



UESB/UESC - BA

---

## O uso potencial do *Software* Braille Fácil para o ensino de matemática para alunos com deficiência visual

### RC1: Educação Matemática de pessoas com deficiência visual

Fábio Garcia Bernardo<sup>1</sup>

Paula Marcia Barbosa<sup>2</sup>

Edney Dantas de Oliveira<sup>3</sup>

Wagner Rohr Garcez<sup>4</sup>

#### Resumo

Este trabalho tem por objetivo destacar a importância do Sistema Braille, essencial ao desenvolvimento das pessoas cegas, e apresentar o *software* Braille Fácil e as suas principais ferramentas que podem ser utilizadas para a transcrição da simbologia e da escrita matemática básica para o braille. Utiliza-se o *software* para promover adaptações em um gráfico, em uma tabela e apresentar a escrita de algumas expressões e fórmulas, fundamentais ao ensino e a aprendizagem de matemática para estudantes com deficiência visual (DV). Como aporte teórico e metodológico, emprega-se a pesquisa bibliográfica e a experiência dos autores na adaptação de conteúdo matemático para o ensino da disciplina, todos professores do Instituto Benjamin Constant (IBC), uma instituição especializada na educação de pessoas com DV. Ressalta-se que a palavra adaptar é utilizada neste trabalho como sinônimo de tornar acessível e espera-se proporcionar ao professor e/ou futuro professor condições para que possam produzir seus próprios textos, listas de exercícios, instrumentos avaliativos e o conteúdo matemático. Dessa maneira, espera-se que os docentes possam oferecer aos alunos com DV a possibilidade de participar das aulas de forma mais equânime e reflexiva. Os materiais são utilizados pelos autores em suas práticas docentes e são constantemente aperfeiçoados após aplicação e testagem com os alunos. Os resultados desse trabalho de transcrição, por meio do Braille Fácil, têm se materializado na produção de conteúdo acessível aos alunos com DV, na adaptação de livros didáticos, paradidáticos e apostilas, alguns deles disponíveis para distribuição gratuita às instituições públicas que assim o desejarem na página da *internet* do IBC.

**Palavras-chave:** Software Braille Fácil; Ensino de Matemática; Educação Especial; Educação Inclusiva.

---

<sup>1</sup> Instituto Benjamin Constant, prof\_fabiobernardo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Instituto Benjamin Constant, paulamarcia Barbosa@gmail.com

<sup>3</sup> Instituto Benjamin Constant, edneydantas74@gmail.com

<sup>4</sup> Instituto Benjamin Constant, wagnerrg@gmail.com



UESB/UESC - BA

---

## Introdução

Dentre tantos aspectos desafiadores que permeiam a inclusão de alunos com DV nas aulas de matemática, destaca-se o fato de o professor ter que atender a todos, de forma a proporcionar equidade e isonomia. Sabemos que os cursos de formação de professores raramente contemplam uma formação alinhada com a diversidade da sala de aula. Em muitos casos, as redes de ensino não têm oferecido oportunidades e condições para que seus profissionais se capacitem de forma a melhor atender os alunos com DV que passaram a ocupar as salas de aula regulares com mais frequência nos últimos anos. Sendo assim, como tornar a aula acessível e oferecer materiais e recursos que permitam aos alunos o acesso aos conteúdos de forma mais equânime, levando-se em conta a falta de oportunidade do professor em adquirir tais conhecimentos?

Por essa razão, neste trabalho, temos por finalidade oferecer ao professor de matemática o conhecimento básico do *software* Braille Fácil (BF), bem como suas potencialidades para o ensino a alunos com DV. Com o auxílio da escola, possibilitando a impressão dos materiais em braille, esperamos que o professor produza seus próprios textos, atividades, exercícios e instrumentos de avaliação acessíveis aos alunos, para que estes participem mais ativamente das aulas de matemática.

Inicialmente, falaremos sobre a importância do Sistema Braille para a educação de pessoas com DV, uma vez que é por meio deste que as pessoas cegas têm acesso à língua portuguesa, a leitura e escrita de forma autônoma, tornando-se assim, capazes de se desenvolverem plenamente como cidadãos. Segundo Vygotsky (1997), a criação do Sistema Braille permitiu aos cegos uma participação maior na vida social e cultural da sociedade de modo que “um ponto do alfabeto Braille fez mais pelos cegos do que milhares de benfeitores.” (p. 102).

Em seguida, apresentaremos o Braille Fácil, mostrando como se deve proceder para escrever textos matemáticos, adaptar uma tabela e, por fim, um gráfico, visto que esses três elementos se mostram comumente presentes nos livros e nas aulas de matemática.



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

O trabalho de adaptação e de escrita de textos, apostilas e materiais acessíveis, para alunos com DV, produzidos com a utilização do BF, faz parte da rotina de trabalho dos autores e é utilizado regularmente por alunos cegos que nos auxiliam com suas contribuições e percepções acerca dos materiais confeccionados. Assim, utilizamos a observação participante como caminho de investigação, buscando junto às impressões e relatos dos alunos, aperfeiçoar os textos e as adaptações, oferecendo a oportunidade de construir seu aprendizado de forma mais apropriada e autônoma.

Como resultado, os materiais têm possibilitado ensinar e discutir com os alunos a simbologia e a escrita matemática em braille, importante à resolução de problemas e o acesso a informações contidas em gráficos e tabelas. Além disso, ao propormos o uso do braille como uma via de comunicação para e com o aluno cego, esperamos não somente dar acesso aos conteúdos, mas também oferecer condições para que eles possam escrever e produzir seus próprios textos, utilizando a linguagem matemática apropriada, com argumentos lógicos, de forma a construir seus próprios conhecimentos.

### **Aspectos teóricos e metodológicos**

O ensino e a aprendizagem de alunos com DV preconiza alguns cuidados importantes e o preparo mais específico do professor. Por outro lado, é de senso comum que essa é uma responsabilidade que deve envolver a todos os entes escolares, inclusive os demais alunos. Os documentos oficiais e a literatura apontam para a importância do Sistema Braille, o uso de materiais acessíveis e a importância dos recursos de Tecnologia Assistiva como meios fundamentais para garantir a participação efetiva dos alunos na sala de aula. Desse modo, este trabalho se revela com uma abordagem qualitativa que se iniciou com pesquisas bibliográficas e prosseguiu com a observação participante, oferecendo ao professor e/ou futuro professor uma visão mais ampliada do atendimento educacional especializado, tendo em vista à educação de alunos com DV numa perspectiva inclusiva.

Procuramos ouvir e registrar todas as observações feitas pelos alunos acerca dos textos que desenvolvemos. O local de nossas investigações foi o próprio ambiente de



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

trabalho dos autores e, de acordo com Creswell (2010), o ambiente natural pode ser definido como o local onde os participantes vivenciam a questão ou problema que está sendo estudado. O ambiente natural possibilita a observação e a coleta de dados e informações por meio de conversa direta com os investigados, permitindo uma observação natural de como se comportam e agem dentro de determinado contexto.

A observação participante é uma metodologia em que não parece haver fronteira entre o pesquisador e o objeto de investigação, uma vez que ao mesmo tempo em que reflete sobre a prática, o pesquisador está inserido no contexto por ser parte deste universo (ROSA, 2013). De acordo com o autor, na observação participante “o pesquisador está inserido em determinado grupo, no sentido de que faz parte dele, participando das ações, enquanto o observa” (Pág. 63). Dessa forma, produzimos textos com a linguagem e a simbologia matemática, adaptamos gráficos e tabelas e utilizamos esses materiais em sala, buscando identificar o potencial e as limitações dessas adaptações. Em seguida, após a utilização desses recursos e observação de sua utilização por parte dos alunos, discutimos os resultados para que possamos (re)pensar e (re)elaborar o material e as atividades propostas a fim de possibilitar que os alunos tenham acesso ao conteúdo de forma participativa e reflexiva. Nossos registros foram a principal fonte de evidências, possibilitando concluir que o uso de diferentes recursos e ferramentas, tais como a complementação do material escrito com materiais concretos e em relevo são fundamentais para o ensino de matemática para alunos com DV.

### **A importância do Sistema Braille para o ensino de alunos com DV**

Assim como a criação da máquina de impressão por Gutenberg em meados do século XV facilitou o acesso à informação por toda Europa, podemos afirmar que, de igual modo, a invenção do Sistema Braille no século XIX possibilitou o acesso à leitura e a escrita daqueles que antes estavam impossibilitados de obtê-la devido à sua condição visual. Desenvolvido por Louis Braille e trazido ao Brasil por José Álvares de Azevedo, a combinação dos seis pontos em relevos dispostos em duas colunas com três pontos cada,



UESB/UESC - BA

---

permitiu não apenas a escrita das 26 letras do nosso alfabeto, mas também símbolos matemáticos, fonéticos, informáticos, musicais, etc. (BRASIL, 2006 b, p.22).

No contexto da educação inclusiva, destacamos sua importância pelo fato de proporcionar aos estudantes cegos maior autonomia em sala de aula, pois ao receberem em mãos o material impresso em braille, tais alunos são capazes de realizar a leitura de modo independente, bem como fazer e consultar seus próprios registros. SEGADAS et al (2018) destacam a necessidade de os professores conhecerem minimamente o braille para que possam melhor acompanhar os registros realizados pelos alunos com DV e assim orientá-los corretamente para que possam se desenvolver matematicamente. Dado o fato de que ler e escrever é premissa fundamental para o aprendizado, abdicar do uso desses recursos é tornar o aluno cego dependente de seus colegas em sala de aula ou um mero espectador/ouvinte. Assim, deixamos como reflexão ao leitor: é possível ensinar matemática usando apenas o recurso da fala? É possível aprender matemática sem ler e escrever matemática? Entendemos que é por meio do uso do Sistema Braille, que tanto o professor quanto o aluno atuam em conjunto para tornar o processo de ensino-aprendizagem efetivo.

### **A Tecnologia Assistiva para as pessoas com deficiência visual**

Tecnologia Assistiva (TA) é o termo utilizado para identificar todo o conjunto de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. Quando pensamos nas pessoas com deficiência visual, há uma série de recursos de TA que se mostram importantes a sua educação, dos quais podemos destacar: a Linha ou *Display* Braille, os *softwares* de transcrição para o braille, os *softwares* de leitura de tela de computador, os aplicativos que possibilitam acessibilidade nos smartphones, materiais concretos, materiais em alto-relevo, soroban, leitura e escrita no Sistema Braille, reglete e punção e até as mais simples bengalas que auxiliam os cegos em sua locomoção são definidas como recursos de TA (BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019).



UESB/UESC - BA

---

Os materiais táteis, também chamados de materiais em relevo ou grafotáteis, são recursos produzidos a partir de representações visuais, com o intuito de tornar o conteúdo acessível aos alunos cegos, por meio do tato. Sobre a importância do tato para as pessoas cegas, Almeida (2014) assinala que “a criança cega, para aprender de fato, precisa vivenciar, experimentar, atuar sobre o objeto de sua aprendizagem. Tudo o que a rodeia deve chegar-lhes às mãos. Assim, juízos podem ser aflorados, conceitos podem ser construídos” (p. 44). De acordo com a autora, uma criança afetada por cegueira precisa, fundamentalmente, dos sentidos remanescentes, e em especial do tato, para adquirir conhecimentos e formar imagens mentais sob o risco de não se apropriar corretamente dos conceitos e daquilo que lhe é ensinado.

Santos (2017) define os materiais grafotáteis como recursos usualmente utilizados na adaptação de figuras, tabelas, gráficos, letras, numerais e símbolos em uma leitura acessível à pessoa com DV. Esses materiais podem ser produzidos de forma artesanal pelo professor ou por meio de softwares livres, tais como o BF e impressos em impressora braille. Além disso, de acordo com Bernardo e Rust (2018), há também a possibilidade de serem reproduzidos no *Thermoform*, uma máquina que faz reproduções em relevo, utilizando película de PVC através do processo denominado termo vácuo, possibilitando a reprodução em larga escala a preços baixos. Neste trabalho, além de destacar a importância e essencialidade do Sistema Braille para as pessoas com DV, vamos nos ater ao uso do software BF para a produção de conteúdo acessível para as aulas de matemática.

### **O Software Braille Fácil e suas ferramentas**

O Braille Fácil é um recurso de TA desenvolvido por uma demanda do Ministério de Educação do Brasil (MEC) e registrado pelo Instituto Benjamin Constant (IBC) no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 2008, com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Devido a isso, é um produto disponibilizado gratuitamente no endereço <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/>.



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

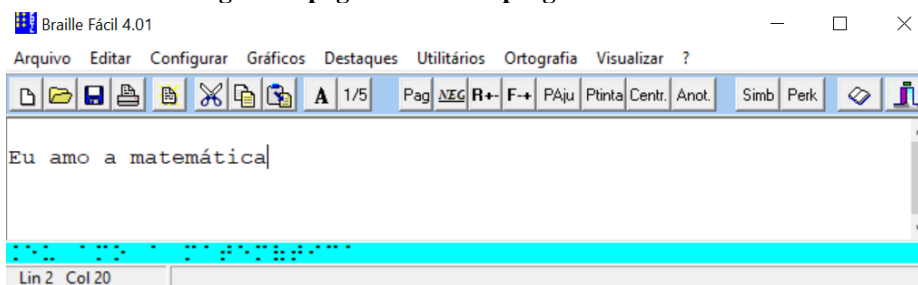
---

O programa foi desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de TA do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), tendo por finalidade transcrever textos em tinta para o Sistema Braille, de forma simultânea a digitação, permitindo que esse processo seja realizado por pessoas sem ou com conhecimentos básicos do Sistema de escrita braille. O texto pode ser digitado no próprio programa ou importado a partir de um editor de texto simples, tal como o bloco de notas do *Windows*, e pode ser visualizado ou impresso em braille e em tinta, cabendo ao usuário selecionar a opção desejada. Além disso, é possível também transcrever expressões e fórmulas matemáticas, grafia química e musicografia braille, por meio da ferramenta “Perkins”, que simula um teclado braille, possibilitando digitar o conteúdo por meio dos seis pontos do alfabeto. O programa disponibiliza ainda ferramentas de edição e formatação, adaptação de gráficos e tabelas, entre outras funcionalidades importantes para a educação de pessoas cegas. É importante destacar que o uso correto de todas essas ferramentas é realizado por um profissional denominado Transcritor Braille que, além de conhecer o programa, suas funcionalidades e as teclas de atalho, tem conhecimentos aprofundados do Sistema Braille e de seu uso para fins pedagógicos nas diferentes áreas do conhecimento.

Não esperamos que os professores das classes comuns regulares se tornem especialistas no uso do programa e das técnicas de transcrição, mas desejamos contribuir para que estes produzam seus próprios textos e materiais caso desejem, ou quando a escola não dispuser de um profissional de transcrição para tal. Sobre o *software*, o menu principal é composto por ícones de fácil identificação, possibilitando assim o acesso às múltiplas funcionalidades do programa e o seu uso é bastante intuitivo, pois se aproxima bastante dos programas de edição de textos tradicionais. Na Figura 1, a seguir, é possível observarmos a tela do programa e, na linha de cor azul, é possível visualizarmos a última linha do texto em braille digitado na área de trabalho do programa.



Figura 1: página inicial do programa Braille Fácil



Fonte: os autores

### A simbologia matemática e o Braille Fácil

O Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa (CMU) é o documento oficial do MEC que oferece opções para a representação de símbolos matemáticos do sistema comum de ensino (BRASIL, 2006a). Ele apresenta toda a grafia matemática em braille, necessária para elaborar textos com linguagem matemática, e deve ser utilizado por todos os envolvidos com a educação de alunos com DV. Desse modo, todo o conteúdo matemático apresentado neste trabalho foi transcrito tendo o CMU como aporte.

Ao escrever no BF, devemos levar em consideração alguns aspectos, como o fato de que sendo o braille uma escrita linear, as expressões e sentenças matemáticas devem ser escritas em uma só linha, evitando-se, o quanto possível, interrupções na leitura. Assim, nos casos em que houver a necessidade de realizar um corte, deve-se fazê-lo após um sinal de operação ou de relação (mais, menos, vezes, dividido por, igual a, etc.), repetindo-se esse sinal no início da linha seguinte ao corte.

Outro detalhe importante é que as operações matemáticas básicas devem ser precedidas do sinal indicativo de crase (´) e alguns símbolos (raiz quadrada e divisão, por exemplo) podem ser encontrados no *menu* “Utilitários” na opção “Símbolos especiais” e “Tabela de caracteres”. Já a representação de potência é dada por meio dos pontos 1 e 6 (Sistema Braille) e no programa pode ser transcrito por meio do símbolo “ $\hat{a}$ ”, não necessitando a utilização do sinal da crase.





  
**II ENEMI**  
Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

Quanto à escrita com frações, precisamos atentar para o fato de que expressões como  $\frac{x+y}{x-y}$  devem ser escritas de forma linear, e sem os devidos cuidados podem se tornar  $x + y/x - y$ , o que é diferente da expressão original. Desse modo, precisamos recorrer ao uso de parênteses para indicar o que está no numerador e no denominador, tornando assim a expressão um pouco diferente da original, mas idêntica em sua essência:  $\frac{(x+y)}{(x-y)}$ . Para minimizar tal diferença, existe no braille os parênteses auxiliares que podem ser usados para representar a expressão, evitando assim a colocação de parênteses que não existiam inicialmente. Os parênteses auxiliares não têm correspondentes no sistema comum, em tinta, e se constituem como um recurso próprio do braille. Eles são abertos com o símbolo “ ? ” e fechados com o símbolo “ \* ” e sua utilização têm a importante função de agrupar/unificar determinadas expressões para o melhor entendimento dos alunos.

Outro exemplo de utilização dos parênteses auxiliares pode ser percebido nos números e expressões dentro das raízes, como em  $\sqrt{b^2 - 4ac}$ . Para escrever essa expressão em braille, primeiro devemos utilizar o símbolo de raiz quadrada “ àû ” (encontrado em “utilitários, símbolos especiais), abrir parêntese auxiliar “ ? ”, e em seguida a expressão **bâ2à-4ac**. Por fim, fechamos o parêntese auxiliar “ \* ” para indicar que somente o que está entre a abertura e o fechamento dos parênteses é o que está dentro da raiz. Outro símbolo importante é o sinal “mais ou menos” ( $\pm$ ) utilizado comumente na resolução das equações do segundo grau. Em braille, esse sinal é representado pelos pontos (235,25,36) e no programa podemos usar “ !:- ” sempre que necessitarmos utilizar tal expressão. Na Figura 2, a seguir, apresentamos algumas expressões matemáticas escritas no programa e a sua visualização em braille.

Figura 2: expressões em tinta, transcrições no Braille Fácil e visualização

| Expressões em tinta                     | Escritas no Braille Fácil    | Visualização em braille |
|---|------------------------------|-------------------------|
| 1) $12 + 3 - \frac{5}{4} \times 9$      | 1) 12`+3`-5`/4`x9            |                         |
| 2) $\frac{(2x + 5y)}{(4x - 3y)}$        | 2) `(2x`+5y`)`/`(4x`-3y`)    |                         |
| 3) $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ | 3) ?`-b!`:-âû?bâ2`-4ac**`/2a |                         |
| 4) $\frac{2^8 + 2^9}{2^7 + 2^6}$        | 4) ?2â8`+2â9*`/?2â7+2â6*     |                         |
| $f(x) = x^2 - 5x + 6$                   | 5) f `(x`) =xâ2`-5x`+6       |                         |

Fonte: os autores

### Adaptando uma tabela no Braille Fácil

O programa possui uma ferramenta que possibilita a adaptação de tabelas. Reforçamos a ideia de que adaptar tem o mesmo significado de tornar acessível, e isso se mostra mais evidente nesse momento. Há uma grande quantidade de quadros e tabelas nos livros didáticos, com diferentes formatações, mas o que se deve ter como finalidade é a apresentação das informações aos alunos cegos de forma que possam desenvolver a habilidade de reconhecer e interpretar os dados contidos nelas.

Como exemplo, vamos adaptar a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Matrículas na Educação Básica de 2014 a 2018

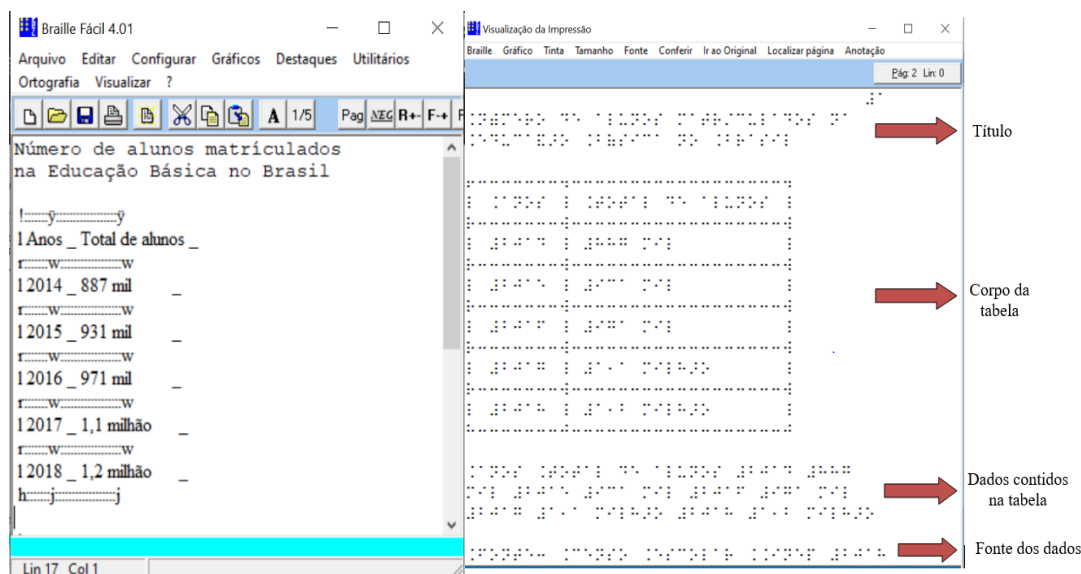
| Número de alunos matriculados na Educação Básica no Brasil |                 |
|--|-----------------|
| Anos   | Total de alunos |
| 2014   | 887 mil         |
| 2015   | 931 mil         |
| 2016   | 971 mil         |
| 2017   | 1,1 milhão      |
| 2018   | 1,2 milhão      |

Fonte: Censo Escolar INEP 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>

Para isso, na tela inicial, deve-se colocar o título da tabela, os dados contidos em cada uma das colunas em linhas diferentes e, após a última informação, a fonte desses

dados. Depois selecionamos as linhas que contêm os dados da tabela e, na ferramenta “Utilitários”, deve-se escolher a opção “Texto para tabela”. No menu que será aberto, é possível escolher as configurações, tais como o número de colunas, molduras e o uso ou não de linhas verticais e horizontais. Após isso, finalizamos a adaptação clicando em “gerar”. Na figura 3 apresentamos a adaptação da tabela e a visualização em braille:

**Figura 3: transcrição e visualização no Braille Fácil**



Fonte: os autores

### Adaptando um gráfico de linhas no Braille Fácil

Outra ferramenta importante é o editor de gráficos que permite “desenhar” usando a opção “pintor braille” ou importar um gráfico do programa de acesso gratuito “Monet”, criado pela empresa TeleAssistiva, mas que não abordaremos nesse trabalho.

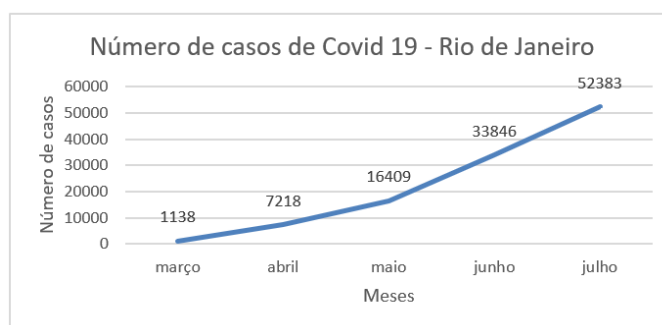
Conforme já citado, o braille é uma escrita linear, escrito e/ou impresso por meio de pontos num espaço limitado na folha braille, uma vez que possui parâmetros pré-definidos para o tamanho e espaço entre os pontos. Assim, todo gráfico que apresentar segmentos contínuos serão impressos por pontos descontínuos o que limita bastante o uso do programa para o estudo de gráficos de funções. Nesses casos, sugerimos que estes



devem ser confeccionados por meio de outras estratégias, tais como a confecção por meio de texturas e relevo.

A seguir, apresentaremos uma alternativa para a adaptação do gráfico da Figura 4, levando-se em conta, as limitações apresentadas anteriormente.

**Figura 4: Gráfico formado por retas**



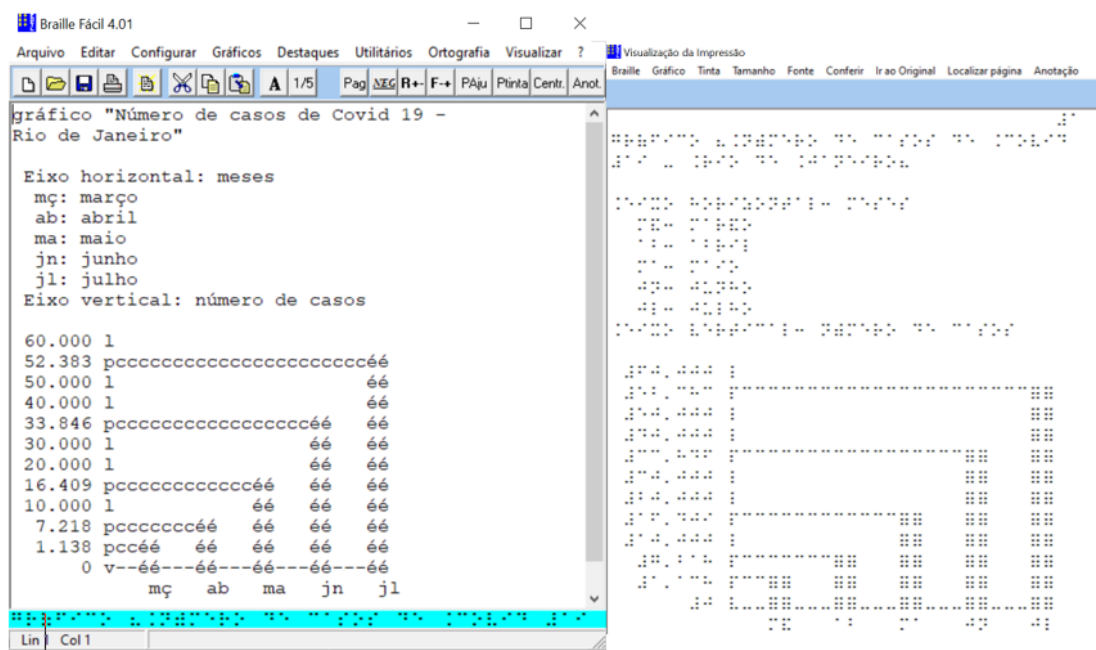
Fonte: adaptado. Disponível em: <https://coronavirus.rj.gov.br/boletins/> Acesso: jul. 2020

Como se trata de um gráfico informativo, sugerimos utilizar o formato de barras verticais ou horizontais, pois assim, conseguimos manter, ainda que minimamente, a ideia de trabalhar e desenvolver a habilidade de interpretação dos dados apresentados num formato de gráfico. Para isso, vamos escrever o título do gráfico e uma nota de transcrição, logo abaixo, como se fosse uma legenda, com as informações dos eixos e fato do gráfico original ser um gráfico de linhas. Em seguida, utilizamos a letra “ c ”, seguidamente, para apresentar as linhas horizontais e a letra “ é ”, seguidamente, para representar as barras verticais. O uso dessas letras é uma escolha do usuário, contudo, são as que apresentam a melhor compreensão por parte dos alunos, conforme demonstrou o retorno dado por revisores braille e alunos cegos que contribuíram para nossa investigação. O gráfico adaptado possibilita discutir com os alunos a importância de ler com atenção o título, identificar os eixos e as informações contidas neles como sendo os dados que necessitam ser comunicados ao leitor, permitindo assim que os alunos compreendam que muitas informações são transmitidas nesse formato.



A seguir, apresentamos nossa sugestão de adaptação e a respectiva imagem obtida na “Visualização” no programa.

**Figura 5: telas do programa com adaptação da tabela e sua visualização em braille.**



Fonte: os autores

### Considerações Finais

O ensino de matemática para pessoas com DV têm sido discutido de forma crescente na literatura de pesquisa nos últimos anos e objeto de estudo e investigação de professores e pesquisadores numa perspectiva de tornar as aulas e os conteúdos acessíveis a todos. Por outro lado, esbarra-se nas limitações físicas e estruturais das escolas, na falta de recursos e na ausência de políticas públicas e ações efetivas que possibilitem os professores a se capacitarem para atuarem frente às diversidades da sala de aula.

Assim, esperamos que este trabalho possa contribuir para que professores e futuros professores, atuantes nas escolas regulares comuns, se sensibilizem para a importância do Sistema Braille e para o uso de recursos de Tecnologia Assistiva como ferramentas essenciais ao ensino de alunos com DV. Além disso, esperamos demonstrar



# II ENEMI

Encontro Nacional de Educação  
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

---

que o uso desses recursos, embora envolva estudos, pesquisas e dedicação para além da sala de aula, podem ser desenvolvidos de forma autônoma pelo professor que assim desejar produzir e adaptar os seus próprios materiais.

Há de se destacar que em diferentes momentos utilizamos o termo adaptar e nos referimos a adaptação de gráficos, adaptação de tabelas e até dos conteúdos matemáticos. Contudo, acreditamos que este deve ser entendido como sinônimo da expressão *tornar acessível* e perpassa pela ideia de que o aluno com DV tem singularidades em seu processo de aprendizagem e assim, necessita de materiais e recursos adequados a sua condição.

Ao propormos a adaptação de gráficos e tabelas, por exemplo, é importante que se dê ênfase aos dados e informações mais relevantes, excluindo assim os excessos e tudo que se mostrar como fator de complicação ao entendimento dos alunos cegos. Não se trata de empobrecer o conteúdo, o gráfico ou a tabela, mas sim oferecer a condição adequada para que o aluno tenha acesso aquilo que é disponibilizado aos demais alunos.

Desse modo, ao apresentarmos o programa Braille Fácil e algumas de suas ferramentas, esperamos colaborar não apenas para a divulgação deste importante recurso, mas também contribuir para que tanto a escola quanto o professor sejam capazes de produzir textos e materiais acessíveis aos alunos com DV para as aulas de matemática.

Por fim, sabemos que o desenvolvimento das aulas e a utilização dos recursos aqui citados demandam um tempo considerável do professor no planejamento e execução de suas aulas. Nesse aspecto, destaca-se a importância e a necessidade de as redes de ensino oferecerem condições para que os profissionais da escola possam se capacitar para melhor atender os alunos com deficiências. Além disso, precisam se adequar estruturalmente, promover acessibilidade, no sentido amplo da palavra, e equipar as escolas com recursos e materiais adequados à educação dos alunos com deficiência, sob o risco de transferir toda essa responsabilidade para o professor.



UESB/UESC - BA

---

## Referências

- ALMEIDA, M. G. S. **A Importância da Literatura como Elemento de Construção do Imaginário da Criança com Deficiência Visual**. Instituto Benjamin Constant, 2014. Disponível em: [http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/livros/miolos\\_livros/A-IMPORTANCIA-DA-LITERATURA.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/livros/miolos_livros/A-IMPORTANCIA-DA-LITERATURA.pdf). Acesso: jun. 2020.
- BERNARDO, F. G., GARCEZ, W. R., SANTOS, R. C. Recursos e metodologias indispensáveis ao ensino de matemática para alunos com deficiência visual, **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.9 n.1 jan/abr. p. 23-42, 2019.
- BERNARDO, F. G., RUST, N. M. A utilização de materiais grafo-táteis para o ensino de ciências e matemática para alunos com deficiência visual. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Educação Especial, 2018, São Carlos. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**. Brasília. MEC/SEE, 2006 (a).
- BRASIL, Ministério da Educação. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. Secretaria de Educação Especial. Brasília. SEESP, 2006 (b).
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Método qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda França Lopes. 3. ed., 296 p. Porto Alegre, Artmed 2010.
- IBC/MEC/BRASIL, **Braille Fácil Manual de operação**. Versão 4. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva. Núcleo de Computação Eletrônica – UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- ROSA, P. R.S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013. Disponível em: [http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma\\_Introducao\\_Pesquisa\\_Qualitativa\\_Ensino\\_Ciencias.pdf](http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf). Acesso: Jun 2020.
- SANTOS, R. C. **O processo de adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em livros didáticos de matemática em braille**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- SEGADAS C. et al. **Atividades de contagem com adaptações para alunos surdos e alunos com deficiência visual**. Projeto Fundão, Instituto de Matemática – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- VYGOTSKI, L.S. Obras escogidas: **V. Fundamentos de defectologia**. Madrid: Visor, 1997.