

Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau: um material didático para o ensino de cegos

Board of First Degree Equations: a pedagogical material for the teaching of the visually impaired

Luí Fellippe da Silva Bellincantta Mollossi¹

Rogério de Aguiar²

Méricles Thadeu Moretti³

Resumo

O intuito deste artigo é apresentar um Produto Educacional desenvolvido durante a pesquisa de mestrado, deste pesquisador, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina. Esta investigação teve como objetivo principal construir um Produto Educacional, especificamente um material concreto, para facilitar o ensino de equações do primeiro grau para estudantes cegos, denominado Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau. Para sua construção e adaptação, foram obtidas contribuições de: dois professores cegos que trabalham na Associação Joinvilense para a Integração do Deficiente Visual –AJIDEVI (Joinville – SC); de cinco professores de matemática especialistas no ensino de cegos do Instituto Benjamin Constant – IBC (Rio de Janeiro - RJ); e de seis estudantes cegos, também do IBC, que estavam na fase escolar em que este conteúdo é ensinado. Os resultados assinalam que o produto educacional desenvolvido pode favorecer o ensino deste conteúdo para estudantes cegos.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Cegos. Produto Educacional. Material Concreto. Equação do Primeiro Grau.

Abstract

The purpose of this article is to describe an Educational Product developed during the master's research of this researcher at the Program of Post-Graduation in Teaching Sciences, Mathematics and Technologies of the University of the State of Santa Catarina. This study had the main objective to make a concrete educative material to ease the

¹Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias e Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Professor do Instituto Federal Catarinense - IFC. E-mail: lui.mollossi@ifc.edu.br.

²Doutor em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. E-mail: rogerville2001@gmail.com.

³Doutor em Didática da Matemática pela Université de Strasbourg – UNISTRA e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professor da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. E-mail: mthmoretti@gmail.com.

teaching of first-degree equations for visually impaired students. The concrete material was nominated Board of First Degree Equations. For its improvement there has been contributions of: two visually impaired teachers from the Joinvilense Association to the Integration of the Visually Impaired- AJIDEVI (Joinville - SC); five expert teachers in teaching the visually impaired from Benjamin Constant Institute - IBC (Rio de Janeiro - RJ); and six blind students, also from IBC, which were at the school stage in which this subject is taught. The results indicate that the educational product developed can ease the teaching of this subject to visually impaired students.

Keywords: Mathematical Inclusive Education; Visually Impaired. Educational Product. Concrete Material. First Degree Equations.

1 Introdução

O Produto Educacional intitulado Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau foi produzido como parte integrante dos estudos desenvolvidos pelo autor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Teve-se como objetivo principal construir um material concreto que facilite o ensino de equações do primeiro grau para estudantes cegos, e como objetivos específicos contatar professores de matemática especialistas no ensino de cegos, para conhecer seu percurso profissional; os desafios encontrados no processo pedagógico, metodologias e materiais didáticos utilizados (principalmente no que tange às equações do primeiro grau). Também teve-se como propósito realizar experimentações com estudantes cegos e analisar as potencialidades e limitações do material aplicado na ótica dos professores e alunos que fizeram uso deste.

Assim, o impulso inicial para a elaboração deste material partiu do trabalho de graduação – TGR, deste pesquisador, intitulado “Educação Matemática no Ensino Fundamental: um Estudo de Caso com Estudante Cego” (MOLLOSSI, 2013), que relata, entre outros aspectos observados, a dificuldade na resolução de uma avaliação sobre equações do primeiro grau feita por um aluno cego, em conjunto com a professora auxiliar. Nesta situação, observou-se que o estudante participou pouco da resolução das questões, que eram escritas pela professora. A

única parte feita, exclusivamente, pelo discente foi o cabeçalho e, devido à falta de um recurso apropriado para estudo do conteúdo, ele não conseguiu ter acesso aos conceitos básicos deste assunto. Tal situação remete à dificuldade que os estudantes cegos encontram no sistema de ensino regular na ausência de recursos adequados às suas necessidades, pois apesar desse acontecimento relatado no TGR ter ocorrido em um estudo de caso, essa situação pode acontecer em outros contextos.

2Apresentação e Descrição do Produto Educacional

O Produto Educacional constitui-se de um material concreto, denominado de Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau, desenvolvido para cegos e indicado para solucionar equações do primeiro grau. Ferronato (2002, p.41) afirma que no ensino de cegos é imprescindível a utilização de materiais concretos, “haja vista que (eles)⁴ tem no concreto, no palpável, seu ponto de apoio para as abstrações”. Para o autor, essa prática traz bons resultados e facilita que os educandos cegos compreendam os conteúdos de matemática.

No que concerne à criação de materiais didáticos concretos para estudantes cegos, tomaram-se como diretrizes os pressupostos de Cerqueira e Ferreira (2000), que definem que recursos didáticos visam facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Dentro da fundamentação elaborada pelos autores, nesta pesquisa, realizou-se a confecção de um recurso didático pedagógico, e para se obter sucesso na elaboração e utilização deste material, que é destinado a estudantes cegos, devem-se respeitar os critérios de: Tamanho; Significação tátil; Aceitação; Estimulação visual; Fidelidade; Facilidade de manuseio; Resistência e Segurança. Os autores especificam cada um desses critérios:

⁴ Inserção do autor

Tamanho: os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).

Significação Tátil: o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.

Aceitação: o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desgosto.

Estimulação Visual: o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.

Fidelidade: o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.

Facilidade de Manuseio: os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

Resistência: os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos.

Segurança: os materiais não devem oferecer perigo para os educandos (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000, p. 3).

Para testar a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau contou-se com a participação de dois professores cegos da Associação Joinvilense para a Integração do Deficiente Visual – AJIDEVI; cinco professores de matemática do Instituto Benjamin Constant - IBC, que são especialistas no ensino de cegos; e dois estudantes cegos do 8º ano e quatro discentes cegos do 7º ano, também do IBC, selecionou-se alunos dos 7ºs e 8ºs anos, pois é nesta fase escolar que este conteúdo é ensinado.

Por meio das testagens, e também pelas entrevistas realizadas (que podem ser lidos na íntegra na dissertação deste autor) foi possível verificar que a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau pode facilitar o ensino deste conteúdo, ou seja, alcançou-se o objetivo principal desta pesquisa. Ainda, colheram-se informações valiosas para tornar a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau mais adequada aos estudantes sem acuidade visual, tais como: criou-se uma caixa organizadora para as peças e placa; produziram-se novas peças com um referencial no canto superior esquerdo para que fosse mais fácil

identificar sua posição correta; adicionou-se, nas peças que são as operações matemáticas, o sinal de cela cheia, para evitar confusões na leitura destas; e ainda, utilizaram-se peças brancas com a escrita em preto para estimular melhor a visão funcional e o resquício visual dos estudantes cegos e com baixa visão.

A Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau constitui-se em três partes: Caixa organizadora (Figura 1); Placa metálica (Figura 2); Peças com manta de imã (Figura 3).

Na caixa organizadora (32 cm de comprimento, 32,5 cm de largura e 5 cm de espessura), subdividida em 24 caixas onde ficam guardadas as peças de acordo com seu tipo, exemplo: todas letras x ficam na mesma caixa, assim como todos os números cinco, etc. A placa metálica serve como tampa para a caixa.



Figura 1: Caixa organizadora
Fonte: Produzido pelo próprio Autor

A placa metálica (30,5 cm de comprimento, 31,5 cm de largura e 0,1 cm de espessura), é dividida por linhas em alto relevo, em nove espaços com três centímetros. No ponto médio destes sete espaços e entre as duas linhas verticais em alto relevo foi colocado o símbolo da igualdade da matemática.

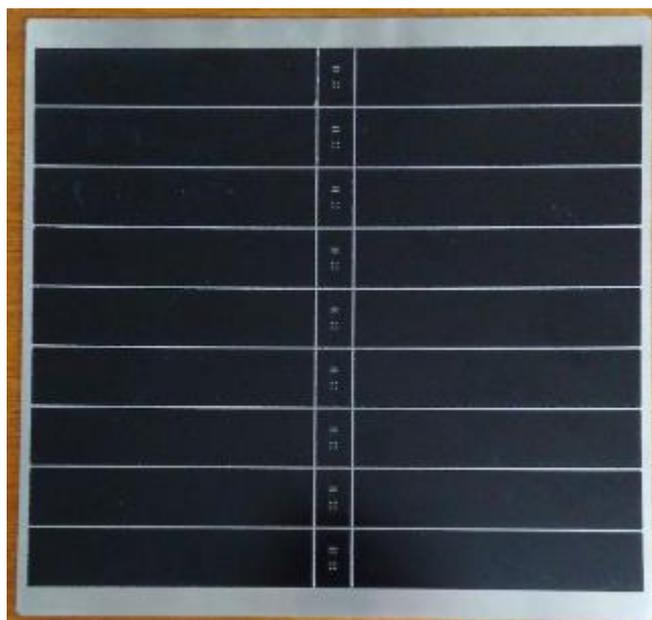


Figura 2: Placa metálica

Fonte: Produzido pelo próprio Autor

As peças (2 cm de comprimento, 2 cm de largura e 1 cm de espessura), que servem para escrever na placa, são feitas em acrílico e possuem na parte inferior uma manta de imã, para que estas fiquem levemente fixadas na placa. Nestas estão gravados, em braille⁵ e à tinta⁶, os símbolos da matemática, os números de zero a nove, parênteses, as quatro operações básicas e a letra x, representando uma incógnita.

⁵O Sistema Braille é um sistema de leitura e escrita tátil que consta de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos. Os seis pontos formam o que se convencionou chamar de "cela Braille" (LIRA; BRANDÃO, 2013, p.32).

⁶ "Escrita em tinta; Escrita comum; Escrita em negro; Sistema comum. Forma de escrita utilizada normalmente pelos que possuem suficiente acuidade visual para lê-la". (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2016, s.p.)

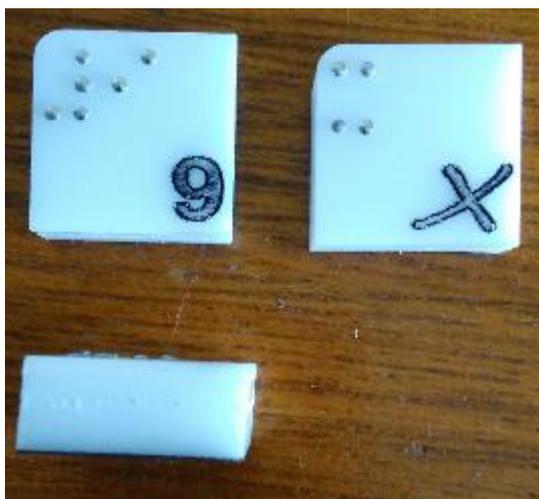


Figura 3: Peças com manta de imã
Fonte: Produzido pelo próprio Autor

A Placa proporciona ao estudante cego resolver as equações de forma semelhante aos videntes que fazem no papel. Ainda, pelo fato, deste material estar escrito em braille e à tinta, os discentes com acuidade visual também podem utilizar este material concreto. Além disso, torna fácil para o professor verificar a resolução feita, mesmo que este não conheça o código braille.

Na figura 4, tem-se como exemplo a resolução de uma equação do primeiro grau.

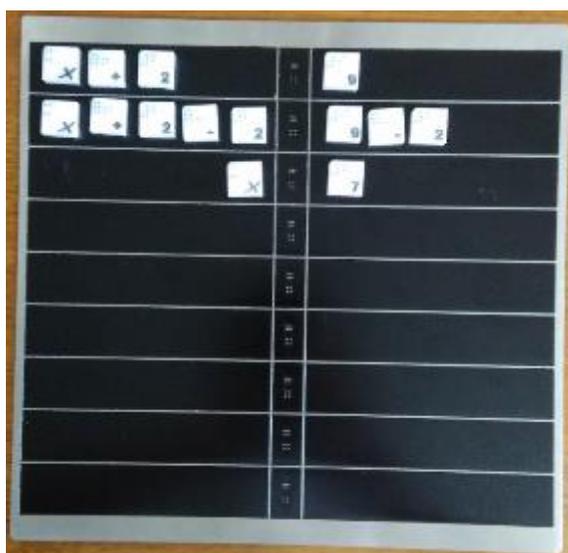


Figura 4: Resolução da equação $x+2 = 9$
Fonte: Produzido pelo próprio Autor

3 Relevância do Produto Educacional

A visão é um dos sentidos mais utilizados pelos seres humanos, pois capta grande quantidade de informações e orienta o sujeito em diversas situações. Sendo o cego um sujeito privado deste sentido, supõe-se que ele terá diversas restrições em sua vida e irá se deparar com inúmeras dificuldades em sua trajetória na escola regular.

No contexto educacional, até mesmo diversos educandos videntes⁷ apresentam dificuldades em matemática, uma disciplina que utiliza várias representações visuais, como gráficos, desenhos e fórmulas. O uso deste tipo de abordagem com estudantes cegos pode acarretar uma compreensão fragmentada do conteúdo, que acaba por suprimir seu interesse e motivação. Assim, pressupõe-se que, sem o sentido visual, os educandos cegos apresentem dificuldades para aprender esta disciplina e ainda, os professores de matemática se deparam com dúvidas sobre como ensinar os conteúdos para esses discentes, que não podem visualizar, do mesmo modo que os videntes, os registros na lousa e outros recursos visuais durante a aula.

Dessa forma, é possível conjecturar que metodologias que se utilizam apenas de recursos gráficos tornam o entendimento de matemática para educandos cegos ainda mais complexo. Para exemplificar de que forma a falta de visualização acarreta problemas, tem-se em Fernandes e Healy (2007, p. 66) o relato de um educando, denotando sua dificuldade para acompanhar as aulas de matemática e seus problemas para identificar detalhes naturais para os educandos videntes: “matemática é muito difícil. O professor fala ‘passa pra lá, corta aqui’ e eu não entendo o que ele fala... O professor fala é uma letra deitadinha assim, um tracinho e eu fico pensando: o que é isso? ”.

⁷Indivíduos com acuidade visual dentro dos padrões normais.

Segundo Viginheski, et al. (2014), muitas vezes, a matemática é ensinada apenas pela oralidade, o que torna difícil ao estudante cego, que mesmo tendo desenvolvido uma boa memória auditiva, não consegue compreender todos os conceitos expostos na aula. Sendo assim, é necessário que o educando cego registre os conceitos ensinados, o que é possível por meio do sistema Braille.

Embora os discentes cegos utilizem o sistema braille, uma importante ferramenta que possibilita sua participação no ambiente escolar, este não é suficiente para garantir o ensino da matemática, da mesma forma que saber ler e escrever não basta para que os educandos videntes compreendam estes conteúdos.

Conforme Fernandes e Healy (2007) e Mollossi et al. (2014), muito pouco foi desenvolvido no que diz respeito ao ensino de matemática para cegos e a falta de material pedagógico é um problema que ocorre nas escolas.

Ainda, as autoras Fernandes e Healy (2007) mencionam que, muitas vezes, o professor faz adequações criativas, utilizando metodologias diversificadas e materiais alternativos, como o caso de um professor que utilizou formas de gelo para ensinar matrizes. Monteiro et al. (2013) vão ao encontro desta concepção e afirmam que podem ser utilizados materiais reciclados e de baixo custo na construção de materiais didáticos.

Percebe-se que os materiais didáticos proporcionam aos estudantes cegos maior acesso aos conteúdos, criando assim, melhores condições de aprendizado e melhor participação na vida escolar. Sendo assim, é necessário proporcionar a estes estudantes metodologias que atendam suas particularidades, como apontam Mollossi et al. (2014, p. 76):

Percebe-se que a matemática tem sido abordada de maneira abstrata, com poucas comprovações concretas e problematização dos conceitos associados ao cotidiano, fato esse que impede o entendimento dos discentes; como implicação, muitos passam a não gostar das áreas exatas. É nessa conjuntura que os materiais concretos se configuram como um recurso didático-pedagógico a ser inserido definitivamente na prática pedagógica dos professores, criando uma ligação entre teoria e prática, de modo a diminuir as rupturas entre os vínculos promovidos pela realidade e o saber escolar.

Corroborando com a importância de empregar metodologias específicas para educandos cegos, Magalhães et al. (2002, p. 26) diferenciam deficiência primária (o não ver) de deficiência secundária (as barreiras pedagógicas) e dissertam que, por vezes, o que prejudica a educação do estudante com deficiência na escola “não é o não ouvir, o não ver, mas o fato de a escola não encontrar alternativas para adequar o processo de ensino-aprendizagem às peculiaridades destes alunos”.

4 Potencial do Produto Educacional

Apresenta-se a seguir uma sugestão de como ensinar o conteúdo de equações do primeiro grau à estudantes cegos com a Placa.

Primeiramente, é preciso mencionar que para ensinar este conteúdo são necessários, a priori, alguns conceitos: igualdade; equação; termos; membros; conjunto universo; conjunto solução; raízes; princípio aditivo e multiplicativo. Por meio deste conteúdo, o estudante é introduzido ao campo da álgebra, que trata de abstrações e generalizações, e através do desenvolvimento do pensamento algébrico é oportunizado ao estudante “pensar analiticamente e estabelecer relações entre grandezas variáveis. A Álgebra, portanto, contribui com uma forma especial de pensamento e de leitura da realidade” (SANTA CATARINA, 1998, p. 111).

Sendo assim, conceitua-se a seguir estes assuntos.

Igualdades: as igualdades são sentenças matemáticas que possuem o sinal de igual (=). Em uma igualdade o termo à esquerda do sinal de igual é chamado 1º membro e o termo à direita 2º membro. Para que a igualdade seja verdadeira, o valor da expressão do 1º membro deve ser igual ao da expressão do 2º membro (LIMA et. al., 2013; CHAVANTE, 2015).

Exemplo:

$$\underbrace{4+2+1}_{1^\circ \text{ membro}} = \underbrace{1+6}_{2^\circ \text{ membro}}$$

É importante ensinar aos estudantes que para as igualdades valem as propriedades reflexiva, simétrica e transitiva, pois assim, amplia-se a compreensão sobre generalizações e desenvolve a capacidade de pensar algebricamente.

Propriedade reflexiva:

Para qualquer número a , com $a \in \mathbb{R}$.

$$a = a.$$

Propriedade simétrica:

Para quaisquer números a e b , com a e $b \in \mathbb{R}$.

Se $a = b$, então $b = a$.

Propriedade transitiva:

Para quaisquer números a , b e c , com a , b e $c \in \mathbb{R}$.

Se $a = b$ e $b = c$, então $a = c$.

Denomina-se equação a sentença matemática expressa por uma igualdade, que contenha ao menos uma incógnita, que representa um valor numérico desconhecido. Resolver uma equação é determinar os valores numéricos possíveis para que a igualdade seja verdadeira (LIMA et. al., 2013; CHAVANTE, 2015).

Uma equação do primeiro grau é uma equação redutível à forma $ax+b=0$, na qual a e b são constantes, e $a \neq 0$. A letra x é a incógnita, que é o valor numérico a ser descoberto por meio da resolução da equação. Chama-se de 1º grau porque a incógnita, no caso x , está elevada ao expoente um (LIMA et. al., 2013).

A resolução de uma equação do primeiro grau ocorre da seguinte forma: subtrai-se b de ambos os lados, o que resulta em $ax=-b$; após isso, divide-se, ambos os lados, por a e obtém-se assim $x = \frac{-b}{a}$.

É importante esclarecer que geralmente as equações do primeiro grau não estão no formato supracitado, sendo necessário mudar a posição dos seus termos para fique na forma ' $ax+b=0$ '.

As parcelas do 1º ou do 2º membro são chamadas de termos da equação.

Exemplo:

Incógnita

a) $3x-12 = 0$

1º membro 2º membro

termos da equação

Resolvendo uma equação do 1º grau:

Para discutir sobre a resolução de equações do 1º grau, faz-se necessário definir conjunto universo, conjunto solução e raízes.

O conjunto universo, é o conjunto formado por todos os valores pelos quais a incógnita pode ser substituída. Usualmente denotado pela letra U. Já o conjunto solução, é formado pelos valores que solucionam a equação (caso existam), também chamados de raízes da equação (CHAVANTE, 2015).

Resolver uma equação significa encontrar seu conjunto solução. Uma das maneiras de fazê-lo é verificando quais elementos conjunto universo são raízes da equação.

Exemplo: Quais os elementos do conjunto $U = \{2, 4\}$, que tornam a equação $3x - 1 = 5$ uma sentença verdadeira?

$$x = 2 \rightarrow 3 \cdot 2 - 1 = 5 \rightarrow 5 = 5 \text{ (verdadeira)}$$

$$x = 4 \rightarrow 3 \cdot 4 - 1 = 5 \rightarrow 11 = 5 \text{ (falsa)}$$

$$S = \{2\}$$

O número dois é a raiz da equação.

Todavia, solucionar equações desta forma só é possível quando o conjunto universo é finito e com poucos elementos. Para o caso infinito, ou quando o conjunto é finito e com muitos elementos, é necessário utilizar as regras de manipulação.

Na resolução de uma equação do 1º grau com uma incógnita, podemos aplicar os princípios de equivalência das igualdades (aditivo e multiplicativo). Ao adicionarmos ou subtrairmos um número de ambos os membros de uma equação, a igualdade se mantém, denominado princípio aditivo da igualdade. De maneira semelhante, ao multiplicarmos ou dividirmos os dois membros de uma equação por um mesmo número (diferente de zero) mantém-se a igualdade, este é chamado de princípio multiplicativo da igualdade (CHAVANTE, 2015).

Vale ressaltar que, para resolver uma equação do primeiro grau, deve-se isolar a incógnita em um dos lados da equação, e colocar os valores numéricos do lado oposto.

Tem-se a seguir exemplos de resoluções de equações do 1º grau:

Exemplo: Sendo $U = \mathbb{R}$ resolva as equações

a) $2x + 5 = 15$

$$2x + 5 - 5 = 15 - 5$$

$$2x = 10$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{10}{2}$$

$$x = 5$$

Como $5 \in \mathbb{R}$, então $S = \{5\}$.

b) $\frac{x}{4} - 7 = -2$

$$\frac{x}{4} - 7 + 7 = -2 + 7$$

$$\frac{x}{4} = 5$$

$$\frac{x}{4} \cdot 4 = 5 \cdot 4$$

$$x = 20$$

Como $20 \in \mathbb{R}$, então $S = \{20\}$.

Tratando-se sobre como ensinar este conteúdo sugere-se:

1. Iniciar a explicação com número desconhecido. Para exemplificar:

Pergunte ao estudante: que número somado com cinco resulta em sete?; que número subtraído de cinco resulta em seis?; que número que multiplicado por cinco resulta em quinze?; etc.

2. Após esta introdução, faça exercícios semelhantes na Placa, mas deixe no valor desconhecido, uma lacuna (como mostra a figura 5). E peça ao estudante que complete a sentença na segunda linha da Placa.



Figura 5: Valor desconhecido
Fonte: Produzido pelo próprio Autor

3. Explique ao discente que esta lacuna, o número desconhecido, pode ser substituído pela letra x , e que esta recebe o nome de incógnita, que é o valor numérico a ser descoberto para tornar a igualdade verdadeira.

4. Dite ao estudante alguns exercícios, utilizando agora a incógnita x , peça que ele resolva, após isso, pergunte qual procedimento ele fez para descobrir o valor de x . A partir da explicação do estudante, explique sobre o princípio da balança, o princípio aditivo e multiplicativo da igualdade.

5. Dite mais algumas equações, e peça para que resolva utilizando, o princípio aditivo e multiplicativo.

Deixa-se aqui para exemplo, a resolução da equação $x+1 = 9$.

$$x + 1 = 9$$

$$x + 1 - 1 = 9 - 1$$

$$x = 8$$

6. Como forma de simplificar as etapas da resolução, e tornar o processo mais rápido, é interessante para o estudante perceba que não precisa escrever a etapa em que termos se anulam (no exemplo acima, mais um e menos um, que também é ilustrado na figura 6).

Tem-se na Figura 6 a resolução equação $x + 1 = 9$ com a Placa.

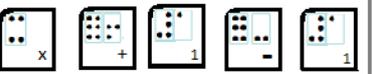
	=	
	=	
	=	
	=	
	=	
	=	
	=	

Figura 6: Resolução da equação $x + 1 = 9$ com a Placa

Fonte: Produzido pelo próprio Autor

Após estas etapas, acredita-se que o estudante consiga utilizar a Placa para a resolução de equações do primeiro grau. Para dar continuidade a este

processo de apropriação, sugere-se que sejam realizados mais exercícios com o discente, aumentando gradativamente o nível de dificuldade.

5 Considerações Finais

Por meio do sentido visual, o ser humano tem acesso a diversas informações do mundo exterior que guiam suas ações em variadas situações. Sendo assim, a visão também tem um papel importante no processo educacional, e sua privação requer a utilização de metodologias e práticas diferenciadas. Tratando-se especificamente de Matemática, disciplina que apresenta inúmeros conceitos visuais e formulações que necessitam de representações gráficas, o sentido da visão é ainda mais privilegiado.

Entende-se assim, que para facilitar o processo educacional de estudantes cegos, deve-se recorrer a metodologias diferenciadas, que aproveitem os sentidos remanescentes destes educandos. Somando-se a isso, as reflexões e vivências de outra pesquisa (MOLLOSSI, 2013), onde constatou-se a necessidade da utilização de outros meios para o ensino de equações do primeiro grau. Como proposta inovadora, elaborou-se um material concreto para auxiliar o professor no ensino deste conteúdo, denominado a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau que tem por finalidade, proporcionar ao estudante, a compreensão dos conceitos básicos desse assunto e, ainda, promover maior independência na resolução dos exercícios.

Para a elaboração da Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau, foi necessário percorrer um longo caminho, diversas testagens foram realizadas, primeiramente na AJIDEVI, instituição onde realizou-se o estudo piloto, e posteriormente, após a verificação que o material concreto respeitava as particularidades dos cegos, realizou-se a pesquisa no IBC.

Nesta última contou-se com a participação de professores de matemática especialistas no ensino de cegos e também, com estudantes cegos que estavam na faixa escolar em que este conteúdo é ensinado. Além de testar a Placa,

aproveitou-se para colher ainda mais sugestões para melhorá-lo, tais como: tais como: criou-se uma caixa organizadora para as peças e placa; produziram-se novas peças com um referencial no canto superior esquerdo para que fosse mais fácil identificar sua posição correta; foi adicionado nas peças que são as operações matemáticas, o sinal de cela cheia, para evitar confusões na leitura destas; e ainda, utilizaram-se peças brancas com a escrita em preto para estimular melhor a visão funcional e o resquício visual dos estudantes cegos e com baixa visão.

Por fim, constatou-se, por meio das opiniões dos participantes da pesquisa, que a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau atingiu os critérios de: Tamanho; Significação tátil; Aceitação; Estimulação Visual; Fidelidade; Facilidade de manuseio, Resistência e Segurança, propostos por Cerqueira e Ferreira (2000).

6 Referências

CERQUEIRA, Jonir, B.; FERREIRA, Elise, M. B. Os recursos didáticos na educação especial. **Rev. Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ed. 15, jan/abr. 2000. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?catid=4&itemid=57>>. Acesso em abr. 2016.

CHAVANTE, Eduardo, R. **Matemática, 8º ano**: anos finais: ensino fundamental. São Paulo: Edições SM, 2015.

FERNANDES, Solange. H. A. A.; HEALY, Lulu. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. **Rev. Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 10, p. 59-76, jul. 2007.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Conceituação Básica. Disponível em <<http://ibr.gov.br/?catid=112&blogid=1&itemid=344>> Acesso em maio 2016.

LIMA, Elon, L.; et. al. **Temas e problemas elementares**. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

LIRA, Ana, K. M.; BRANDÃO, Jorge. **Matemática e Deficiência Visual**. Fortaleza: UFC, 2013.

MAGALHÃES, Rita, C. P.; et al. **Reflexões sobre a diferença**: uma introdução à educação especial. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

MOLLOSSI, Luí, F. S. B. **Educação Matemática no Ensino Fundamental**: Um Estudo de Caso com Estudante Cego. Trabalho de Conclusão de Curso. Joinville: Universidade do Estado de Santa Catarina, Curso Licenciatura em Matemática, Departamento de Matemática; 2013.

MOLLOSSI, Luí, F. S. B; et al. Proposta para o ensino de conteúdos de matemática a estudantes cegos. **Rev. Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 20, n. 57, v.1, p. 67-78, jan.-jun. 2014.

MONTEIRO, A.D.; SILVA, C.M.; COSTA, L. B.; PEREIRA, R.S.G. O uso de materiais adaptados no Ensino da Matemática para o aluno cego e com baixa visão. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas. 11, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998.

VIGINHESKI, Lúcia, V. M, et. al. O sistema Braille e o ensino da Matemática para pessoas cegas. **Rev. Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014.