



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



Uma estudante cega e a aprendizagem em matemática: apontamentos semio-cognitivos no acesso aos objetos de saber

Daiana Zanelato dos Anjos¹

Méricles Thadeu Moretti²

Resumo do trabalho: O presente trabalho objetivou discutir o acesso semio-cognitivo aos objetos do saber matemático por uma estudante cega. Tomando como eixo central a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, a problemática do acesso ao objeto do saber em matemática por uma estudante cega foi investigada considerando aspectos semióticos e cognitivos deste acesso, uma vez que os objetos ideais da matemática mesmo sendo apreendidos conceitualmente só são tratados pela via das representações semióticas. Elencou-se alguns pontos que podem ser considerados em classes inclusivas que tanto tocam à aprendizagem matemática para os estudantes cegos e o acesso semio-cognitivo diferenciado aos objetos de saber, como também, apontou-se questões semio-cognitivas a serem percebidas e melhoradas no material didático em Braille visando a acessibilidade ao material e aprendizagem matemática deste público. Por fim, discutiu-se aspectos relevantes à formação de professores de matemática que almejam a inclusão.

Palavras-chave: Registros de Representação Semiótica; Apreensões em Geometria; Sistema Braille; Saberes Matemáticos; Educação Inclusiva.

Introdução

Pensar a deficiência e a possibilidade de inclusão de pessoas com deficiência em classes de ensino regular têm mobilizado muitas pesquisas em Educação Matemática na atualidade. Refletir sobre o diferente nos coloca, primeiramente, a pensar sobre a matemática e a sua forma também diferenciada de acesso aos objetos de saber. Januzzi (2004, p. 10) nos aponta que “o modo de se conceber, de se pensar, de se agir com o diferente depende da organização social como um todo”, ou seja, para pensar o diferente devemos enxergar o todo. Tomando o caso específico da matemática e do acesso aos seus objetos do saber, Duval (2011, p. 15) a diferencia das demais disciplinas dizendo que temos em matemática objetos de saber ideais. O que não acontece em outras disciplinas, cujos objetos, em geral, são reais e perceptíveis aos sentidos, nem que para isso, sejam utilizados instrumentos científicos. Sabendo disso e buscando discutir a diferença e a

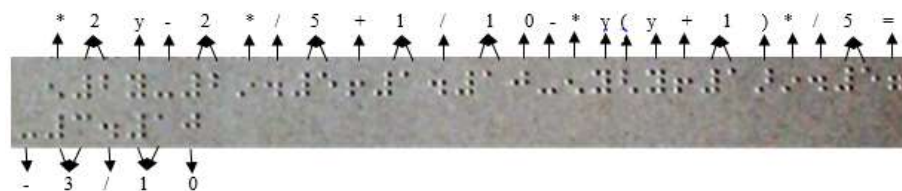
¹ Universidade Federal de Santa Catarina, daizanelato@gmail.com.

² Universidade Federal de Santa Catarina, mthmoretti@gmail.com.

inclusão de pessoas cegas em classes de ensino regular, lançamos um questionamento: como o estudante cego acessa os objetos de saber matemáticos levando em conta a sua forma diferenciada de enxergar o mundo e a forma diferenciada de acesso aos objetos matemáticos?

Em uma pesquisa do tipo Estado da Arte, levantamos uma quantidade razoável de trabalhos que abordam o ensino e aprendizagem de estudantes cegos em matemática (ANJOS; MORETTI, 2017). A temática apresentada dos 58 trabalhos centraram-se nos “resultados obtidos com a investigação e proposta de criação de materiais voltados ao ensino e aprendizagem de matemática”, e sobre a “elucidação do ensino de determinado conceito ou construção de propostas de ensino.” (ANJOS; MORETTI, 2017, p. 17-18). Pereira e Borges (2017) similarmente apontaram na mesma direção. Além desses resultados, em trabalhos anteriores (ANJOS, 2015; MORETTI; ANJOS, 2016) levantamos algumas diferenças de *forma* nas representações utilizadas no sistema Braille em relação à escrita em tinta. A diferença da forma nas representações da tinta ao Braille acontece, por exemplo, em expressões do tipo fracionárias, quando em tinta a representação semiótica é bidimensional e, na transcrição para o Braille, devido à regras do próprio Sistema, a mesma expressão passa a ser escrita linearmente. Percebemos tal situação na Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Transcrição e correspondência de $\frac{2y-2}{5} + \frac{1}{10} - \frac{y(y+1)}{5} = -\frac{3}{10}$ para o Braille



Fonte: Moretti e Anjos (2016, p. 405)

Esta diferença lineariza a escrita matemática e apaga a sua organização sintática bidimensional. Além disso, o número de caracteres é aumentado significativamente quando da conversão da expressão para o Braille (de 25 caracteres em tinta para 39 caracteres em Braille). Diante desta problemática, investigamos como se dá o acesso aos objetos de saber em matemática por estudantes cegos. Buscamos assim, a compreensão sobre a natureza da



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



aprendizagem desses estudantes. Somado a estas constatações, outra questão relacionada à possibilidade de inclusão nos inquietou: o estudante cego recebe um livro didático transcrito que é produzido levando em conta o material de quem enxerga. Nesse caso, como são tratadas as diferenças existentes da tinta ao Braille?

Nas linhas que seguem, mostramos uma investigação que teve como suporte o acompanhamento de uma estudante cega cursante do Ensino Médio que utiliza o Livro Didático de matemática em Braille. Fundamentado nos aspectos semio-cognitivos (semióticos e cognitivos) da Teoria de Representação Semiótica de Raymond Duval, este trabalho integra o Estudo de Caso que deu origem a uma tese de doutorado em que a autora investigou como se dava o acesso semio-cognitivo aos objetos de saber em matemática por uma estudante cega (ANJOS, 2019).

Entre o tato e a visão: aprendizagem em matemática por uma estudante cega

A matemática é a disciplina que apresenta os objetos de conhecimento ideais e nada reais. Tal fato é mostrado nos estudos semio-cognitivos de Duval (2004a, 2004b, 2011) desde a década de 70. Não vemos nem manipulamos os objetos de conhecimento que estudamos apenas as suas representações. Nas palavras de Duval (2004b, p. 16): “não há *noesis* sem *semiose*”. Mas cria-se então, um paradoxo cognitivo em relação ao funcionamento do pensamento matemático posto pelo autor (2004b, p. 269), já que a apreensão do objeto do saber em matemática é conceitual, mas a atividade sobre estes objetos somente se dá por meio de representações semióticas.

Na geometria³, Duval (2011, p. 85) nos indica que “ver uma figura é reconhecer imediatamente as formas”, sendo esta uma operação imediata: a apreensão perceptiva sobre a figura. Menos imediata, na apreensão operatória há a possibilidade de realizar modificações em uma figura, permitindo ter “uma variedade de sub-figuras possíveis que não são imediatamente perceptíveis ao primeiro golpe de olho” (DUVAL 2004b, p. 170). Salientamos que o reconhecimento perceptivo nem sempre auxilia na leitura e

³ Duval (2004b, 2011) apresenta, em seus estudos, quatro apreensões em geometria, a saber: perceptiva, discursiva, operatória e sequencial. Para o exemplo trazido neste trabalho, discutimos apenas duas delas, sendo este, então, o principal motivo pelo qual não abordamos as outras duas apreensões.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



compreensão de figuras, mesmo para o caso dos estudantes que enxergam e pode inclusive, “ser um obstáculo para resolver um problema” (DUVAL, 2011, p. 92). Os sistemas semióticos estudados pelo autor (2004a, 2004b, 2011), também são discursivos, ou seja, utilizam uma língua (DUVAL, 2004a, p. 50). Encontram-se neles os registros simbólicos, algébricos, entre outros e, nessa variedade de registros de representação mora a possibilidade de transformação de uma representação semiótica em outra representação semiótica: as atividades intelectuais de tratamento e conversão, que é por onde passam todo o “progresso no conhecimento em matemática” (DUVAL, 2004a, p. 44).

Apresentamos a atividade cognitiva de conversão, em especial para este trabalho. A operação de conversão nos impõe pensar a diferença entre o sentido e a referência de um conteúdo representado e de sua representação (DUVAL, 2009, p. 59). Nos pólos constitutivos de um registro de representação, apresenta-se: a forma (que é tangível, visível e acessível à percepção – *semiose*) e o conteúdo (algo “oculto” – *noesis*) de uma representação. Segundo Duval (2004b, p. 50-55) a mudança de forma de uma representação semiótica acarreta uma mudança do conteúdo, pois quando tratamos a representação de um objeto dependemos da sua forma (*semiose*) e não do seu conteúdo (*noesis*). O objeto que se vê em um registro parece diferente do objeto que se vê em outro registro e a coordenação entre os registros deve ser realizada nos dois sentidos, mas as regras de conversão mudam dependendo do sentido a converter (DUVAL, 2018, p. 15).

Duval (2004b, p. 49) menciona que, em livros didáticos de matemática é marcante a necessidade da atividade cognitiva de conversão devido “aos incessantes vai e vem entre frases em língua natural, fórmulas literais, expressões em linguagem formal, figuras geométricas ou gráficos cartesianos”. No caso mencionado por Duval (2004b), os livros em questão, tratam-se de materiais apresentados ao estudante que enxerga e, sabendo que estes são referência para a elaboração dos livros didáticos dos estudantes cegos, podemos dizer que esta característica permaneceria também nos livros transcritos.

Caminho Metodológico e Resultados Obtidos

A pesquisa qualitativa em questão é um Estudo de Caso em que, durante os anos de 2015 a 2017, foram realizados encontros de acompanhamento com uma estudante cega

congenita residente e estudante na Grande Florianópolis. A pesquisa foi classificada como um Estudo de Caso, pois “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2009, p. 54).

Nestes encontros, foram realizadas investigações semio-cognitivas no Livro Didático de matemática em Braille com objetivos preestabelecidos e divisão de conceitos analisados, que tiveram como ponto de partida, algumas inferências pontuadas nas aulas de acompanhamento semanais da primeira etapa diagnóstica da pesquisa (anos de 2015 e 2016). Para o presente trabalho, mostramos apenas um recorte da pesquisa de doutoramento, elencando as discussões parciais de dois dos Encontros de acompanhamento realizados com a estudante cega: Encontro 1 e Encontro 5. Informamos que os diálogos estão indicados com a letra **A** que representa a fala da estudante cega e a letra **P** para indicar a fala da pesquisadora.

No Encontro 1, apresentamos à estudante cega uma situação-problema que envolvia o cálculo da área da figura de um paralelepípedo retângulo, como mostra a Figura 2:

Figura 2 - Piscina de Fibra: transcrição para o Braille e em tinta



Fonte: Anjos (2019, p. 168).

Diante de tal transcrição, a estudante não identificou tal forma como um paralelepípedo retângulo, a não ser pelo enunciado da questão que foi mostrado juntamente à transcrição. Mas, mesmo identificando a forma pelo enunciado, ela menciona que não sabe citar características desta figura ou mesmo relacioná-la a algo já conhecido:

A – Não, não tem. Não me faz lembrar de nada. Pelo menos, assim que eu use ou que eu tenha visto...já a vi na matemática muitas vezes, mas não que tenha me lembrado de alguma coisa específica.

A estudante demonstra que aquilo que tateou não a fez lembrar de nada do seu cotidiano, ou seja, ela não possui lembrança tátil deste objeto. Além disso, mesmo lembrando já ter tateado algo parecido em matemática, há que se ter o domínio da língua



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



formal para se ter a possibilidade de descrever um objeto (DUVAL, 2004b, p. 96). No mais, independente da forma ou figura que se visualiza, Duval (2012, p. 120) menciona às atitudes relacionadas à sua interpretação:

uma imediata e automática, a apreensão perceptiva de formas; e outra controlada, que torna possível a aprendizagem, a interpretação discursiva dos elementos figurais (DUVAL, 2012, p. 120).

De maneira automática, a estudante cega analisou a figura com a apreensão háptica, mas só identificou o objeto (paralelepípedo retângulo) devido ao seu enunciado. Segundo Vygotski (1989, p. 139), a palavra ou signo serve de meio na formação de um conceito e, diante de todas as funções intelectuais que temos, é através da palavra que “dirigimos as nossas operações mentais” e “canalizamos para a solução do problema que nos defrontamos” (VYGOTSKI, 1989, p. 142). Para o autor que acreditou que a “palavra vence a cegueira” (VYGOTSKI, 1983, p. 81), parece, que no caso específico dos objetos do saber em matemática, a palavra não seria suficiente para acessar o objeto e sim, para identificá-lo e pensar o problema de outra maneira, mas não resolvê-lo (ANJOS, 2019, p. 170).

Houve a necessidade de utilizar os dois registros de representação (figural e discursivo) para a interpretação desta figura, mas não necessariamente para o acesso ao objeto de saber matemático. Percebemos que mesmo depois da leitura e da apreensão háptica, a estudante ainda não conseguia citar características, ou, pelo menos, relacionar a forma geométrica a algo conhecido. Mesmo sabendo que “é necessário que os tratamentos figurais e discursivos se efetuem simultaneamente e de maneira interativa” (DUVAL, 2004b, p. 155), neste caso, o tratamento discursivo serviu apenas para designar o objeto, ou seja, fazendo a função referencial da língua e o trânsito entre os registros figural e discursivo, não permitindo o acesso ao objeto de saber pela estudante. Pensando de outra maneira e para certos casos em matemática, será que uma situação-problema bem explicada por meio de palavras (discurso) não seria mais acessível ao caso da estudante cega, visto também que a passagem de uma imagem a uma frase ou vice-versa não é algo evidente nem para o estudante que enxerga (DUVAL, 2004a, 32)?

Nesta mesma situação-problema, a estudante aponta a dificuldade com a transcrição de formas em 3D. Estas formas não aparecem no livro em três dimensões e sim, transcritas para o Braille em perspectiva no plano:

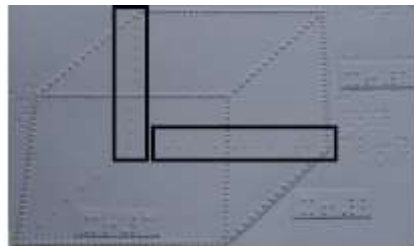
A – É que não é algo familiar, não são três dimensões, como uma caixa de sapatos mesmo. Então, é pior para se imaginar.

P – Você acredita que figuras transcritas que estão em 3D, consegue dizer se você tem mais dificuldade com isso?

A – Sim.

Apoiamo-nos em uma lei gestáltica e na forma em 3D, ligada ao volume para discutir este ponto. Na lei gestáltica da continuidade, a forma deve apresentar-se de modo coerente, sem quebras ou interrupções no seu percurso (GOMES FILHO, p. 33). Na Figura 3, há linhas transcritas que se sobrepõem a outras (umas mais espaçadas e outras não), interrompendo a continuidade de um traçado por outro, conforme enfatizado:

Figura 3 - Transcrição em Braille do paralelepípedo retangular



Fonte: Anjos (2019, p. 172).

As linhas que se cruzam parecem confundir a estudante na apreensão háptica, por apresentarem linhas sobrepostas, confundindo o entendimento do todo da forma. Parece-nos que há a falta de algum artifício que possibilite a ideia de volume pela estudante cega, já que o volume “é um efeito que pode ser criado por meio de artifícios” em uma superfície plana (GOMES FILHO, 2008, p. 45), podendo ser percebido pelo emprego de luz, brilho, texturas, entre outros. Para a cegueira, indicaríamos o uso de textura. A forma apresentada em Braille faz uso de uma perspectiva linear, que pela apreensão háptica parece não auxiliar a estudante. Nos questionamos se, para este caso, o livro em Braille não deveria apresentar um material anexo que tenha o formato em três dimensões, já que a forma transcrita parece não permitir o acesso ao objeto pela estudante.

Partindo para o Encontro 5, chamamos à atenção para a tarefa solicitada à estudante cega que consistiu na leitura e interpretação da definição de Equação Polinomial. Além disso, a estudante daria um exemplo de uma equação polinomial, como forma de averiguar a compreensão de sua leitura. Percebemos que, diante dos 70 caracteres em Braille presentes na primeira parte da definição, a estudante fez a leitura, mas não conseguiu dar um exemplo de Equação Polinomial. Na segunda parte da definição, segundo ela, apareciam índices inferiores e parênteses auxiliares⁴, a estudante não conseguiu fazer a leitura:

P – Você conseguiu fazer a leitura?

A – Só da equação até agora.

P – Só da definição mesmo.

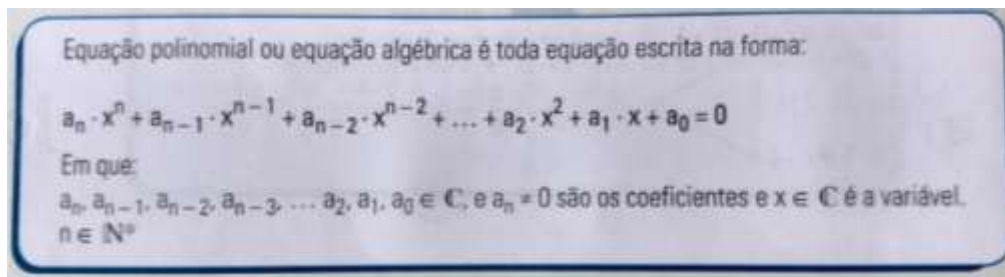
A – Só a equação mesmo, só a definição. E embaixo tem uma “equaçãozinha” que tem duas linhas, que me complicou um pouco por causa do índice, dos parênteses auxiliares e esse tipo de coisa.

P – Certo. Na parte de baixo que você fala, é no ‘em que’? Depois do ‘Em que’?

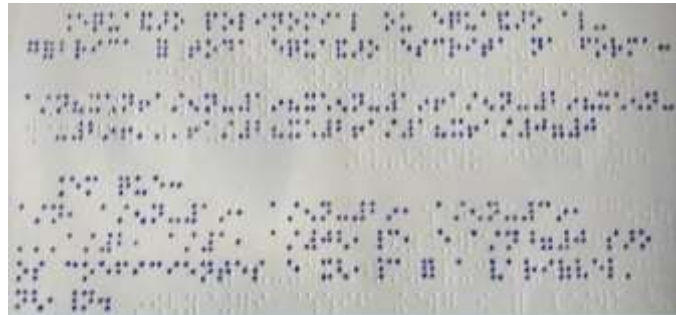
A – É, essa parte eu não li.

A estudante se refere a definição de Equação Polinomial da Figura 4 a seguir:

Figura 4 - Definição de Equação Polinomial dos livros didáticos em tinta e em Braille



⁴ Segundo o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU, os parênteses auxiliares são “uma alternativa de recurso de representação em Braille nos casos em que a escrita linear dificulta o entendimento das expressões matemáticas” (BRASIL, 2006a, 15).



Fonte: Anjos (2019, p. 207).

Usam-se léxicos da linguagem formal que não são utilizados com frequência pelos estudantes de uma maneira geral em seu cotidiano e entorno cultural. Tanto este fato, como o desconhecimento ou esquecimento de alguns léxicos na linguagem Braille pela estudante cega nos levam a acreditar, assim como Dionísio, Brandt e Moretti (2014, p. 518) que estes léxicos se tornam objeto de aprendizagem, além do que buscam representar.

Desconsiderando o texto em extenso, a definição possui 43 caracteres em tinta, já em Braille possui 70 caracteres. A diferença de 27 caracteres da tinta ao Braille, tanto acarreta maior tempo de leitura, como parece dificultar a compreensão pela estudante. Segundo Zanette e Toniazzo (2017, p. 4) “há a relação de diferença entre os signos” em que é acrescentado um signo que o difere de letra e o faz ser identificado como número. Sabemos que isso é necessário para a diferenciação das letras e números, como também para possibilitar a escrita de índices inferiores e superiores (expoentes) no Braille. No entanto, esse fato pode tanto dificultar a leitura e o entendimento dos objetos do saber, como no caso dos índices, mudar a forma de apresentação da expressão da tinta ao Braille, como se pode constatar na Figura 5⁵ a seguir:

⁵ Utilizamos o artifício de pintar os pontos das celas Braille com caneta gel na cor azul para facilitar a visualização da imagem pelo leitor e devido a impressão em frente e verso do LiDB. Estes pontos pintados são o que estão em alto relevo que é o que o cego percebe com o tato.

Figura 5 - Índices inferiores e superiores da definição de equação polinomial em tinta e em Braille

The diagram illustrates the Braille representation of the polynomial term $a_{n-1} \cdot x^{n-1}$. The top part shows the ink version with the coefficient a_{n-1} and the variable x^{n-1} . The bottom part shows the Braille representation: a # & n - 1 & x X @ & n - 1 &. Arrows indicate that the '#' and '@' characters in Braille correspond to the subscripts and superscripts in the ink version, respectively.

Fonte: Anjos (2019, p. 211).

Esclarecemos que os símbolos que utilizamos indicam que: para #, os próximos caracteres estão em índice inferior; para &, parênteses auxiliares e para @, os próximos caracteres estão em índice superior (expoente). A mudança de forma aparece nesta definição para o caso dos índices. O problema em introduzir letras, cognitivamente, vai além da necessidade de conscientização dos estudantes desse tipo de significação, pois há também uma mudança de forma no registro da língua formal em Braille, assim como pode haver o desconhecimento de alguns caracteres que não possuem uma utilização frequente. Sabemos que a mudança de forma pode acarretar mudança de conteúdo (DUVAL, 2004b, p. 50-55), uma vez que os tratamentos a serem efetuados dependem da forma (significante) do objeto do saber e não do seu conteúdo (significado). Refletimos então, sobre a diferença marcante de visualização dos índices superiores e inferiores por quem enxerga e pelos estudantes cegos.

Sabemos que a percepção destes índices é imediata para quem enxerga, visto a escrita elevada ou rebaixada, não o sendo para os estudantes cegos, que permanecem com uma expressão linear. O fato de que isto acarreta uma leitura ainda mais demorada pelo estudante cego pode interferir no seu entendimento. Levantamos esta situação não para indicar uma possível melhoria na escrita em Braille, mas para alertar aos envolvidos com a Educação Matemática destes estudantes sobre a importante diferença para a aprendizagem e para o ensino de determinadas expressões algébricas.

Considerações Finais

Pensando a inclusão não no sentido de normalização, mas aceitando as diferenças que se impõe na aprendizagem matemática de uma estudante cega, apontamos algumas



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



diferenças semio-cognitivas no acesso ao objeto de saber em matemática como ponto de partida para refletir sobre práticas escolares mais acessíveis e inclusivas.

No caso da geometria, especialmente na tridimensionalidade de alguns objetos de saber, percebemos que pela apreensão háptica dos estudantes cegos as transcrições em Braille apresentam dificuldades de acesso à estudante cega. As leis gestálticas indicaram que as linhas em Braille sobrepostas quebram a continuidade da figura, não permitindo uma visualização do todo e sim, de uma soma das partes. Ainda em relação à tridimensionalidade percebemos que o uso de texturas pode apresentar-se como saída, uma vez que o volume necessita de artifícios para ser percebido tanto pelo estudante cego como pelo estudante que enxerga. Neste caso, ainda indicamos o uso de objetos em 3D como material anexo ao livro didático de matemática em Braille.

Nas expressões algébricas e nos registros discursivos apresentados, a linguagem formal e os léxicos próprios da matemática ganham um contorno diferenciado no Braille e esta diferença implica duas importantes questões de discussão: o número aumentado de caracteres e a mudança de forma de algumas expressões. Diante da leitura mais lenta e cansativa dos estudantes cegos, o aumento de caracteres impõe-se como diferença, pois seria um fator a mais de cansaço nesta leitura, ainda mais quando o que se lê não mostra um significado tão imediato como no caso dos objetos de saber em matemática. Já a mudança de forma acarreta uma situação que envolve os pólos constitutivos do registro de representação: a forma, o conteúdo da representação e objeto, podendo interferir assim, no acesso ao objeto de saber a ser apreendido.

Diante de tudo que foi relatado ainda há a insatisfação apontada pela estudante cega em relação ao material didático em Braille: *“muitas coisas ali, são apenas escritas para os cegos, mas não explicadas como deve ser. É como se um vidente fosse ler Braille”* (ANJOS, 2019, p. 305). Isto nos coloca mais uma vez um questionamento, visto que o material em Braille parece não considerar as importantes diferenças semio-cognitivas apontadas e assim, causa desaprovação pela estudante afetando a relação com o saber por vezes estabelecida entre qualquer estudante e o seu material didático.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



Tanto a matemática como o estudante com deficiência são tratados como diferentes quando comparados às demais disciplinas ou a organização social como um todo, respectivamente. Há aqui uma similaridade que pode e deve ser trabalhada por nós que ensinamos e pensamos a Educação Matemática Inclusiva. Para que o que se revela para além das diferenças não seja a exclusão do acesso ao conhecimento.

Referências

ANJOS, Daiana Zanelato dos. **Da tinta ao Braille: estudo de diferenças semióticas e didáticas dessa transformação no âmbito do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU e do livro didático em Braille**. 161fl. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

ANJOS, Daiana Zanelato dos. **O que se revela quando o olhar não alcança? Em busca do acesso semio-cognitivo aos objetos do saber matemático por uma estudante cega**. 389fl. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

ANJOS, Daiana Zanelato dos; MORETTI, Mércles Thadeu. Ensino e Aprendizagem em Matemática para Estudantes Cegos: Pesquisas, Resultados e Perspectivas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação**, v. 10, n. 1, p. 15-22, 2017.

DIONIZIO, Fátima Queiroz; BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. **Emprego das funções discursivas da linguagem na compreensão de erros de alunos em uma atividade que envolve noções de trigonometria**. *Perspectivas da Educação Matemática: Mato Grosso do Sul*, v. 7, p. 513-536, 2014.

DUVAL, Raymond. **Los problemas fundamentales em el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores em el desarrollo cognitivo**. Colômbia: Instituto de educación e pedagogia, 2004a.

DUVAL, Raymond. **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. Suisse: Peter Lang, 2004b.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais (Fascículo I)**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. **Ver e Ensinar Matemática de outra Forma**. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Trad. de M. T. Moretti. **Revemat**, Florianópolis, v. 7, n. 2, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>.

DUVAL, Raymond. Como analisar a questão crucial da compreensão em matemática. Trad. de M. T. Moretti. **Revemat**, Florianópolis, v. 13, n. 2, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>.



I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA INCLUSIVA



FARAGO, Jorge Luiz. **Matemática: ensino médio, 3ª série**. V. 3. Curitiba: Positivo, 2012.

FARAGO, Jorge Luiz. **Matemática: ensino médio, 3ª série**. V. 3. Parte A. Transcrição em Braille: CAP/Florianópolis. Curitiba: Positivo, 2016a.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. 8ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

MORETTI, Mércles Thadeu. ANJOS, Daiana Zanelato dos. Transcrição da tinta ao Braille: apontamentos de algumas diferenças semio-cognitivas. **Zetetiké**, v. 24, n. 3, p. 395-408. 2016.

PEREIRA, Tiago; BORGES, Fábio Alexandre. O ensino de matemática para alunos deficientes visuais inclusos: uma análise da produção bibliográfica brasileira em periódicos científicos nos últimos dez anos. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, XIV, 2017, Cascavel. **Anais: Encontro Paranaense de Educação Matemática, XIV, 2017**, Cascavel. p. 1-15. 2017.

ZANETTE, Carla Roberta Sasset; TONIAZZO, Fernanda Ribeiro. Algumas reflexões sobre a aprendizagem de leitura e escrita no Sistema Braille sob a ótica da linguística em Saussure. **Revista Brasileira de Educação Básica**, ano 1, n. 2, p. 23 - 30, Jan./Mar. 2017.