

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

**PLACA DE RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO
PRIMEIRO GRAU**

LUÍ FELIPPE DA SILVA BELLINCANTTA MOLLOSSI

JOINVILLE, SC
2017

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Matemática.
Linha de Pesquisa: Tecnologias Educacionais.

Título: Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau
Autor: Luí Fellippe da Silva Bellincantta Molossi
Orientador: Rogério de Aguiar
Coorientador: Méricles Thadeu Moretti
Data: 06/06/2017

Produto Educacional: Desenvolvimento de material didático e instrucional
Nível de ensino: Ensino Fundamental.
Área de Conhecimento: Matemática
Tema: Equações do primeiro grau

Descrição do Produto Educacional:

Desenvolveu-se um material concreto intitulado ‘Placa de Resolução de Equação do Primeiro Grau’, que tem como objetivo facilitar o ensino deste conteúdo para estudantes cegos.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: Educação Matemática Inclusiva com Cegos: o processo de construção de um material concreto para o ensino de Equações do Primeiro Grau.

URL: <http://www.cct.udesc.br/?id=1636>

Arquivo	*Descrição	Formato	
0012017.pdf	Texto completo	Adobe PDF	Visualizar/abrir

Licença de uso:

APRESENTAÇÃO

Este recurso didático 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 se teve como propósito realizar experimentações com estudantes cegos; inteirar-se da trajetória de vida e escolar destes; 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”, 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.

A Placa foi desenvolvida baseando-se nos critérios estipulados por Cerqueira e Ferreira (2000), de: Tamanho; Significação tátil; Aceitação; Estimulação visual; Fidelidade; Facilidade de manuseio; Resistência e Segurança.

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.

Será apresentado a seguir a descrição do produto educacional, o manual de utilização, e o roteiro de atividades.

DESCRÍÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau

Constitui-se de um material concreto, denominado de Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau, desenvolvido para facilitar o ensino deste conteúdo para estudantes cegos.

Características:

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.

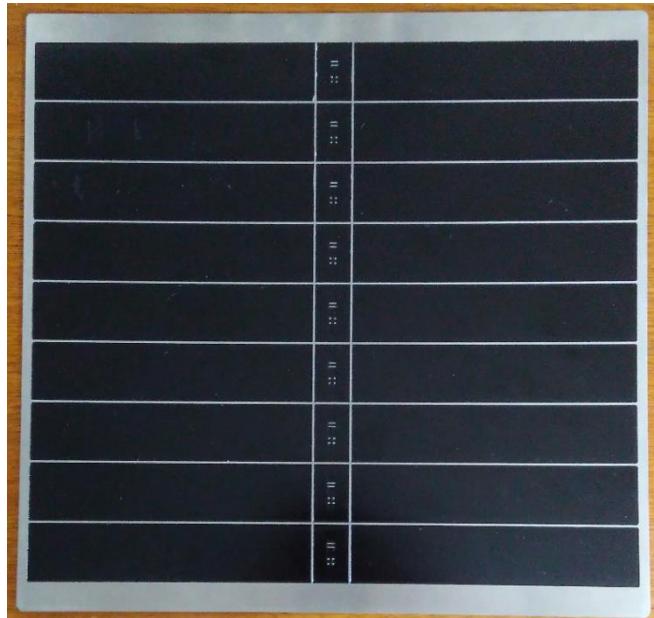
Figura 1: Caixa organizadora



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

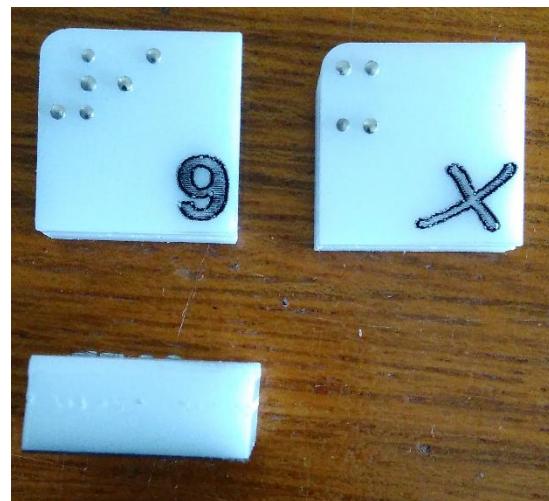


Fonte: Produzido pelo próprio Autor

- 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 braille e à tinta¹, os símbolos da matemática, os números de zero a nove, parênteses, as quatro operações básicas e a letra x, representando uma incógnita.

¹ “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

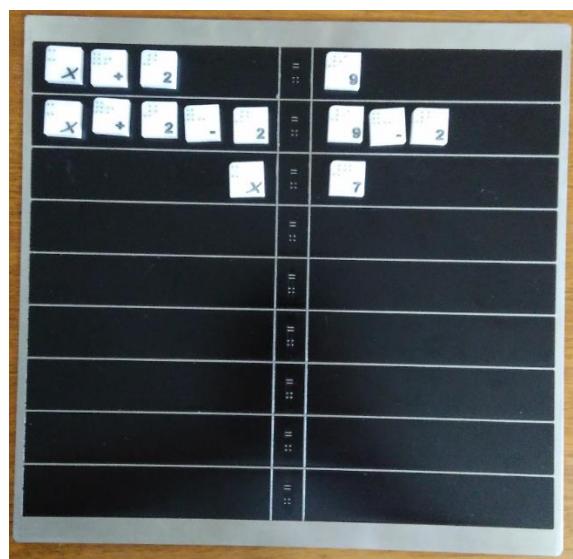


Fonte: Produzido pelo próprio Autor

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

Algumas opiniões feitas pelos professores sobre a Placa.

“Se eu faço algo na sua placa, e estiver errado, é só tirar a peça que estiver errada e colocar outra no lugar. Fica mais fácil de você voltar sem precisar fazer essa correção. Então se eu faço uma equação ou uma operação com polinômios na placa, está tudo escrito ali, eu vou corrigindo e tirando o que está errado e coloco o certo e falo para o aluno escrever. Aí ele lê o que está escrito e passa para o braille, essa é uma facilidade desse recurso” (PROF. 4).

“Eu acho que o material é muito válido. Começa nas equações pequenas e depois quando ele entende o processo, ele vai abstrair para outro. Foi o que eu te falei, eu já imagino todos com a sua placa, trabalhando” (PROF. 5).

Algumas considerações dos estudantes cegos sobre a Placa.

“Eu acho, é sério, não é por nada não, mas eu achei muito maneiro, mesmo. Eu tenho certeza que a escola deveria adotar esse método porque é muito interessante, facilita muito a nossa vida, que não enxergamos” (SUJ. 1).

“Poxa, eu achei muito legal. Fica mais prático e mais fácil de entender o conteúdo” (SUJ. 2)

Instruções para utilização do Material

Esta seção é um breve manual explicando como utilizar a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau. Que pode ser explorado individualmente, ou com ajuda de um professor.

Este artefato constitui-se em três partes: uma placa metálica; centenas de peças com manta de imã e uma caixa de madeira que possui subdivisões para guarda de forma organizada as peças, e que utiliza a placa metálica como tampa.

Seguem as instruções para utilizar este material:

1. Primeiramente, coloque a caixa organizadora sobre uma mesa. Puxe a tampa, que é a placa metálica, e coloque a face que possuir linhas em alto relevo para cima.

2. Explore a caixa organizadora sem a tampa, identificando suas subdivisões e verificando que as peças condizem com a informação lida.

3. Explore a placa metálica, verifique a quantidade de linhas e o espaço entre elas. Perceba que no meio da placa encontra-se, entre duas retas verticais, o sinal de igual.

4. Pegue algumas peças e perceba que no canto superior esquerdo é mais arredondado, junto a isto tem-se um símbolo em braille. Esta parte deve sempre ficar cima. Coloque algumas peças na placa, você perceberá que elas ficam levemente fixadas, o que ocorre graças a uma manta de imã.

5. Monte algumas expressões numéricas simples, tais como: $2+3=5$, $7-6=1$.

Descrição: dois mais três igual a cinco, sete menos seis igual a um.

Tome o cuidado para deixá-las sempre na mesma linha.

Agora, o seu aluno já sabe manusear sem dificuldades a Placa de Resolução de Equações do Primeiro Grau, você pode ensiná-lo a resolver as equações.

Roteiro para o(a) professor(a)

Caro professor(a), 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 verídica, o valor da expressão do 1º membro deve ser igual ao da expressão do 2º membro (LIMA et. al., 2013; CHAVANTE, 2015).

Exemplo:

$$\begin{array}{ccc} 4+2+1 & = & 1+6 \\ \text{1º membro} & & \text{2º membro} \end{array}$$

Descrição: na sentença quatro mais dois mais um igual a um mais seis. O que vem antes da igualdade é o primeiro membro, neste caso quatro mais dois mais um; e o que vem depois da igual é o segundo membro, neste caso, um mais seis.

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 $a \in \mathbb{R}$ (descrição: a pertencente aos reais)

$a = a$ (descrição: a igual a a)

- Propriedade simétrica

Para quaisquer números a e b , com a e $b \in \mathbb{R}$ (descrição: a e b pertencentes aos reais)

Se $a = b$, então $b = a$

Descrição: se a igual a b , então b igual a a .

- Propriedade transitiva

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

Descrição: a , b e c pertencentes aos reais.

Se $a = b$ e $b = c$, então $a = c$

Descrição: se a igual a b e b igual a c , então a igual a c .

Equação

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).

Equações do primeiro grau

Uma equação do primeiro grau é uma equação redutível à forma $ax+b=0$ (descrição: ax mais b igual a zero), na qual a e b são constantes, e $a \neq 0$ (descrição: a

diferente de zero). 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 $ax=-b$ (Descrição: ax igual a menos b); após isso, divide-se, ambos os lados, por a e obtém-se assim $x = \frac{-b}{a}$ (Descrição: x igual a menos b dividido por 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 ‘ $ax+b=0$ ’ (Descrição: ax mais b igual a zero)

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

Exemplo:

Incógnita

a) $3x-12 = 0$

1º membro 2º membro

$3x-12 = 0$

termos da equação

Descrição: na equação três x menos doze igual a zero, o primeiro membro é três x menos doze, e o segundo membro zero; a incógnita é x; e os membros são três x, menos doze e o zero.

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 $3x - 1 = 5$ (descrição: três x menos um igual a cinco) uma sentença verdadeira?

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

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

$$S = \{2\}$$

Descrição: primeiramente, substituiu-se a incógnita x pelo número dois, ficando assim três multiplicando dois menos um igual a cinco, o que é verdadeiro, pois seis menos um é igual a cinco. Depois, verificou-se o outro elemento do conjunto, o número quatro, substituiu-se a incógnita x pelo número quatro, assim ficou três multiplicando quatro menos um igual a cinco, o que é falso pois o primeiro membro da equação ficou onze, e o segundo cinco.

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 $U = \mathbb{R}$ (descrição: universo igual ao conjunto dos números reais) resolva as equações

a) $2x + 5 = 15$ (descrição: dois x mais cinco igual a quinze)

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

$$2x = 10$$

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

$$x = 5$$

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

Descrição: dois x mais cinco igual a quinze, primeiramente efetua-se a subtração por cinco em ambos os membros. Assim, a equação fica dois x igual dez, divide-se ambos os membros por dois, o que resulta em x igual a cinco. Como cinco pertence ao conjunto dos números reais, o conjunto solução é unitário, cujo elemento é o cinco.

b) $\frac{x}{4} - 7 = -2$ (Descrição: x dividido por quatro menos sete igual a menos dois)

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

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

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

$$x = 20$$

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

Descrição: x dividido por quatro menos sete igual a menos dois, primeiramente, adiciona-se o sete em ambos os membros. Assim, tem-se x dividido por quatro igual a cinco, multiplica-se ambos os membros por quatro, o que resulta em x igual a vinte. Como vinte pertence ao conjunto dos números reais, o conjunto solução é unitário, cujo elemento é o vinte.

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 $x+1 = 9$ (descrição: x mais um igual a 9) (letra a, da lista de exercícios).

$$x + 1 = 9$$

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

$$x = 8$$

Descrição: x mais um igual a nove. Subtraindo-se um em ambos os membros da equação, resultando assim em x igual a oito.

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

Agora, tem-se na Figura 6 a resolução equação $x + 1 = 9$ (Descrição x mais um igual a 9) com a Placa.

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

Fonte: Produzido pelo próprio Autor

Peça ao estudante que resolva as equações a seguir, e lhe chame ao final de cada exercício para que você verifique o processo que resolução.

Lista de exercícios propostos

1. Sendo $U = \mathbb{R}$ (Descrição: universo igual ao conjunto dos números reais) resolva as equações:
- a) $x+1= 9$ (Descrição: x mais um igual a nove)
 - b) $x+5=9$ (Descrição: x mais cinco igual a nove)
 - c) $x-7=2$ (Descrição: x menos sete igual a dois)
 - d) $x-2=-5$ (Descrição: x menos dois igual a menos cinco)
 - e) $2.x=6$ (Descrição: dois x igual a seis)
 - f) $3.x=9$ (Descrição: três x igual a nove)
 - g) $x\div 2=4$ (Descrição: x dividido por dois igual a quatro)
 - h) $x\div 7=1$ (Descrição: x dividido por sete igual a um)
 - i) $6.x+3=9$ (Descrição: seis x mais três igual a nove)
 - j) $(x\div 3)-8=-10$ (Descrição: abre parênteses x dividido por três fecha parênteses menos oito igual a menos dez)
 - k) $4x+1=9+2x$ (Descrição: quatro x mais um igual a nove mais dois x)
 - l) $3x-7=3-2x$ (Descrição: três x menos sete igual a três menos dois x)
 - m) $x+x+x=18$ (Descrição: x mais x mais x igual a dezoito)
 - n) $8x\div 2=16$ (Descrição: oito x dividido por dois igual a dezesseis)
 - o) $(2x \div 3)+4=0$ (Descrição: abre parênteses dois x dividido por três fecha parênteses mais quatro igual a zero)

Referências Bibliográficas:

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.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=57>>. Acesso em abr. 2016.

CORPAS, Flávia; LEYTON, Daina (org). **Acessibilidades**. Rio de Janeiro: Instituto Telemar, 2016. 111 p.

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

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.