



Função quadrática para estudantes cegos: uma proposta de padronização de gráficos táteis

Quadratic function for blind students: a proposed standardization of tactical graphics

Luis Fernando Ferreira de Araujo*

Rogério de Aguiar**

Resumo

Este trabalho é parte de uma pesquisa em andamento, que tem como objetivo geral investigar se a introdução de um caderno de atividades escrito em “braille” e “tinta” possibilita aos estudantes cegos o acesso aos diferentes registros de representação da função quadrática. Nesta etapa inicial, elaboramos alguns modelos de gráficos e tabelas impressos em alto-relevo. Pretendemos investigar se estes modelos de representações (MR) se enquadram nos critérios estabelecidos por Cerqueira e Ferreira para produção de materiais táteis e se a partir destes (MR) os estudantes cegos podem ter acesso aos registros algébrico, gráfico e tabular. Os (MR) utilizados neste estudo foram desenvolvidos a partir dos softwares Monet e Braille fácil. Os referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa são: a Teoria dos Registros de Representação Semiótica proposta por Duval e o trabalho de Cerqueira e Ferreira. Participaram da investigação uma estudante do Ensino médio e um profissional revisor de textos braille, ambos com cegueira adquirida. Optamos pela pesquisa qualitativa e o estudo de caso como abordagem metodológica. Na análise dos dados empregamos a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin. Espera-se que ao menos um dos modelos adotados nesta etapa inicial sirva de padrão para construção do caderno de atividades.

* Mestrando no Programa de Pós Graduação em Matemática Ciências e Tecnologias, UDESC, Brasil, luis.araujo@bol.com.br.

** Doutor, Professor do Departamento de Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, Brasil, rogerville2001@gmail.com.



1. Introdução

O estudante cego, assim como os demais, tem o acesso a matrícula em classes regulares garantido por lei¹. Borges (2009) salienta que uma ferramenta necessária no processo de ensino e aprendizagem destes estudantes é o Sistema braille,² no entanto, este sistema estabelece uma barreira na comunicação entre as pessoas cegas e as que enxergam, pois estas raramente têm conhecimento da escrita braille. Desta forma acreditamos que na sala de aula ocorre um distanciamento entre o professor vidente e o aluno cego, caso o professor não domine a leitura e escrita braille.

Uma parte delicada no ensino de matemática é o acesso representações dos objetos matemáticos no registro gráfico, que por carência de material didático adequado acabam se tornando inacessíveis aos estudantes cegos. Assim, recursos que possibilitem ao estudante cego acessar os conteúdos utilizando sua percepção tátil e auditiva são necessários (Chaparro, 2014).

Se por um lado os autores apontam à necessidade de utilizar materiais adaptados e acessíveis a percepção tátil, por outro, o Sistema braille pode causar uma barreira entre alunos cegos e professores videntes. Cerqueira e Ferreira, estabelecem alguns critérios para elaboração de materiais didáticos acessíveis por meio do tato, dessa forma elaboramos modelos de gráficos e tabelas impressos em alto-relevo, escritos em “braille” e “tinta” simultaneamente e procuramos investigar se estes modelos se enquadram nos critérios estabelecidos pelos autores, e se a partir destes modelos os estudantes cegos podem ter acesso as diferentes representações da função quadrática.

2. Referencial Teórico

A “Amaurose” ou “cegueira total”, congênita³ ou adquirida⁴, compreende a completa perda de visão, nesse caso não há sequer percepção luminosa. (Taleb et al., 2012). Uma importante via de acesso às informações é o “tato ativo, que através de componentes cutâneos

¹Constituição da República Federativa do Brasil. (1988). (1988).Brasília: Senado.

² Sistema leitura e escrita em relevo, formado por 6 (seis) pontos, dispostos em duas colunas de 3 (três) pontos, que combinados resultam em 64 (sessenta e quatro) símbolos.

³Quando a cegueira ocorre antes ou durante o nascimento.

⁴Quando a cegueira ocorre posteriormente ao nascimento.

e sinestésicos, capta as impressões, sensações e vibrações que são interpretadas pelo cérebro” (Sá, Campos & Silva, 2007, p.15). Assim, o tato permite a pessoa cega captar propriedades como: volume, rugosidade, textura, densidade, e a partir dessas sensações cria representações mentais. O acesso aos objetos matemáticos só ocorre por meio de suas representações.

Objetos como função, vetor e fração são acessíveis por diversos meios: a “escrita, um símbolo, um gráfico, uma expressão algébrica”. Do mesmo modo, os traçados e figuras representam objetos matemáticos: um segmento, um ponto, um círculo (Duval & Moretti, 2012 p. 268).

Um objeto matemático pode ser representado nas formas: algébrica, gráfica, tabular e língua materna sendo que as representações deste objeto estão sujeitas a operações cognitivas que implicam na **Formação**⁵, **Tratamento**⁶ e **Conversão**⁷.

Duval (2009) aponta que a utilização de um único registro de representação não é suficiente para abordar características e propriedades de um objeto matemático, por exemplo, no estudo da função quadrática, é necessário transitar entre as representações algébrica, gráfica e tabular. Estudantes cegos e videntes estão na mesma situação ao acessar os objetos matemáticos, exceto pelo fato de que as pessoas videntes tem acesso visual a essas representações (Mello, 2015).

2.1. Critérios para produção de materiais didáticos concretos para estudantes cegos.

Ao elaborar materiais didáticos concretos acessíveis ao tato, destinados a estudantes cegos, devem ser levados em consideração alguns critérios como: Tamanho (T); Significação tátil (ST); Aceitação (A); Estimulação Visual (EV); Fidelidade (F); Facilidade de Manuseio (FM); Resistência (R) e Segurança (S), descritos por Cerqueira e Ferreira (2000) da seguinte forma:

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.
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,

⁵ A composição de um texto, e a construção de uma figura geométrica são exemplos de Formação.

⁶ Transformação de uma representação em outra, exemplo: $0,3 + 0,4 = 0,7$.

⁷ Um exemplo de conversão: Função $f(x) = x^2 - 1$, representada graficamente por uma parábola.

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 desagradado. **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 (p. 3).

Cerqueira e Ferreira (2000) salientam que a eficiência e qualidade de um material concreto, estão atreladas a aplicação destes critérios.

3. Procedimentos metodológicos

O presente trabalho é de **natureza qualitativa**, abordagem que não se preocupa com a quantificação dos objetos de estudo, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão dos dados coletados (Minayo, 1995). Quanto aos procedimentos trata-se de um **Estudo de caso**, pois se concentra na observação de um grupo específico de pessoas (Gil, 2008).

Participaram da investigação 1 (um) profissional revisor⁸ de textos em braille do CAP/FCEE⁹, e 1 (uma) estudante, matriculada no 2º ano do Ensino Médio da rede regular na cidade de Garopaba-SC, ambos os participantes com cegueira adquirida, e quase nenhuma memória visual.

Para a realização desta etapa da pesquisa foram construídos 7 (sete) Modelos de Representações (MR) sendo 2 (duas) tabelas e 5 (cinco) gráficos, todos transcritos em “braille” e “tinta”. Os (MR) foram impressos com diferentes texturas e relevos, representando a função $f(x) = x^2 + 1$. Para construir tais representações em alto-relevo, contamos com dois softwares específicos: O Monet 1.0, que é um programa gerador de gráficos táteis, e o Braille Fácil 3.4 que é um editor de textos em braille. Os (MR) foram impressos em impressoras braille modelo Express 150, compatíveis com os softwares escolhidos.

A experimentação¹⁰ do material foi registrada por meio de uma filmagem, técnica que possibilita a análise de todo o material de pesquisa, e auxilia comprovação de informações

⁸ Optamos por utilizar o termo revisor e estudante, em referencia aos participantes da pesquisa.

⁹ Centro de Apoio Pedagógico e atendimento as pessoas com Deficiência Visual/Fundação Catarinense de Educação Especial - São José – SC.

¹⁰ As entrevistas foram filmadas, após assinatura dos seguintes termos: Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações, Consentimento Livre e Esclarecido e Assentimento Informado.

frente a questionamentos que possam surgir (Kenski, 2003). A filmagem ainda contribuiu para captar movimento das mãos enquanto o revisor e a estudante realizavam a leitura tátil. Durante o processo de experimentação, também foi realizada uma entrevista semiestruturada, organizada em um roteiro previamente elaborado, com questões abertas (Gil, 2008).

Para análise e tratamento dos dados optou-se por utilizar técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin, esta técnica configura-se como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (Bardin, 2006, p. 38). Com base nesta metodologia, foram criadas as categorias de análise: **Categoria 1 – Parecer do Revisor braille**, presente nos quadros 1 e 2, e **Categoria 2 – Percepção da estudante**, presente nos quadros 3 e 4.

As Categorias 1 e 2, foram divididas em Subcategorias: **Representação Gráfica** e **Representação tabular**, avaliadas de acordo com os critérios propostos por Cerqueira e Ferreira (2000)¹¹: Tamanho (**T**); Significação tátil (**ST**); Aceitação (**A**); Facilidade de manuseio (**FM**); Resistência (**R**) e Segurança (**S**). Os critérios de investigação foram subdivididos em “Parâmetros” (**PR**)¹². Para cada parâmetro proposto, foram atreladas “Perguntas Diretrizes” (**P**), com a finalidade de investigar a percepção do revisor e da estudante em relação aos materiais apresentados. A seguir estão descritos os parâmetros (**PR**), e as perguntas diretrizes (**P**):

PR1: Eixos do gráfico com espessura de **3mm**, textura diferente da utilizada para plotar a parábola;

PR2: Setas nas extremidades dos eixos cartesianos;

PR3: Escrita braille distante **2,0 mm**, em relação aos eixos cartesianos;

PR4: Linhas pontilhadas auxiliares para localização de pares ordenados, construídas a partir de pontos braille distantes a **3,5 mm**;

PR5: Aplicação de maior densidade nos pontos braille que compõe a parábola;

PR6: Escrita “em tinta” concomitante com a escrita braille;

¹¹ Os critérios Estimulação Visual (EV) e Fidelidade (F) não se aplicam a esta pesquisa, pois o critério (EV) corresponde materiais destinados a pessoas com baixa visão. Já o critério (F), não é aplicável devido ao fato de que o material produzido é inédito, e não uma reprodução de materiais existentes.

¹² Os parâmetros (PR) se referem às características adotadas para as construções e impressões das representações gráficas em alto-relevo, tabulares e textuais testadas durante o processo de experimentação. Espessura dos eixos no gráfico cartesiano, as dimensões das folhas utilizadas, são exemplos de parâmetros adotados.

- PR7:** Folhas com dimensões de **11x12** polegadas;
- PR8:** Utilização do espaço total da folha, para plotagem do gráfico;
- PR9:** Margens: superior **2 cm**, inferior **1cm**, direita 1cm, esquerda 2cm;
- PR10:** Papel gramatura 120, texturas e formulados a partir de pontos em relevo; **PR11:** Gráfico e tabelas plotados em folhas separadas;
- PR12:** Ausência de partes móveis, ou sobrepostas;
- PR13:** Tabela plotada com as orientações retrato e paisagem;
- PR14:** Bordas da tabela impressas em relevo, com espessura equivalente a um ponto braille, escrita “braille” e” tinta”, centralizada na célula;
- PR15:** Células da tabela com dimensões **1 cm x 1cm**;
- PR16:** Escrita braille distante a **3,5 mm** em relação aos elementos gráficos da tabela.
- P1:** É perceptível a diferença entre os eixos cartesianos x e y, e a curva (parábola)?
- P2:** É perceptível a presença de setas nas extremidades dos eixos cartesianos?
- P3:** É possível identificar os números da escala, dispostos nos eixos cartesianos?
- P4:** É Possível perceber as linhas pontilhadas presentes no gráfico? Se sim, essas linhas auxiliaram ou dificultaram a localização dos pares ordenados?
- P5:** É possível perceber onde ocorre o início e o final da parábola no gráfico? Esta parábola corta o eixo x?
- P6:** A escrita a tinta é perceptível ao tato? Interfere na leitura da escrita braille?
- P7:** O tamanho do papel é adequado? Alguma dificuldade para leitura?
- P8:** O tamanho da representação gráfica na folha está adequado?
- P9:** O posicionamento da figura e as margens da folha estão adequados?
- P10:** O material provocou alguma sensação de desagrado?
- P11:** Quanto ao manuseio do material tem alguma observação?
- P12:** Sobre a resistência do material tem alguma observação?
- P13:** Quanto a segurança do material tem alguma observação?
- P14:** Você encontrou dificuldades encontradas ao ler as tabelas? Se sim, quais?
- P15:** É possível identificar a escrita braille nas células da tabela? Há alguma dificuldade na leitura? Se sim qual?

P16: É possível identificar os números correspondentes aos eixos x e y na tabela? É possível descrever os pares ordenados formados por estes números?

P17: O tamanho das células está adequado ao critério?

P18: O tamanho das folhas está adequado ao critério?

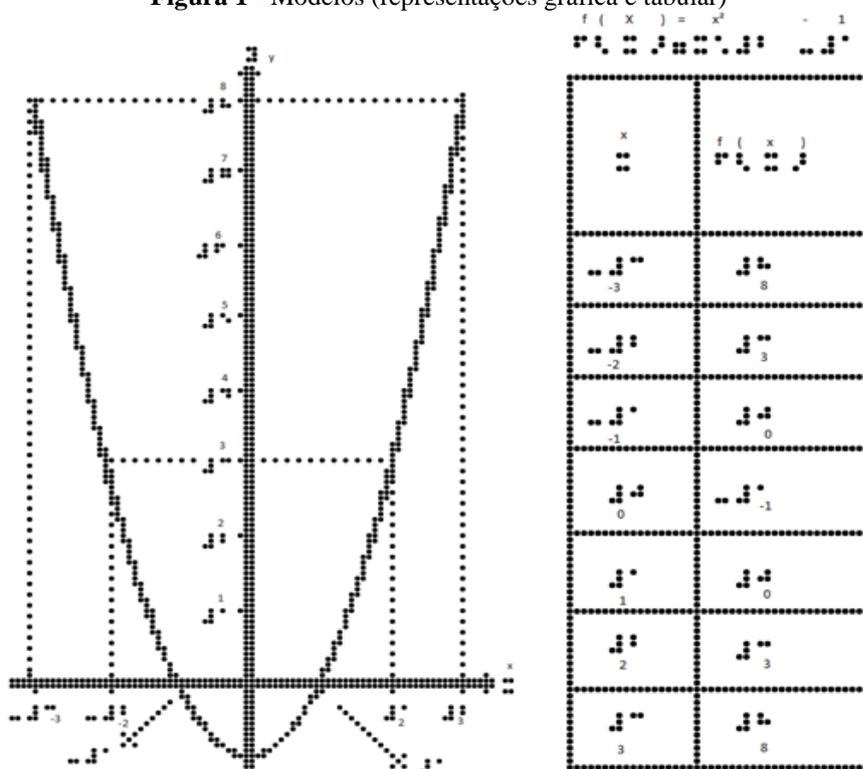
P19: Distância entre as bordas da tabela e a escrita braille esta adequada? A alguma dificuldade para efetuar a leitura?

P20: A aspereza do material provoca algum desconforto? Os relevos utilizados na a construção do gráfico e da tabela são perceptíveis?

4. Análise e discussão dos resultados

Durante a experimentação, 5 (cinco) modelos de gráficos e 2 (dois) modelos de tabelas foram submetidos a análise do revisor, que aprovou 1 (um) modelo de representação gráfica e 1 (um) modelo de representação tabular (Figura1):

Figura 1 - Modelos (representações gráfica e tabular)



Fonte: Acervo dos autores

Segundo o revisor os modelos aprovados, se enquadraram nos critérios estabelecidos por Cerqueira e Ferreira, assim, apenas estes modelos foram apresentados a estudante participante da pesquisa. A seguir apresentamos os quadros 1 e 2 com as respostas e observações do revisor, e os quadros 3 e 4 com as respostas da estudante:

Quadro 1 - Categoria 1 - Parecer do Revisor de textos em braille.

SUBCATEGORIA: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA			
CI	PR	P	Respostas/Observações Revisor
ST	PR1	P1	"é possível diferenciar os eixos, a espessura dos eixos é diferente da espessura da parábola"
	PR2	P2	"as setas são perceptíveis, embora, não seja um padrão de seta braille"
		P3	"Foi possível perceber a numeração, é uma boa distância"
	PR4	P4	"as linhas pontilhadas se diferenciam bastante dos eixos e da parábola, servem como referencia para encontrar os pares ordenados"
	PR5	P5	"sim, facilmente é possível perceber o inicio e o final, a parábola, corta o eixo x exatamente nos números -1 e 1."
	PR6	P6	"a colocação da escrita "a tinta", é pouco perceptível, não atrapalha em nada a leitura tátil"
TM	PR7	P7	"o tamanho esta adequado, não oferece dificuldade"
	PR8.	P8	" está adequado, tamanhos menores podem ser utilizados"
	PR9	P9	"adequados"
A	PR10	P10	"não provocou"
FM	PR11	P11	"Manuseio adequado, desde que o material encadernado não ultrapasse 70 folhas"
R		P12	Resistência, aprovado, mas os pontos braille podem ser apagados com o tempo"
S	PR12	P13	"atende ao critério"

Fonte: elaborado pelos autores (2017).

Quadro 2 - Categoria 1 - Parecer do Revisor de textos em braille.

SUBCATEGORIA: REPRESENTAÇÃO TABULAR			
CI	PR	P	Respostas/Observações do Revisor.
ST	PR13	P14	"é possível ler as duas tabelas, sendo mais fácil a tabela na posição vertical, a tabela esta legível, as informações estão claras"
	PR14	P15	"Existem duas colunas, na esquerda (x) na direita f(x). Não há dificuldade de leitura"
		P16	"Sim, $F(x)=x^2-1$, onde x é -3, $f(x)$ é 8, onde x é -2, $f(x)$ é 3 onde x é -1, $f(x)$ é 0, onde x é 0, $f(x)$ é -1, onde x é 1, $f(x)$ é 0, onde x é 2, $f(x)$ é 3, onde x é 3, $f(x)$ é 8."
TM	PR15	P17	"Podem ser menores depende do tamanho da escrita braille"
	PR7	P18	"Atende ao critério"
	PR16	P19	"Sim, é suficiente, a escrita está clara"
A		P20	"Os relevos são perceptíveis, não senti desconforto"
FM	PR7	P11	"Manuseio adequado, desde que o material encadernado não ultrapasse 70 folhas"
R	PR10	P12	Resistência, aprovado, mas os pontos braille podem ser apagados com o tempo"
S	PR12	P13	"atende ao critério"

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Quadro 3 - Categoria 2 - Percepção da estudante.

SUBCATEGORIA: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA			
CI	PR	P	Respostas da estudante.
ST	PR1	P1	"nunca li gráficos, só ouvi o professor falar, mais percebi bem os eixos"
	PR2	P2	"Não consegui perceber as setas tenho que ler mais vezes"
	PR3	P3	"sim, mas os números com sinal, é um pouco mais difícil"
	PR4	P4	"sim, as linhas são mais finas, e os pontos estão mais longe. mais fica um pouco difícil quando as linhas se juntam"
	PR5	P5	"sim um pouco difícil, mas dá para perceber a parábola no vai até o numero 8, também corta x em dois lugares"
	PR6	P6	"da para perceber alguma coisa, mas não atrapalha"
A	PR10	P10	"não"
FM	PR11	P11	" não "

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Quadro 4 - Categoria 2: Percepção da estudante.

SUBCATEGORIA: REPRESENTAÇÃO TABULAR			
CI	PR	P	Respostas da estudante.
ST	PR14	P15	"Sim dá para identificar, não tenho dificuldade"
		P16	"Sim, consigo, -1 com 8, -2 com 3, -1 com 0, 0 com -1, 1 com 0, 2 com 3, 3 com 8."
A	PR12	P20	"Não provocou desconforto"
FM	PR11	P11	"Não"

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

4.1. Análise da categoria 1

De acordo com revisor, os modelos de representação gráfica e tabular apresentados na (Figura 1), atenderam os critérios estabelecidos por Cerqueira e Ferreira (2000), o revisor ainda complementou sua análise com a narrativa:

a leitura de qualquer material que apresenta conteúdos de matemática, é mais difícil que a leitura de um material onde se tem basicamente texto, conteúdos de matemática exigem conhecimentos específicos tanto da matemática quanto do código braille. A possibilidade de que o aluno cego ter acesso aos gráficos faz toda a diferença, quando se pode tatear o gráfico, o aluno deixa de ser um ouvinte e passa a participar da aula. Por outro lado não se aprende de uma hora para outra, tem que treinar a leitura dos gráficos, para isso o papel do professor é fundamental (Revisor).

O revisor não apresentou dificuldades ao efetuar a leitura dos materiais, atribuímos isso a experiência na leitura tátil, e conhecimentos prévios acerca dos conteúdos apresentados. A escrita em "tinta" concomitante com a escrita "braille" não trouxe prejuízo para leitura tátil, além disso, se apresentou eficaz, conforme o apontamento do revisor braille: "materiais que

trazem junto com o Braille a escrita em tinta, dão um suporte maior ao professor. O professor da rede regular de ensino, dificilmente tem conhecimento de braille, então a escrita a tinta junto com a escrita braille, facilita a vida do professor, que consegue auxiliar o aluno” (Revisor).

Embora os critérios (TM), e (FM), e (R), tenham sido atendidos, o revisor fez algumas ressalvas: “materiais com encadernações acima de 70 paginas, não são aconselhados, pois além de serem pesados, causam dificuldade de manuseio, os pontos braille podem ser apagados” (Revisor).

4.2 Análise da categoria 2

Inicialmente, num primeiro contato, a estudante apresentou dificuldades para reconhecer as setas nos eixos cartesianos, e na identificação dos pares ordenados, no entanto a partir de uma segunda leitura as dificuldades foram sendo superadas, até que a estudante conseguiu efetuar a leitura da tabela e do gráfico. Atribuímos estas dificuldades a inexperiência para leitura tátil, sobretudo em conteúdos matemáticos, conforme narrativa da própria estudante: “nunca li gráficos ou tabelas com o tato, já estudei função no primeiro ano, mais apenas ouvi o professor falar” (Estudante).

5. Considerações Finais

De acordo com avaliação do revisor, 1 (um) modelo de representação gráfica e 1 (um) modelo de representação tabular atenderam os critérios estabelecidos por Cerqueira e Ferreira (2000), dessa forma, os parâmetros (PR) utilizados na elaboração destes modelos, servirão de padrão para construção do caderno de atividades que será desenvolvido nas etapas seguintes da pesquisa.

Durante uma primeira leitura tátil, percebemos que o material não se mostrou eficaz, entretanto a partir de novas leituras, guiadas pelo professor, a estudante obteve sucesso ao atribuir significado tátil as texturas e relevos, e perceber, que linhas mais espessas representavam os eixos cartesianos, pontos impressos em maior densidade representam a curva da parábola, e que os eixos cartesianos possuíam setas em suas extremidades, nesse



sentido o material se apresentou eficaz, permitindo a estudante o acesso representação gráfica da função quadrática a ela apresentada.

Segundo Duval (2009), para que ocorra a formação de um registro de representação é necessário estabelecer regras de conformidade ao selecionar certas características do conteúdo envolvido. Assim, texturas, relevos, linhas pontilhadas espaçadas, eixos cartesianos diferenciados, podem contribuir para a formação de registros internos de representação.

Referências

- Borges, J.A. (2009), *Do braille ao Dosvox: diferenças nas vidas dos cegos brasileiros*. (Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de pós-graduação e pesquisa de engenharia). Recuperado a partir de http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/tese_antonio_borges.pdf.
- Cerqueira, J. B., & Ferreira, E. D. M. B. (1996). Recursos didáticos na educação especial. *Revista Benjamin Constant*, 5, 24-29.
- Chaparro, C. C. M. (2009), *Geometric Voice: Interação dos Deficientes Visuais com o Tratamento de Figuras Geométricas e sua Visualização Tátil através de uma Impressora Braille*. (Dissertação Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Programa Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação). Recuperado a partir de http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/Geometric_Voice_Livro_CMCH.pdf.
- Constituição da República Federativa do Brasil. (1988). (1988). Brasília: Senado.
- Duval, R., & Moretti, T. M. T. (2012). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 7(2), 266-297.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (6a.ed) São Paulo: Atlas.
- Mello, E. M.(2015), *A visualização de objetos geométricos por alunos cegos: um estudo sob a ótica de Duval*. (Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática). Recuperado a partir de <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11052>.
- Minayo, M. C. S.(1995). *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. Petrópolis: Vozes.



- Moreira Kenski, V. (2003). Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista diálogo educacional*, 4(10).
- Sá, E. D., de Campos, I. M., & Silva, M. B. C. (2007). *Atendimento educacional especializado: deficiência visual*. MEC, SEESP.
- Taleb, A., Ávila, M., & Moreira, H. (2009). As condições de saúde ocular no Brasil. *Conselho Brasileiro de Oftalmologia*, São Paulo.