

## O ENVOLVIMENTO DE ALUNOS CEGOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE TÁTIL PARA A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE

*Aida Carvalho Vita*  
*Universidade Estadual de Santa Cruz*  
*aidavita2009@gmail.com*

*Verônica Yumi Kataoka*  
*Universidade Estadual de Santa Cruz/Universidade Bandeirante de São Paulo*  
*veronicayumi@terra.com.br*

### Resumo

Este artigo objetiva analisar o envolvimento de quatro alunos cegos (S1, S2, S3, S4) nas adaptações/construções de uma maquete tátil (resultante de cinco protótipos) para a aprendizagem de Probabilidade, a partir dos conceitos de mapa mental e de contextualização. Os quatro primeiros protótipos foram descartados, respectivamente, pelos seguintes motivos: incongruência com as tarefas da sequência de ensino “Passeios Aleatórios do Jefferson” (SE PAJ); inadequado após manuseio por S1; não se adequava às tarefas da SE PAJ; apresentava excesso de informações no tabuleiro dificultando seu manuseio pelos alunos S2 e S3. O quinto protótipo com um tabuleiro simplificado representou a maquete tátil composta de tarefas e artefatos. Consideramos que os mapas mentais dos alunos cegos resultantes de suas vivências permitiram potencializar a aprendizagem de Probabilidade, e que a contextualização é um recurso didático que precisa ser habilmente proposto, pois, pode distanciar o aprendiz do campo conceitual do objeto matemático em estudo.

**Palavras-chave:** Alunos cegos; Maquete tátil; Probabilidade; Contextualização; Mapa mental.

### 1. Introdução

No meio social são evidentes as mudanças que asseguram ao cidadão com alguma deficiência o direito ao trabalho, à acessibilidade e, portanto à cidadania. No contexto escolar vale salientar que a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9394/96 (BRASIL, 1996), no Capítulo V, Artigo 58, define que a rede regular de ensino como a modalidade de educação escolar deve ser oferecida também para os alunos com necessidades educacionais especiais (NEE).

Apesar dessa determinação da LDB, a escola nem sempre dispõe de uma estrutura apropriada para realizar um fazer pedagógico adequado para todos. Reconhecendo esta realidade os Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares e Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais – PCN: AC

(BRASIL, 1998a) sugerem que o aluno e a escola devam se aprimorar para alcançar a eficiência da educação a partir de uma interatividade mútua.

Visando contribuir com este aprimoramento os PCN: AC (BRASIL, 1998a) e o Projeto Escola Viva: *Adaptações Curriculares de Pequeno Porte ou Adaptações Não Significativas* (BRASIL, 2000a) orientam os professores quanto às inúmeras adaptações curriculares que devem ser desenvolvidas para incentivar a aprendizagem e a participação produtiva de todos os alunos presentes na sala de aula.

Os referidos documentos propõem estas pequenas adaptações para a sala de aula em cinco grandes categorias: i) adaptação de objetivos; ii) adaptação de conteúdos; iii) adaptação do método de ensino e da organização didática; iv) adaptação do processo de avaliação; v) adaptação de temporalidade do processo de ensino e aprendizagem. Dentre as adaptações do método de ensino e da organização didática, inclui-se a adaptação de artefatos para utilizá-los como material didático na aprendizagem de alunos NEE, entre eles o aluno cego. Por aluno cego entendemos aquele que necessita do método Braille como meio de leitura e escrita (BRASIL, 1998a).

No panorama da Educação Matemática há ainda poucos estudos sobre essas adaptações de pequeno porte que possam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática de alunos NEE em escola regular. Entre as pesquisas com essa temática, em particular envolvendo alunos cegos, estão os trabalhos de Ferronato (2002), Fernandes (2004; 2008), Fernandes e Healy (2006) e Vita (2012).

É ainda mais escasso os estudos voltados ao ensino de Probabilidade envolvendo os alunos cegos, apesar do ensino deste tópico estar recomendado nos PCN do Ensino Fundamental, no bloco de conteúdo Tratamento da Informação (BRASIL, 1997, 1998b) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio no eixo temático Análise de Dados (BRASIL, 2006). Conforme os referidos documentos esse conteúdo deve ser trabalhado como um conjunto de ideias e procedimentos que apliquem a Matemática em situações que levem os alunos a compreender que vários acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória, bem como realizar experimentos e observar eventos, permitindo que as noções de acaso e incerteza possam se manifestar intuitivamente.

Na perspectiva das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) no que se refere ao ensino de Probabilidade e considerando as orientações do PCN: AC quanto a adaptação de artefatos como recurso didático, Vita (2012) desenvolveu uma maquete tátil para trabalhar conceitos básicos de Probabilidade (cbP) com alunos cegos por

meio de tarefas da sequência de ensino “Passeios Aleatórios do Jefferson” (SE PAJ). Esta autora propôs uma adaptação que permitiu aos mesmos realizar diferentes atividades, como por exemplo: experimentação aleatória, construção da árvore de possibilidades e gráficos pictóricos 3D.

No desenvolvimento da maquete tátil Vita (2012), ressalta a importância da participação ativa dos alunos cegos na construção de seus instrumentos de aprendizagem Matemática. A autora se apóia tanto nos resultados da sua pesquisa, quanto no posicionamento de Ferronato (2002); Fernandes (2004, 2008) e Ventorini (2007) para afirmar que o envolvimento dos alunos cegos na construção de uma maquete tátil para sua aprendizagem de cbP contribuiu significativamente para a determinação de uma configuração instrumental com razoável nível de adaptação/adequação às necessidades desses alunos. Além disso, Vita (2012) expõe que a inclusão dos mesmos na concepção da maquete tátil pareceu facilitar a aprendizagem, diminuindo sua fadiga, stress, desconforto, insatisfação e erros durante o uso do instrumento nas tarefas aplicadas.

Nesse contexto, objetivamos analisar neste artigo o envolvimento de alunos cegos nas adaptações/construções realizadas por Vita (2012) em uma maquete tátil para a aprendizagem de Probabilidade, a partir dos conceitos de mapa mental e de contextualização.

Salientamos que os resultados e os diálogos aqui apresentados fazem parte de uma pesquisa realizada em 2012 (VITA, 2012) que tinha por objetivo identificar a potencialidade de um material didático do tipo maquete tátil para a aprendizagem de conceitos básicos de Probabilidade por alunos cegos.

## **2. Mapa mental e a Contextualização**

Segundo Rocha (2008) o mapa mental é uma organização mental da informação espacial armazenada por cada indivíduo em sua mente de acordo com suas experiências e percepções. Para Golin, Nogueira, Custódio e Silva (2009) a forma como organizamos os pensamentos e informações é única para cada indivíduo podendo ser investigada.

Kozel (2006, apud Golin et al, 2009) afirma que

“Em geografia os mapas mentais são relacionados às características percebidas pelos sujeitos no mundo real, por intermédio de processos oriundos da percepção, das lembranças do consciente e do inconsciente, assim como do contexto sociocultural a que o indivíduo pertence” (p. 161).

Pelo exposto entendemos que os sujeitos a partir de suas vivências armazenam e organizam diversas informações na forma de mapas mentais.

Na esfera dessa discussão, expõe Almeida e Nogueira (2009) que a percepção que temos do mundo é constituída de imagens mentais adquiridas no intercâmbio com o ambiente e para conhecer ou perceber um objeto é necessário vê-lo ou tocá-lo. Segundo o PCN: AC (BRASIL, 1998a) a percepção de um objeto é um processo único em cada sujeito e depende do sentido que ele dá ao que vê ou toca. Nesta percepção o sujeito usa diversos canais perceptivos e, no caso do cego, o tato, a audição, o olfato, o paladar e a cinestesia. De acordo com os Cadernos da TV Escola do MEC (BRASIL, 2000b) o aluno cego ao manusear um objeto, além do tato, também recorre a outros sistemas-guia como: formas curvas e esquinas, pistas olfativas ou auditivas.

O Projeto Escola Viva (BRASIL, 2000a) informa que, apesar das diferenças existentes entre o sistema guia de videntes e o de cegos e, por conseguinte, de seus mapas mentais, ambos têm as mesmas condições para aprender e acompanhar os conteúdos matemáticos, contanto que sejam feitas as devidas adaptações quanto às representações gráficas e aos recursos didáticos.

No contexto dessas adaptações e adequações o professor pode lançar mão do recurso da contextualização. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) com a contextualização dos saberes escolares parte-se dos conhecimentos do aluno, ainda que limitados à situações particularizadas ou permeado pelo conhecimento do senso comum, para após reflexão crítica sobre este conhecimento levá-lo ao conhecimento científico. Assim, preconiza o referido documento a “contextualização como recurso didático serve para problematizar a realidade vivida pelo aluno, extraí-la do seu contexto e projetá-la para a análise” (p. 51).

Salientam ainda as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) que este recurso possibilita ao aluno elaborar uma representação do mundo para melhor compreendê-lo transformando-se em uma *competência crítico-analítica* e não se reduz à mera utilização pragmática do conhecimento científico. Destaca ainda, que na dinâmica de contextualização/descontextualização o aluno constrói conhecimento com significado, se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania.

### **3. Maquete tátil**

A maquete tátil elaborada por Vita (2012) foi construída sequencialmente a partir de cinco protótipos (M1, M2, M3, M4, M5) e tinha como propósito auxiliar os quatro alunos com cegueira adquirida, matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA), participaram desse estudo (nomeados como S1, S2, S3 e S4), na realização das tarefas da SE PAJ, em que o contexto era a visita do Jefferson a cinco amigos a partir da seguinte História (Figura 1):

O Jefferson e seus amigos moram no mesmo bairro. A distância da casa de Jefferson para a casa de Luana, Marcos, Peter, Orlando e Aida é de quatro quarteirões. Jefferson costumava visitar seus amigos durante os dias da semana em uma ordem pré-estabelecida: segunda-feira, Luana; terça-feira, Marcos; quarta-feira, Peter; quinta-feira, Orlando e sexta-feira, Aida. Para tornar mais emocionante os encontros, a turma combinou que a sorte escolhesse o amigo a ser visitado por Jefferson. Para isso, na saída de sua casa e a cada cruzamento, Jefferson deve sortear uma das duas tampas; se sair atalhado, andará um quarteirão para o Norte, se sair liso, um quarteirão para o Leste. Cada jogada representa um quarteirão de percurso com a parada obrigatória na faixa de pedestre. Jefferson deve sortear quatro vezes as tampas para poder chegar à casa de um dos amigos.

Figura 1. História da SE Passeios Aleatórios do Jefferson  
Fonte: Adaptada de Vita (2012, p.114)

Em sua versão final o M5, reconhecido como a maquete tátil, ficou composta de um tabuleiro tridimensional simplificado representando um bairro, artefatos (colméias, cartas em EVA e brinquedos de plástico) e as tarefas de reconhecimento tátil do instrumento e as tarefas da SE PAJ. Conforme a autora, os materiais da maquete foram escolhidos visando não prejudicar ou ferir o aluno durante o manuseio da maquete tátil. A seguir descrevemos a organização de cada um dos protótipos segundo Vita (2012).

### 3.1 Protótipo M1

O M1 foi organizado visando a transformação de um bairro em forma de quadrado (4 x 4 quadras) representado pelo cartaz da sequência de ensino “Passeios Aleatórios da Mônica” de Cazorla e Santana (2006) e Cazorla, Kataoka e Nagamine (2010) em uma representação tridimensional visando facilitar a leitura tátil do aluno cego (Figura 2). Em uma das diagonais do quadrado nos cruzamentos das ruas estão as casas dos seis personagens da Turma da Mônica (A Mônica e seus amigos Horácio, Cebolinha, Magali, Cascão e Bidu), que no caso da SE PAJ, seriam as casas do Jefferson e dos seus cinco

amigos. Ao comparar as duas representações Vita (2012) descarta o M1, pois a casa de um dos amigos do Jefferson ficou fora da diagonal o que poderia comprometer a aplicação da SE PAJ.

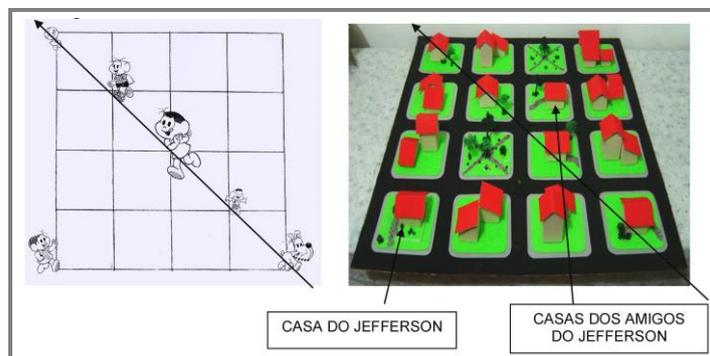


Figura 2. Posicionamento das casas no cartaz e no tabuleiro de M1  
Fonte: Vita (2012, p.140)

### 3.2 Protótipos M2 e M3

O tabuleiro de M2 foi organizado com materiais do mesmo tipo que o protótipo anterior, porém na forma de quadrado com 5 x 5 quadras visando atender o posicionamento das casas dos amigos. Após manuseio pelo aluno S1 foram colocadas etiquetas em Braille com o nome da Jefferson e seus cinco amigos ao lado das casas deles, o que no cartaz era representado pela figura da Monica e de cada um de seus amigos. Isto ajudou o aluno cego a reconhecer ou conferir pelo tato o nome do amigo visitado. Outras duas etiquetas indicando a direção dos movimentos sobre o tabuleiro para o Norte e o Leste com, respectivamente, as letras N e L também em Braille (Figura 3). Outras modificações foram implementadas ao M2 após manuseio de S1 gerando o próximo protótipo M3.

O M3 foi organizado visando: a) simular movimentos de sorteio com duas tampas plásticas substituindo as moedas propostas na SE de Cazorla e Santana (2006); b) registrar a posição do visitador utilizando um carrinho de plástico para se movimentar; c) registrar chegada e partida do movimento sobre o tabuleiro com um alfinete com cabeça de plástico colocado ao lado da casa do Jefferson para representar o poste de partida e na casa de seus amigos, os postes de chegada. Além disso, para que o aluno cego parasse após cada jogada foram colocadas pistas de pedestre em alto relevo em cada cruzamento entre duas ruas até a chegada na casa dos amigos (Figura 3).



Figura 3. Tabuleiro dos protótipos tátil M2 e M3  
Fonte: Vita (2012, p.157)

### 3.3 Protótipo M4

Ao protótipo M4 foi acrescentando artefatos para os registros dos movimentos do experimento da SE PAJ, sendo inseridas 4 formas plásticas com base retangular contendo 54 compartimentos quadrados organizados em 9 linhas e 6 colunas, bem como 240 cartas em emborrachado EVA atalhado e liso de 2,5 cm x 2,5 cm (Figura 4).



Figura 4. Protótipo tátil M4  
Fonte: Vita (2012, p.162)

### 3.4 Protótipo M5

O M5 manteve todos os artefatos do protótipo anterior, ocorrendo apenas a simplificação do tabuleiro de M4, ficando somente a casa do Jefferson e de seus amigos (Figura 5). Desta forma, expõe Vita (2012) que os alunos lidaram melhor com as tarefas de Probabilidade. Para chegar a esta conclusão a autora apresentou o M5 aos alunos S2 e S3 que já conheciam M4 e a S4 que não o conhecia.



Figura 5. Protótipo Tátil M5  
Fonte: Vita (2012, p.108)

Pelo exposto, observamos que na pesquisa de Vita (2012) a participação dos alunos cegos foi fundamental na organização do design da maquete tátil. Para ampliar essa discussão sobre o envolvimento dos alunos nas adaptações dos protótipos, analisaremos a seguir trechos de diálogos (entre os alunos e a pesquisadora) presentes na referida pesquisa a partir dos conceitos de contextualização e mapas mentais.

#### **4. A contextualização e os mapas mentais dos alunos cegos na construção da maquete tátil**

A partir dos conceitos de mapa mental e de contextualização investigamos os diálogos da pesquisadora (P) e os alunos S2 e S3 em tarefas de exploração tátil e da SE PAJ com o uso dos protótipos.

##### **4.1 Diálogo entre a pesquisadora (P) e o aluno S2 na leitura da História durante o manuseio do protótipo M4**

A pesquisadora fez a leitura da História (vide Figura 1) para o aluno S2 e após o término, perguntou:

P - Qual a diferença entre a forma antiga e a nova forma de o Jefferson visitar seus amigos?

S2 - Acho que tanto a forma antiga quanto na nova são emocionantes para visitar um amigo...

P - Ok! Mas voce vê alguma diferença entre elas?

S2 - Sim. O sorteio pode ter saído e aí não encontra ninguém em casa. E aquele que já sabia o dia de ser visitado, chegando o dia está tudo arrumado para receber o amigo. Isso cria uma rotina. Na nova forma, não cria rotina e pode pegar de surpresa, pois o amigo não sabe o dia que ele iria lá. Depende de para onde o sorteio caia. Por exemplo, a visita da casa

da Luana é segunda-feira, mas sorteando foi *visitar ela* na quinta feira. Aí ela não estava esperando. Está na rua com a mãe ou com o esposo (VITA, 2012, p. 189).

Ao refletir sobre este diálogo, Vita (2012) expõe que S2 traz as suas vivências de visitas diárias, suas experiências da vida real, não relacionadas diretamente com os conceitos de experimentos determinístico e aleatório. A pesquisadora afirma ainda que a resposta de S2 é coerente para uma situação hipotética do cotidiano, mas seria necessário intervir para fazer emergir a conceituação dos dois tipos de experimentos subjacentes à atividade.

Analisando a resposta do aluno percebemos que a contextualização proposta pela pesquisadora na História (vide Figura 1) seguiu um caminho não estabelecido pela mesma, isto é, o intuito era facilitar a aprendizagem do aluno, permitindo-o sair de situações do seu dia a dia para a construção do conceito científico. Contudo, o aluno S2 utilizando-se de informações presentes em seus mapas mentais construídos em suas vivências de visitação no dia a dia, criou uma contextualização bem particular.

#### **4.2 Dialogo entre a pesquisadora (P) e os alunos S2 e S3 na tarefa de exploração tátil do protótipo M4**

Com o tabuleiro do protótipo M4 foi solicitado a S2 e S3, em momentos distintos, que explorassem esse instrumento, surgindo os seguintes diálogos:

P - Dê uma olhada nesse material. O que reconhece nele? (O aluno passa as duas mãos sobre o tabuleiro).

S2 – Não Sei Bem o que é, Parece que tem umas casinhas.

S3 - Tem uns Quadrados? E tem uma coisa em cima que parece uma cobertura, por causa do formato dele.

P – Isto representa um bairro. Sabe o nome deste material?

S2 – Não lembro, Não.

S3 – Nunca vi isto antes.

P – É uma maquete (VITA, 2012, p. 165).

Das falas percebemos que os alunos cegos não nomearam o instrumento como maquetes, todavia registros em seus mapas mentais possibilitaram que eles reconhecessem os elementos do tabuleiro de M4 e nomeassem as casas, os telhados e as plantas. Nessa situação a contextualização aparece na representação tridimensional, e o aluno tem mapas mentais construídos por meio do tato.

#### **4.3 Diálogo entre a pesquisadora (P) e o aluno S2 na tarefa de exploração tátil do protótipo M4**

A pesquisadora entregou o protótipo M4 ao aluno S2 para manuseá-lo, solicitou que ele observasse a partir do tato a etiqueta em Braille indicando a direção do movimento sobre as ruas, tanto para o Norte, quanto para o Leste<sup>1</sup>.

P – Passe suas mãos pelo tabuleiro da maquete e veja as duas direções norte e leste marcadas com etiquetas em braille.

S2 – O norte não fica para lá e nem o leste para esta direção.

P – Porque voce diz isto?

S2 – Está errado! Eu moro para o leste e a maquete está para o norte. (S2 faz um movimento com a mão direita iindicando a direção de sua própria casa)

P - Solicita que S2 posicione a maquete corretamente segundo sua orientação.

S2 – Muda de lugar e senta-se na mesa com o tabuleiro à sua frente posicionando a etiqueta em braille do norte para o norte em Ilhéus e a etiqueta do leste para o leste em Ilhéus.

Vita (2012) afirma que S2 após alguns encontros manipulando tatilmente a maquete tornou-se competente e com movimentos cada vez mais rápidos sobre o tabuleiro não mais necessitando reposicionar a maquete.

Este procedimento nos permite inferir que as vivências do dia a dia do aluno cego podem interferir fortemente na construção do seu conhecimento escolar. Assim, a contextualização utilizada pelo próprio aluno foi fruto de seus próprios mapas mentais, isto é, o aluno tinha bem definido a localização de sua residência no sítio urbano de Ilhéus, bem como o posicionamento da sala de recursos multifuncionais da escola onde ele estudava na época.

#### **4.4 Diálogo entre a pesquisadora (P) e os alunos S2 e S3 na tarefa de exploração tátil do protótipo M5**

A pesquisadora entregou a S2 e S3 o protótipo M5, em momentos distintos, para que o explorassem, surgindo os seguintes diálogos:

P - Dê uma olhada nesse material. O que reconhece nele (aluno passa as duas mãos sobre o tabuleiro)?

S2 - O bairro sem todas as casas... É mais rápido e fica mais fácil para visitar os amigos.

S3 - A maquete ficou melhor assim. Vai ser melhor pra jogar.

---

<sup>1</sup> Esse diálogo não consta no texto escrito da pesquisa de Vita (2012), mas faz parte das filmagens realizadas durante a aplicação das tarefas.

Segundo Vita (2012) as respostas dos alunos S2 e S3 não deixaram dúvidas quanto às vantagens do design simplificado do tabuleiro da maquete. No entanto, para ter certeza desta afirmativa ela inseriu o aluno S4, que diferentemente de S2 e S3 não havia tido nenhum contato com o protótipo M4; e concluiu que S4 apresentou agilidade no manuseio de M5, inclusive num tempo muito menor que o gasto pelos dois outros alunos.

A vantagem proveniente da simplificação feita no tabuleiro do protótipo M5 nos permite considerar que havia informações desnecessárias na representação do bairro no protótipo anterior, a exemplo do cartaz utilizado por alunos videntes na sequência de ensino “Passeios Aleatórios da Mônica” (vide Figura 2). Podemos ainda inferir que, a contextualização minimalista, contendo somente as informações necessárias pode facilitar o manuseio do protótipo pelos alunos e, conseqüentemente a resolução das tarefas da SE PAJ pelos mesmos. Essa nossa afirmação está em consonância com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) em que a contextualização na Matemática não pode ser simples ilustração de uma situação problema, pois é necessário dar sentido ao conhecimento matemático na escola sem perder de vista os conteúdos que são objetos de aprendizagem.

## 5 Considerações Finais

A partir das análises realizadas consideramos que os mapas mentais de alunos cegos construídos a partir de suas vivências permitem potencializar ou limitar sua aprendizagem de conceitos básicos de Probabilidade. Pontuamos também que a contextualização é um recurso didático que precisa ser habilmente proposto sob pena de distanciar o aprendiz do campo conceitual do objeto matemático em estudo, portanto não contribuindo com a compreensão do aluno sobre o mesmo.

As discussões aqui apresentadas corroboram a ideia de Vygotsky (1998) que o aluno portador de alguma deficiência apresenta potencial para um desenvolvimento normal, restando, assim, integrá-lo socialmente.

## 6 Referências

ALMEIDA, L. C.; NOGUEIRA, R. E. Iniciação cartográfica de adultos invisuais. In: NOGUEIRA, R. E. (Org.). **Motivações hodiernas para ensinar geografia: representações do espaço para visuais e invisuais**. Florianópolis: Nova Letra, 2009. p. 107-129.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF/SEESP. 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares**. Brasília: MEC/SEF. 1998a. 62p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF. 1998b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Projeto Escola Viva – Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – Alunos com necessidades educacionais especiais. Adaptações curriculares de pequeno porte**, v. 6. Brasília: MEC/SEF, 2000a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Cadernos da TV Escola/ Deficiência visual**. Brasília: MEC, 2000b.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Base da Educação nacional, Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares nacionais para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2006.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; NAGAMINE, C. M. L. **Os passeios aleatórios da Carlinha**. Tutorial do AVALE. Disponível em: <http://www.iat.educacao.ba.gov.br/avaleeb>. Acesso em: mar. 2013.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. S. **Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio**. 2. ed. Itabuna-BA: Via Literarum, 2006.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2002.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Mãos que falam; mãos que vêem. O papel do sistema háptico no processo de objetificação do conhecimento matemático por alunos cegos. In: REUNIAO DE DIDÁTICA DA MATEMATICA DO CONE SUL, VI, **Anais...** Águas de Lindóia. São Paulo: PUC São Paulo, 2006. v. 1.

FERNANDES, Solange. H. A. A. **Uma Análise Vygotskiana da Apropriação do Conceito de Simetria por Aprendizes sem Acuidade Visual**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: PUC/SP, 2004.

\_\_\_\_\_. **Das Experiências Sensoriais aos Conhecimentos Matemáticos:** Uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: PUC/SP, 2008.

GOLIN, G.; NOGUEIRA, R. E.; CUSTÓDIO, G. A.; SILVA, F. M. Acessar a cidade: mapas mentais de pessoas com deficiência visual sobre rotas urbanas. In: NOGUEIRA, R. E. (Org.). **Motivações hodiernas para ensinar geografia:** representações do espaço para visuais e invisuais. Florianópolis: Nova Letra, 2009. p. 155-176.

ROCHA, L. B. Mapa mental: forma de comunicação espacial. In: TRINDADE, G. A.; CHIAPETTI, R. J. N. (Org.). **Discutindo Geografia:** Doze razões para se (re)pensar a formação do professor. Ilhéus: Editora da UESC, 2008. p. 159-178.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem.** Tradução Jefferson Luiz Camargo. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. (original em russo publicado em 1934).

VITA, A. C. Análise Instrumental de uma Maquete Tátil para a Aprendizagem de Probabilidade por Alunos Cegos. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2012.