



CMU - CÓDIGO MATEMÁTICO UNIFICADO PARA A LÍNGUA PORTUGUESA: UMA ANÁLISE DE SEU USO PELO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Daiana Zanelato dos Anjos[1]

Méricles Thadeu Moretti[2]

Eixo Temático: 4 - Educação e Inclusão

Resumo

Apontado como instrumento fundamental na educação de cegos (Brasil, 2006b), o Sistema Braille é utilizado pelo estudante para escrita e leitura (Machado, 2009). O aprendizado do Braille também é recomendado para o professor (Brasil, 2007), devido à necessidade de comunicar-se por escrito, com o estudante. Percebendo isto na sala de aula inclusiva, os autores analisaram o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU. O presente trabalho - parte integrante de uma dissertação de mestrado - analisa a coerência matemática e o fenômeno da não-congruência semântica em Duval (2003, 2011) presentes no CMU. Concluindo tal análise, foram apontados equívocos em relação à coerência matemática do documento. E referindo-se ao fenômeno da não-congruência semântica, encontraram-se pontos geradores de dificuldades no ensino e aprendizagem de matemática ao estudante cego.

Palavras-chave: Não-congruência semântica. Estudantes Cegos. Matemática.

Abstract

CMU - Unified Mathematical Code for the Portuguese Language: an analysis of its use by a Math teacher.

Appointed as a vital tool in the education for the blind (Brazil, 2006b), the Braille System is used by the student for writing and reading (Machado, 2009). Learning Braille is also recommended for the teacher (Brazil, 2007) due to the need of written communication with the student. Realizing this need in inclusive classrooms, the authors analyzed the Unified Mathematical Code for the Portuguese language - CMU. The present paper as part of a Master's thesis investigates the mathematical coherence and the phenomenon of semantic non-congruence present in the CMU as in Duval (2003; 2011). Completing this analysis, some misconceptions were pointed out in relation to the mathematical coherence of the document. Regarding to the phenomenon of semantic non-congruence, there were found some aspects causing difficulties in teaching and learning of Mathematics to blind students.

Keywords: Semantic non-congruence. Blind students. Mathematics.

Introdução

Tomamos como ponto de partida, o fato de que a inclusão de estudantes cegos em escolas regulares públicas e particulares já existe; fato este, que tomou maior força a partir da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), que apresenta, entre outros princípios, a necessidade de acesso às escolas regulares pelas crianças com necessidades educativas especiais.

Quando se pensou na elaboração desta pesquisa, um dos objetivos preliminares foi a investigação deste tema na atualidade, mais especificamente, na área do ensino e aprendizagem de matemática.

Em relação à formação e preparação de professores para atuar na educação inclusiva, os PCN (Brasil, 1998) apontam a problemática numa perspectiva de transformação da prática educativa deste professor e como meta, conforme mostrado abaixo:

A formação e a capacitação docente impõem-se como meta principal a ser alcançada na concretização do sistema educacional que inclua a todos, verdadeiramente. (BRASIL, 1998, p. 17)

Nos dias atuais, sabendo do que foi apontado acima, e analisando a conclusão alcançada em Anjos (2008, p. 44-46)[3], de que há a necessidade da preparação dos futuros professores de matemática para atuar na Educação Inclusiva, percebemos que a evolução da política da inclusão nas escolas de ensino regular está acontecendo de maneira ascendente.

Para confirmar tal afirmação, basta analisarmos a Sinopse das Ações do Ministério da Educação (Brasil, 2011), que percebemos um crescimento de matrículas de estudantes com necessidades educativas especiais em escolas públicas regulares de 60,5% em 2009, para 68,5% em 2010.

Com todas estas informações, conclusões preliminares em mente e a preocupação com o ensino e a aprendizagem de alunos cegos na disciplina de matemática, permanecemos na análise da temática, visto que não podemos e nem devemos fugir da inclusão, preferencialmente, a inclusiva efetiva[4].

Enfatizamos desde já, que a permanência na temática, não terá como foco a discussão do despreparo dos professores e sim, de certa forma, o preparo dos mesmos, já que a discussão atual ficará em torno de um documento oficial utilizado nas transcrições de materiais didáticos de matemática para o Braille: o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU.

Acreditamos que permanecer discutindo a necessidade de preparação dos professores e não a sua efetiva preparação para a sala de aula inclusiva, poderia ser útil, mas se restringiria ao campo teórico.

Acreditamos ainda que, se permanecêssemos no campo teórico, estaríamos deixando de procurar respostas para perguntas que somente brotam, quando se está imerso nas dificuldades, no aprendizado e na missão de ensinar matemática para quem não enxerga[5].

A partir do momento que os autores se envolveram com a temática do ensino e aprendizagem de matemática ao estudante cego, puderam perceber a importância do Sistema Braille na vida estudantil deste estudante[6] como também do seu professor de matemática.

Segundo a Grafia Braille para a Língua Portuguesa (BRASIL, 2006b, p.14), o Sistema Braille é apontado como "instrumento fundamental na educação, reabilitação e profissionalização das pessoas cegas". Já para o caso

do professor do estudante cego, o aprendizado e a utilização do Sistema Braille é recomendado no documento *Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual* (Brasil, 2007).

Tendo em mente a importância do Sistema Braille no ensino e aprendizagem do estudante cego, percebemos que a utilização do CMU, entre outras formas, dá-se em sala de aula pelo professor de matemática que corrige e analisa provas transcritas que são enviadas à escola pelos CAPs[7] e busca, de forma efetiva, ensinar matemática ao estudante cego.

Sendo assim, propomos nesta pesquisa, a análise do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU em relação a dois pontos:

1. Coerência Matemática: uma análise preliminar na ficha técnica do documento, símbolos e linguagem matemática.
2. Fenômeno da Não-Congruência semântica: fenômeno advindo da teoria de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2003, 2011).

A análise proposta acima foi pensada para responder as seguintes questões percebidas ao lecionar em salas inclusivas: *O Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU apresenta a simbologia coerente à linguagem matemática usual?*

E ainda, sabendo da existência do fenômeno da não-congruência semântica no código, *existe a interferência negativa deste fenômeno também no caso do estudante cego?*

Uso do CMU no ensino de matemática: análise da coerência matemática e do fenômeno da não-congruência semântica

Como apontado acima, ao ensinar matemática para estudantes cegos, o professor se depara com um novo instrumento de trabalho: o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa: CMU. O código, como mostra Brasil (2006a, p. 17), “se transforma num meio que unificará para todos (professores, transcritores, usuários), o caminho da utilização de uma linguagem matemática.”

Neste ponto, vale informar, conforme análise feita ao código, que a simbologia presente no CMU, é “quase[8]” a mesma daquela apresentada pela linguagem matemática aos estudantes que enxergam, ressaltando o tamanho das expressões em Braille e em língua natural. **Será que esta diferença encontrada pode ser um ponto causador de dificuldades no ensino e na aprendizagem do estudante cego?**

Ao analisar o CMU, os autores, puderam perceber a grande dificuldade em transitar do Braille para a língua natural quando faziam transcrições de uma expressão matemática. Essa dificuldade foi percebida devido à quantidade de símbolos encontrados no Braille e também a uma não correspondência entre os símbolos escritos em Braille e em língua natural, conforme veremos nas análises do documento.

Para fundamentar teoricamente esta análise, os autores foram buscar o que nos diz Duval (2003, 2011) sobre esta não correspondência ou não-congruência.

Para Duval (2011), a **compreensão em matemática** acontece quando o estudante consegue mobilizar, pelo menos, dois registros de representação semiótica. Em contraposição, Duval (2003, p. 21), nos aponta que “os fracassos ou bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registro é necessária.”

Ao mobilizar dois ou mais registros, o estudante está realizando uma transformação de representação semiótica, chamada por Duval (2003, p. 15), de conversão.

Duval (2011, p.119) nos diz que esta transição entre registros de representação, dependendo da representação dada “é o primeiro gesto do pensamento em matemática”, sendo este gesto “mais ou menos

automático”.

Quando se realiza a conversão entre dois registros de representação semiótica, e quer-se comparar esta conversão, Duval nos aponta duas situações:

 Ou a representação terminal transparece na representação de saída e a conversão está próxima de uma situação de simples codificação – diz-se então que há congruência -, ou ela não transparece absolutamente e se dirá que ocorre a não-congruência. (Duval, 2003, p. 19).

Então, dependendo dos registros a transitar, pode ocorrer o fenômeno da não-congruência semântica que, segundo Duval (2011, p.121), “a variação de congruência e não-congruência é uma das maiores causas da incompreensão ou dos erros de interpretação dos enunciados do problema para os alunos.”

Preocupados com as incompreensões e erros apontados por Duval em relação ao fenômeno da não-congruência e já tendo percebido a presença do mesmo no CMU, os autores analisaram o CMU com o intuito de investigar as consequências deste fato no ensino e aprendizagem dos estudantes cegos.

Procedimento metodológico e análises dos resultados

Conforme informado anteriormente, esta análise faz parte de uma dissertação de mestrado que enfatiza o ensino e a aprendizagem de matemática a estudantes cegos, exclusivamente pelo seu material didático em Braille.

Para desenvolver a dissertação, os autores buscaram uma proposta metodológica que auxiliasse na busca por respostas aos questionamentos levantados.

Sendo a pesquisadora, também professora da sala de aula inclusiva, a metodologia da Pesquisa Participante mostrou-se eficiente, pois, ao executar a função de professora, a também pesquisadora, busca respostas aos seus questionamentos e, ainda, pode alterar a realidade dos estudantes, o que leva a concluir que:

 Uma proposta metodológica inserida em uma estratégia de ação definida, que envolve seus beneficiários na produção de conhecimento. Trata-se, portanto, de uma atividade educativa, de investigação e ação social. (GABARRÓN e LANDA, 2006, p. 113).

As muitas observações do cotidiano do estudante cego na sala de aula inclusiva pela professora de sala e pesquisadora e a necessidade da utilização do CMU para ensinar matemática, levaram os autores à profunda análise deste código.

Para responder ao questionamento sobre a coerência matemática, inicialmente, os autores pesquisaram o currículo lattes de todos os integrantes da ficha técnica do CMU e informações que pudessem confirmar a formação acadêmica. Dando sequência, partiram para a análise de todos os símbolos do código. O mesmo fez para responder à questão do fenômeno da não-congruência. Este fenômeno foi percebido em sala de aula, pois a autora e professora da sala inclusiva utiliza o código em suas aulas com os estudantes cegos.

Lembramos que, neste artigo não estão todas as análises referentes ao CMU em relação à coerência matemática e nem em relação a não-congruência, e sim, uma amostra delas, pois algumas estão em construção na dissertação. Acreditamos todas as análises apontadas na sequência, permitirão a discussão da temática e apontamentos de conclusões relevantes ao público envolvido.

Coerência Matemática: símbolos, linguagem matemática e afins

Um olhar preliminar

A primeira das análises feitas no Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU foi à coerência matemática deste documento. Com a utilização do CMU pela professora em sala de aula, alguns questionamentos foram surgindo, como: que formação tem os integrantes da ficha técnica do código? Estes integrantes, que são responsáveis pela elaboração, revisão e colaboração deste documento, apresentam currículo envolvido com a matemática, seu ensino ou aprendizagem?

Estes questionamentos levaram os autores à primeira ideia de análise: a investigação da ficha técnica do documento. Como consequência, pensou-se, então, em analisar a coerência matemática, seus símbolos e a linguagem matemática apresentada neste documento.

Tal procedimento preliminar foi feito nesta ordem, pois já que a pesquisa será feita utilizando um documento com conteúdo específico (matemática), os autores acreditaram ser necessário analisar a formação dos envolvidos em sua elaboração.

Tendo em mente isto, mostraremos na sequência[9], a ficha técnica do CMU contendo os profissionais responsáveis e a sua respectiva formação:

Integrante A - Graduação em História pela UFSM (1987) e Mestrado em História pela PUC - RS (2002);

Integrante B - Pedagoga, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação na UnB (2010);

Integrante C - Pedagoga com habilitação em deficiência auditiva. Mestranda do Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília;

Integrante D (Cego) - Pedagogo e Especialista em Didática de cegos;

Integrante E - Doutoranda do curso de Letras PUC-Rio (2012) em Literatura, Cultura e Contemporaneidade;

Integrante F - Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário de Brasília (1977) especialização em Metodologia e Didática do Ensino pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras José Olympio de Batatais (1987);

Integrante G (cega) - Bacharel em Letras Português/Inglês. Sem CV na Plataforma Lattes;

Integrante H - Bacharel e Professora licenciada em Matemática pela PUC/SP;

Integrante I, J e M - Sem CV na Plataforma Lattes;

Integrante L - Revisora do documento: "A construção do conceito de número e o Pré-Soroban" (2006) e nome presente na Ficha Técnica do documento: "Recursos Pedagógicos Adaptados" (2002);

Com esta análise preliminar, foi constatado que uma das integrantes apresenta currículo na área de matemática (Integrante H), como era desejado pelos autores. Esta integrante, segundo o que foi apresentado na ficha técnica do documento, ficou responsável pela tradução/elaboração e revisão do documento.

Isto, de certa forma, tranquilizou os autores; afinal, para alcançar os objetivos que foram pensados para a criação deste documento, entre eles, unificar os códigos ou símbolos necessários ao ensino de matemática aos cegos, havia a necessidade de um profissional da área de matemática envolvido. Logicamente, um profissional que entendesse de toda a simbologia e linguagem[10] peculiar apresentada por esta ciência.

Segundo Brasil (2006a, p. 11), o código "reúne as aspirações dos professores brasileiros e da Ibero-América, que por longos anos buscaram uma solução unificada e adaptada às características do Sistema Braille", ou

seja, existe a vontade de professores pela criação e elaboração do documento.

Isto é importante salientar, uma vez que os professores utilizarão este código no atendimento dos estudantes cegos na sala de aula.

Símbolos e linguagem matemática

Analisando agora a coerência matemática, partimos do pensamento de Saussure (1987, p.24), "a língua é um sistema de signos que exprimem ideias". Mesmo sendo a matemática uma linguagem altamente numérica, o que nos diz Machado (2001, p. 96) é que "concebemos a matemática, como um sistema de representação da realidade, construído de forma gradativa, ao longo da história, tal como são as línguas".

Esta linguagem é composta por muitos símbolos que são utilizados para representar situações do nosso cotidiano.

Como é apontado no CMU, estes símbolos foram apresentados como solução para unificar os símbolos em matemática não existentes no Sistema Braille. A apresentação no código é feita utilizando três colunas: símbolo em tinta (língua natural), em Braille e na tradução do Braille[11].

No texto abaixo, os autores apontam, página a página, os principais equívocos encontrados no CMU em relação à coerência matemática, ou seja, foi feita uma comparação entre a linguagem matemática usual e esta encontrada no CMU.

Como este trabalho é fruto de parte da dissertação da autora, o que será apresentado abaixo, são apenas três pontos de discussão em relação à coerência matemática, pois todos os outros ainda estão em análise pelos autores e serão apresentados na futura dissertação.

O primeiro ponto encontra-se na página 25 do CMU, onde apontamos um equívoco que pode ser justificado como problema no software utilizado para a escrita, mas, mesmo se for este caso, ainda é um equívoco: trata-se de uma posição "rebaixada" em um dos índices mais utilizados em matemática, o índice superior direito, que representa o expoente em um dado número.

No início da página 25, os autores do CMU apontam as principais posições de índices utilizados em matemática. Para mostrar estas possíveis posições, os autores utilizam a letra Z – chamado de símbolo principal[12] - e as seis posições de índices em torno desta letra.

Analisando a imagem da página 25, podemos apontar um primeiro equívoco, pois em matemática são utilizados três índices em torno de uma letra ou número: o índice superior direito (indicação de expoente), o índice inferior direito (indicação de ordem, por exemplo) e o índice superior central.

Todas as outras três posições apresentadas na página 25 do CMU não são utilizadas na linguagem matemática (índice superior esquerdo, índice inferior central e índice inferior esquerdo). A apresentação destes outros índices no código seria desnecessária e poderia confundir o estudante cego, que já tem, no código, uma grande quantidade de símbolos.

Ainda falando desta página, no próprio CMU, aponta-se a importância, em matemática, do índice superior direito (indicação de expoente). Segundo (Brasil, 2006a, p.25), "uma das posições mais utilizadas no ensino fundamental é o índice superior direito", já que no ensino fundamental II, refere-se ao conteúdo de potenciação.

Mesmo apontando a importância do índice superior direito, o segundo equívoco do CMU é percebido em relação a este índice. No tópico chamado "Índices inferiores e índices superiores" do código (página 25), os autores utilizam o **índice superior direito** na **lateral esquerda** do símbolo principal Z, isso na coluna em tinta e não em Braille.

Logicamente, isso não faz diferença para o estudante cego, que utilizará o CMU em seus estudos apenas lendo em Braille, mas para o professor de matemática, isso é visto como um equívoco na escrita da linguagem. Tratando-se de um documento voltado ao ensino, seria necessária uma atenção a esta imprecisão.

Já na página 36, encontramos o terceiro equívoco em relação ao ensino da matemática: o esquecimento do conjunto dos números Irracionais no tópico "Representação dos principais conjuntos numéricos".

Como é apontado no próprio código, os conjuntos numéricos apresentados na página 36, são os **principais conjuntos numéricos**. Sabendo disto e já tendo percebido a falta do conjunto dos números irracionais, buscamos nos PCN (1998), um apontamento sobre a relevância do conjunto dos números Irracionais no ensino de matemática.

Então, analisando o que diz os PCN (1998) em relação ao ensino de matemática no quarto ciclo[13], vemos que:

Neste ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento:

Do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: [...]

resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e **irracionais**, ampliando e consolidando os significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação; (BRASIL, 1998, p. 81) [Grifo Nosso]

Sabendo disso, e da necessidade do ensino dos números irracionais em um universo de situações-problemas que somente os números racionais não satisfazem para encontrar as resoluções, acreditamos que tal equívoco apontado, pode influenciar negativamente o ensino de matemática do estudante cego.

Afinal, é através do conjunto dos números irracionais que aumentamos o universo de possibilidades de resoluções de problemas. Novamente, encontramos nos PCN, a confirmação de tal afirmação:

Esse trabalho inicial com os irracionais tem por finalidade, sobretudo, proporcionar contra-exemplos para ampliar a compreensão dos números. (Brasil, 1998, p. 83)

Estes três equívocos apontados pelos autores em relação à coerência matemática se mostram como pontos de discussão em relação ao CMU, já que este documento foi criado para unificar os símbolos no ensino e aprendizagem do estudante cego brasileiro. Talvez fosse necessária uma reformulação deste documento.

O fenômeno da não-congruência semântica na análise do CMU

Lecionando para estudantes cegos a professora de sala inclusiva, autora desta pesquisa, pôde perceber que ao transitar entre os símbolos em Braille, apresentado nos códigos do CMU e a língua natural, a dificuldade encontrada pelo estudante cego é grande: principalmente pela diferença na quantidade de símbolos encontrados no Braille e na língua natural.

Essa diferença entre as quantidades de símbolos, apontada acima, gera uma não correspondência dos símbolos em Braille e em língua natural. Para alunos que enxergam, esta não correspondência, ou não-congruência, causa incompreensões e erros, como apontado por Duval (2003, 2011); e para os estudantes cegos?

Esta não-congruência pode ser percebida, principalmente, em toda a página 51 do código. Nesta página são apresentados 5 exemplos de transcrições de expressões algébricas, chamadas assim, pelos autores do CMU.

Para mostrar este fenômeno da não-congruência, os autores do presente trabalho, criaram a tabela 1 abaixo, que serve para comparar o número de símbolos em tinta (língua natural) e em Braille. Analisemos a tabela 1 que mostra esta comparação:

Exemplo de Expressão Algébrica[14]	Quantidade de símbolos em tinta	Quantidade de símbolos em Braille
1	11	18
2	6	13
3	9	18
4	9	19
5	5	10

Tabela 1 – Comparação da quantidade de símbolos em tinta e em Braille

Como podemos perceber, existe uma quantidade maior de símbolos da escrita da expressão em Braille do que em tinta. Nos exemplos 2 e 4, mostrados na tabela 1, a diferença de símbolos, chega a ser maior que o dobro. Ou seja, para o estudante cego, tem-se o dobro dos símbolos no momento da leitura.

Sabendo, segundo pesquisas feitas por Nolan e Kederis (1969), que o funcionamento dos receptores sensoriais táteis implica em um deslocamento contínuo sobre a fonte de estimulação, podemos concluir que a leitura tátil é lenta e fatigante.

Isso nos levar a acreditar, que o “abarrotamento” de símbolos percebido na tabela 1, juntamente com a informação de que a leitura do Braille é lenta e fatigante, podem dificultar o desenvolvimento de vários cálculos que necessitem de expressões algébricas como aquelas mostradas na página 51 do CMU.

Analisando as informações apontadas até o momento, podemos acreditar que a não-congruência semântica para o caso do estudante cego, assim como para os estudantes visuais, também prejudicará no desenvolvimento dos cálculos em matemática e, sendo assim, em todo o processo de ensino e aprendizagem do estudante cego.

Para os autores, esta análise serve também para mostrar ao professor e a todos os interessados no ensino e aprendizagem do estudante cego, que é necessário um tempo maior para a resolução de alguns problemas em matemática. Esta afirmação poderá auxiliar professores que nunca lecionaram para estudantes cegos e acreditam que não existe diferença entre o Braille e a língua natural.

Algumas Considerações

Tomamos como ponto de partida, o fato de que a inclusão de estudantes cegos em escolas regulares públicas e particulares já existe; fato este, que tomou maior força a partir da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), que apresenta, entre outros princípios, a necessidade de acesso às escolas regulares pelas crianças com necessidades educativas especiais.

Este fato nos leva a necessidade de pensarmos formas de lecionar para o público com necessidades educativas especiais. Em relação à formação e preparação de professores para atuar na educação inclusiva, os PCN (1998) apontam a problemática numa perspectiva de transformação da prática educativa deste professor e, também como meta.

Os autores, sabendo de toda esta problemática preocuparam-se na análise de um documento (CMU) que é

utilizado no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes cegos, como forma de agir e não paralisar-se frente à inclusão.

Procurando responder aos questionamentos desta pesquisa, em relação à coerência matemática encontramos três equívocos que se mostram como pontos de discussão em relação ao CMU, já que este documento foi criado para unificar os símbolos no ensino e aprendizagem do estudante cego brasileiro. Talvez fosse necessária uma reformulação deste documento. Este levantamento feito pelos autores deste trabalho é visto por eles, como um ponto de partida para esta discussão.

E, respondendo ao questionamento feito em relação ao fenômeno da não-congruência semântica, podemos concluir que tanto para o caso do estudante cego, assim como para os estudantes visuais – como já havia confirmado Duval (2003, 2011) - o fenômeno prejudicará no desenvolvimento dos cálculos em matemática. Sendo assim, existe a dificuldade e poderão aparecer erros e imprecisões em resoluções também para o caso do estudante cego.

Além disso, os autores acreditam que esta análise também serve para mostrar ao professor, que é necessário um tempo maior para a resolução de alguns problemas em matemática. Esta afirmação poderá auxiliar professores que nunca lecionaram para estudantes cegos e acreditam que não existe diferença entre o Braille e a língua natural.

Referências

ANJOS, Daiana Zanelato dos. **Tenho um Estudante Cego, e Agora?**

Monografia (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Fls 44, 45 e 46.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria da Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara [et al] – Brasília: MEC, SEESP, 2006a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. Brasília: MEC, SEESP, 2006b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: MEC, SEESP, 2007.

_____. Sinopse das Ações do Ministério da Educação, de setembro de 2011.

DUVAL, Raymond. **Registros de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Silvia D. A. de (org). Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica. p.11-33. Campinas: Papirus, 2003.

_____. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semiótica**. Organização Tânia M. M. Campos. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2011.

FUNDAÇÃO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às**

Pessoas com Deficiência Visual – CAP. Disponível na internet em:

http://
fcee.sc.gov.br
/CentrodeAtendimentoEspecializado/CAP.htm
|
. Acesso em fev. 2013.

GABBARÓN, Luis Rodríguez; LANDA, Libertad Hernández. **O que é pesquisa participante**. Tradução Telmo Adams. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues; Streck, Danilo R. (Orgs.). Pesquisa participante: a partilha do saber. 2. ed. São Paulo: Ideias e Letras, 2006.

MACHADO, Rosane do Carmo. **Descomplicando a escrita Braille: considerações a respeito da deficiência visual**. Curitiba: Juruá, 2009.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna**. 5. Ed.. São Paulo: Cortez, 2001.

NOLAN, C.Y.; KEDERIS, C.J. **Perceptual factors in Braille Word recognition**. New York: American Foundation for the Blind, 1969.

SAUSSURE, F. de. Curso de Linguística Geral. São Paulo: Cultrix, 1987.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994.

[1] Licenciada em Matemática pela UFSC e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT/UFSC). E-mail: daianazanelato@hotmail.com

[2] Professor do Departamento de Matemática e da Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT/UFSC). E-mail: mthmoretti@gmail.com

[3] A ênfase ao despreparo de professores de matemática para lidar com a inclusão de alunos cegos em escolas de ensino regular foi dada na monografia da autora, intitulada "Tenho um Aluno Cego, e Agora?". Naquela época (2008), a elaboração do trabalho marcou o início do interesse dos autores pelo tema.

[4] O termo "efetiva" apontado nesta pesquisa, quer dizer que a inclusão dos estudantes cegos em classe regular não deve se restringir à simples matrícula e convívio destes com os outros estudantes e sim, a garantia da aprendizagem deste estudante.

[5] O foco de tal pesquisa está no ensino e aprendizagem em matemática pelos estudantes cegos em sala de aula inclusiva, mas a autora tem noção da presença de todos os outros estudantes em sala e só não apontará a influência destes, pois não é o objetivo deste trabalho.

[6] A autora é professora de matemática de salas inclusivas com estudantes cegos desde 2013.

[7] O CAP "funciona como Centro de Referência, oferecendo serviços de apoio pedagógico, suplementação didática ao sistema de ensino e reabilitação visual em todo o Estado". Foi "institucionalizado pelo Ministério da Educação e é resultado de um trabalho conjunto entre Fundação Catarinense de Educação Especial, Secretaria de Estado da Educação e Governo do Estado de Santa Catarina." Os principais trabalhos do CAP são: Serviço de Produção ao Livro Acessível, Livro Braille, Livro Digital Falado, Serviço de Produção de Material Pedagógico adaptado, Serviço de Reabilitação Visual e Adaptação de Prótese Ocular (FCEE, 2013). É neste local que são

feitas as transcrições de documentos da língua portuguesa para o Braille e repassados para as escolas da rede pública e particular para uso dos estudantes e de seus professores.

[8] Fazemos esta afirmação, pois para escrever utilizando a linguagem matemática, o estudante cego utiliza um símbolo extra, apresentado no CMU como parênteses auxiliares. Segundo Brasil (2006, p. 23), “os parênteses auxiliares não têm correspondentes no sistema comum, em tinta. Constituem um recurso próprio do Braille para delimitar certas expressões.”

[9] A sequência de nomes apresentada nesta pesquisa é a mesma encontrada no documento CMU.

[10] Segundo Machado (2001), professor da Faculdade de Educação da USP e graduado em matemática, “concebemos a matemática, como um sistema de representação da realidade, construído de forma gradativa, ao longo da história, tal como são as línguas”; percebe-se que esta análise provém de um conhecedor da matemática como ciência e linguagem para representar a realidade. Os autores acreditam que para elaborar um documento da relevância do código é necessária uma visão de matemática mais aprofundada.

[11] A tradução do Braille é feita utilizando os números referentes à posição na cela.

[12] Assim chamado pelos autores do CMU.

[13] O quarto ciclo contempla as 7^o e 8^o séries, conforme o documento; o que, atualmente, refere-se aos 8^o e 9^o anos do ensino fundamental II.

[14] Não escrevemos a expressão como consta no CMU, apenas nomeamos cada delas com um número, conforme a ordem que aparecem na página 51 do CMU.

Recebido em: 28/06/2014

Aprovado em: 28/06/2014

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Metodo de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: