)(125)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
3	(3456) (14)	⠠⠨

Notas: o ponto (2) representa o momento onde começa o processo de divisão do número, ou seja, a vírgula.

Conjuntos dos Números Irracionais (\mathbb{I}). Exemplos: $\{ \dots \sqrt{2}, \pi, 3,14 \dots, \sqrt{10} \dots \}$.

Quadro 10

Transcrição dos Números Irracionais para o código braille

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

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

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

Conjuntos dos Números Reais (\mathbb{R}) $\{ \dots -3, -2, -1, -0,4, 0, 0,5, 1, 2, 2,8, 3, 8, \dots$

Quadro 11

Transcrição dos Números Reais para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
-3	(36) (3456) (14)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
-2	(36) (3456) (12)	⠠⠨⠠⠨
-1	(36) (3456) (1)	⠠⠨
- 0,4	(36) (3456) (245) (2) (145)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
0	(3456) (245)	⠠⠨⠠⠨
0,5	(3456) (245) (2) (15)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
1	(3456) (1)	⠠⠨
2	(3456) (12)	⠠⠨⠠⠨
2,8	(3456) (12) (2) (125)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
3	(3456) (14)	⠠⠨⠠⠨
$\sqrt{8}$	(1246) (156) (3456) (125)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨

As operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão estão representadas no Quadro 12.

Quadro 12

Transcrição das operações fundamentais para o código braille

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

Exemplo de um cálculo envolvendo a operação da adição. $5 + 3 = 8$.

Quadro 13

Transcrição de um exemplo de cálculo envolvendo adição para o código braille

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

Para representar a potência de um número utiliza-se a combinação dos pontos (16) ⠠⠨ antes do símbolo do algarismo. E assim, o algarismo que aparecer após este símbolo é o expoente.

Exemplo: 3^2 (três elevado ao quadrado). Usa-se símbolo do algarismo 3, que é a combinação (3456) (12) ⠠⠨⠨, seguido da combinação dos pontos (16) ⠠⠨ indicando que o próximo número será considerado o expoente. 3 (⠠⠨⠨) elevado ao expoente 2 (⠠⠨⠨). Concluindo 3^2 ⠠⠨⠨⠠⠨⠨.

Quadro 14

Transcrição de números que representam potência para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
2^2	(3456) (12) (16) (3456) (12)	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠨

4^3	(3456) (145) (16) (3456) (14)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
5^4	(3456) (15) (16) (3456) (145)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

A representação de um sinal na forma de radical $\sqrt{\quad}$ é a combinação dos pontos (1246) (156) ⠠⠠⠠ seguida do número que se quer calcular a raiz.

Quadro 15

Transcrição de números na forma de radical para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
$\sqrt{4}$	(1246) (156) (3456) (145)	⠠⠠⠠⠠⠠
$\sqrt{81}$	(1246) (156) (3456) (125) (1)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
\sqrt{x}	(1246) (156) (1346)	⠠⠠⠠

Os colchetes ou formas que representam as matrizes são codificadas em braille pela combinação dos pontos (456) e (123) e células em branco entre os elementos. Por exemplo:

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ou $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ usa-se a mesma combinação para todas as formas que representam as matrizes.

Quadro 16

Transcrição de matrizes para o código braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	(456)(123) (3456)(1) (3456)(12) (456)(123)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	(456)(123) (3456)(14) (3456)(145) (456)(123)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

O símbolo de logaritmo é representado pela combinação (123) (135) (1245) (3) ⠠⠠⠠⠠⠠, e a partir daí, cada base terá sua representação.

Quadro 17

Transcrição do símbolo de logaritmo para o código braille

Letra latina	Combinação de pontos	Símbolo resultante
$\log a$	(123)(135)(1245)(3)(1)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Para as Funções Trigonômicas usa-se a transcrição direta das letras latinas para código braille. E, para representá-las na forma abreviada, escreve-se de forma abreviada também em código braille seguida do ponto 3.

Quadro 18

Transcrição das Funções Trigonômicas para o código braille

Letra latina	Combinação de pontos	Símbolo resultante
<i>sen</i>	(234) (15) (134) (3)	⠠⠠⠠⠠⠠
<i>cos</i>	(14) (135) (234) (3)	⠠⠠⠠⠠⠠
<i>tg</i>	(2345) (1245) (3)	⠠⠠⠠⠠
<i>sec</i>	(234) (15) (14) (3)	⠠⠠⠠⠠⠠
<i>cossec</i>	(14) (135) (234) (234) (15) (14) (3)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
<i>cotg</i>	(14) (135) (2345) (1245) (3)	⠠⠠⠠⠠⠠⠠

Conclusão

Neste texto mostramos alguns símbolos da escrita Matemática em 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. Se, estiver disponível para este aluno livros de Matemática em braille, ele poderá ler e acompanhar as aulas através deste material.

A nossa proposta não é a de que os professores precisam dominar a leitura do braille através do tato. Sabemos que 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 a oficina aqui proposta pretende trazer contribuições.

Bibliografia

- Birch, B. (1993). *Louis Braille*. São Paulo. Editora Globo.
- Realy, L. (2004). *Escola Inclusiva: Linguagem e mediação*. Campinas: Editora Papirus.
- Marcelly, L. (2010). *As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes*. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Anexo

Informação Geral sobre a Oficina	
Título da oficina - A escrita matemática em braille	
Nome dos autores – Lessandra Marcelly Miriam Godoy Penteado	
Instituições dos autores - Universidade Estadual Paulista, Unesp	
País ou países dos autores – Brasil	
Número de horas mais convenientes (2)	Duas
Nível de escolarização para o qual será dirigido (Educação Infantil, Anos iniciais do Ensino, Anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, ou geral.	Qualquer nível
Número máximo de pessoas	20
Equipamentos audiovisuais ou informáticos necessários (Projetor multimídia, TV)	Projetor multimídia.