



## III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

### **Leitura e Transcrição em Braille: uma discussão de aspectos de aspectos semiocognitivos de enunciados apresentados a estudantes cegos**

Daiana Zanelato dos Anjos<sup>1</sup>

Supervisora: Clélia Maria Ignatius Nogueira<sup>2</sup>

Resumo do trabalho. O presente trabalho se debruça sobre uma problemática pouco investigada na Educação Matemática Inclusiva que são os enunciados de situações-problema apresentados a estudantes cegos por leitores, como ocorre em avaliações de larga escala do tipo vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Tendo isso em mente, investigaremos o processo de leitura de enunciados de objetos de saber na forma oral para estudantes cegos e que enxergam. Para tanto, nos fundamentamos nos aspectos semiocognitivos da teoria dos Registros de Representação Semiótica no que se refere aos escritos simbólicos e as funções discursivas da língua. Nossa questão geratriz é: Qual o custo cognitivo percebido na leitura oral de enunciados de objetos de saber em matemática para estudantes cegos? A pesquisa tem marca metodológica qualitativa e caracteriza-se como um Estudo de Caso, uma vez que a pretensão é investigar dois estudantes (um cego e outro que enxerga) durante a leitura por uma leitora de enunciados semiestruturados de situações-problema de Matemática. Nossas hipóteses preliminares foram apresentadas na tese de doutorado de Anjos (2019) no que cerca alguns elementos semiocognitivos a serem levados em consideração na aprendizagem matemática de estudantes cegos. Para a pesquisa atual, levando em conta que a Matemática é uma ciência fundamentalmente escrita, assim como, a fala é um modo fenomenológico de produção de representações, mas que ela por si, impossibilita o desenvolvimento e abre um circuito de atividades cognitivas menos amplo que as atividades escritas, inferimos que a atividade leitora para o caso da Matemática pode apresentar fragilidades e limitações na e para a aprendizagem matemática de pessoas cegas, como também de pessoas que enxergam.

**Palavras-chave:** Leitores; aprendizagem em matemática; elementos semiocognitivos; educação inclusiva.

#### **Primeiras Palavras e Justificativa**

Pelo menos, desde a Declaração Universal dos Direitos Humanos no ano de 1948, o mundo tem se debruçado sobre a questão das deficiências de forma a garantir que a educação se efetive para um número cada vez maior de pessoas. As pessoas com deficiência somam um total de 15% da população mundial (DIAS, 2013). Restringindo os números ao Brasil, 18,6% da população possui deficiência visual, contando pessoas com cegueira e baixa visão (BRASIL, 2010). Nesse ínterim, os estudos sobre educação têm se encaminhado para a compreensão sobre o termo deficiência e o quanto significado deste termo alterou-se ao longo dos anos, dadas as concepções as quais fomos tomando consciência. Passamos de uma compreensão que abarca desde um enquadramento moral/religioso/caritativo até o

---

<sup>1</sup>Pós-doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: daizanelato@gmail.com.

<sup>2</sup> Professora pesquisadora sênior Educação Matemática da Unioeste e Unespar. E-mail: voclelia@gmail.com.



### **III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA**

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

enquadramento social sobre a deficiência, ou seja, desde a deficiência como estigma, falta e falha ao entendimento dela como opressão de uma sociedade que apresenta barreiras frente aos impedimentos de algumas pessoas (DINIZ, 2007; DINIZ; BARBOSA; SANTOS, 2009).

A compreensão desses entendimentos e a reflexão sobre como a escola de ensino regular lida frente às deficiências são preocupações de todo o sistema de ensino brasileiro. Atualmente, a Lei n. 13.146/2015 (BRASIL, 2015) e a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) são as bases que fundamentam o atendimento educativo das pessoas com deficiência.

Em 30/09/2020 houve a tentativa de instituição da atualização da Política Nacional da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva pelo Decreto n. 10502/2020. Este Decreto foi suspenso temporariamente em 21/12/2020 pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ) por alegações de inconstitucionalidades que, entre outras medidas, abria a possibilidade de institucionalização em classes especiais para estudantes com deficiência por opção da família. No entanto, revogou-se tal suspensão pelo STJ, após diversas reivindicações de movimentos populares das pessoas com deficiência e de inúmeras notas de repúdio de membros de comissões científicas que pesquisam a deficiência e a inclusão. A alegação para reversão do quadro deu-se que a perspectiva do Decreto era segregacionista e que a nova Política não trabalharia em prol da inclusão dos estudantes em classes comuns de ensino, o que era previsto desde a Constituição Brasileira de 1988 (BRASIL, 1988). Por fim, houve a revogação definitiva do Decreto 10.502/2020 pelo Decreto 11.370/2023 (BRASIL, 2023), rompendo com a ideia proposta na tentativa de atualização da Política Nacional da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.

Discorrer sobre Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva requer alguns cuidados, principalmente, com relação a um aspecto fortemente debatido na modernidade: a igualdade. Sendo assim, abordarei a temática chamando a atenção tanto para este aspecto (igualdade) como para outro que é reconhecido pela Política de Educação Especial do Estado de Santa Catarina: a diferença (SANTA CATARINA, 2018). Pela concepção de direitos humanos presente na Política de Educação Especial (SANTA CATARINA, 2018), a igualdade e a diferença são reconhecidas como valores indissociáveis.

O que foi reconhecido como um valor na Política de Educação Especial (SANTA CATARINA, 2018) acima referenciada foi considerado um princípio na Constituição Federal Brasileira – CF/1988 (BRASIL, 1988): o princípio de igualdade. No sentido contido



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

no artigo 5º da CF/1988, a igualdade deveria ser assumida admitindo que as pessoas são diferentes, possuem necessidades diversas e que, desta forma, devem ser garantidas a elas condições apropriadas de atendimento respeitando as suas peculiaridades nos mais diversos setores da sociedade, de forma que todos possam usufruir das oportunidades existentes (SANTA CATARINA, 2018). Na Constituição Federal (BRASIL, 1988) há referência à Educação Especial, na ideia de promovê-la, preferencialmente, em classes de ensino regular, entre outras medidas. Considero a Constituição Federal (BRASIL, 1988) e a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) marcos relevantes e significativos para a discussão desta temática.

Pensar a diferença e a igualdade na educação é também pensar como se dão as aprendizagens dos componentes curriculares para as pessoas com deficiência em classes de ensino regular. Nessa direção, em trabalhos anteriores (ANJOS, 2015; ANJOS, 2019; ANJOS, MORETTI, 2020) discutimos as importantes diferenças semio-cognitivas que são percebidas na aprendizagem matemática do estudante cego devido à sua escrita e leitura em braille. Identificamos o quanto a passagem da tinta ao braille revela que os significantes que mudam de forma e, por consequência semiótica, digamos assim, podem mudar de conteúdo. Outro ponto importante indicado em trabalhos anteriores é o fato do número aumentado de caracteres em expressões transcritas da tinta ao braille e, juntamente, a isso a mudança de forma e conteúdo em muitas expressões fracionárias e aquelas que contém índices superiores e inferiores. Neste trabalho esses serão os pontos de partida para refletirmos sobre uma situação específica e bastante desafiadora: a leitura de expressões matemáticas para estudantes cegos por profissionais ledores.

Tal questão surgiu-nos, uma vez que as expressões matemáticas são escritos simbólicos, desenvolvidos para fins de cálculo e, como tal, são também escritos operatórios, não podendo ser enunciados e nem falados oralmente (DUVAL, 2020, p. 26). Dessa forma, como podemos realizar uma prova ou atividade lida para o estudante cego se as expressões matemáticas apresentam essa diferenciação linguística de outros escritos em língua natural?

Dessa forma, temos a pretensão de observar o que acontece na leitura de uma prova para um estudante cego em comparação à questão transcrita para o braille a fim de verificar se há dificuldades a serem mitigadas nos casos de provas lidas em matemática para estudantes cegos. Pretendemos fazer essa atividade com estudantes que enxergam para obter

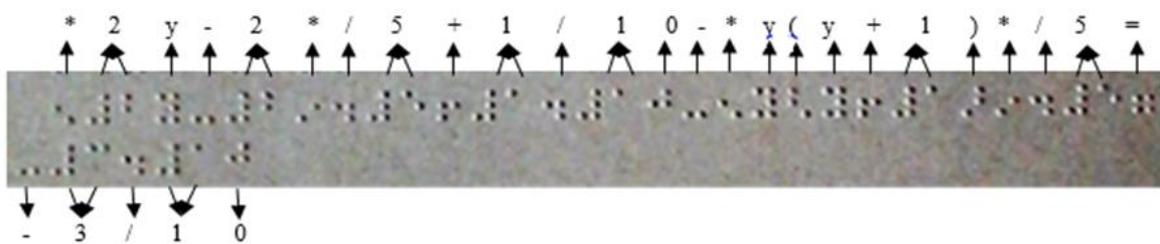


indicações a respeito do seu nível de dificuldade para aqueles que leem diretamente o enunciado da questão.

### Registros de Representação Semiótica: aprendizagem de estudantes cegos em matemática

A problemática que circunda a aprendizagem de matemática para estudantes cegos é algo que vem apresentando um número crescente de pesquisas e de interesses nas mais variadas temáticas. Em Anjos (2019), fiz a investigação dessa temática apresentando uma pesquisa do tipo estudo de caso em que discutiu-se a aprendizagem de uma estudante cega (cegueira congênita) em matemática por uma perspectiva duvalina<sup>3</sup> (ANJOS, 2019) fazendo uso do material didático de matemática em braille (livro). Neste estudo aprofundado, do qual utilizei resultados de pesquisas empreendidas anteriormente (ANJOS, 2015; ANJOS; MORETTI, 2017; MORETTI; ANJOS, 2016), procedo a partir de uma questão preliminar percebida na investigação de dois materiais, o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU e o Livro Didático de Matemática em Braille (LDB) no que concerne à escrita e à diferença semio-cognitiva de certas expressões matemáticas. Observamos que essas expressões, quando transcritas da tinta ao Braille, apresentam a correspondência mostrada na Figura 1 seguinte:

**Figura 1** – Transcrição e correspondência da expressão A da tinta para o Braille



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

A diferença de forma nas representações da tinta ao Braille acontece, por exemplo, em expressões fracionárias, quando em tinta a representação semiótica é bidimensional e em braille, devido a regras do próprio sistema, a mesma expressão passa a ser escrita linearmente

<sup>3</sup> Refere-se à Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2004a, 2004b, 2012).



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

(ANJOS, 2019) ou na forma unidirecional. Percebe-se, com isso, a linearidade da escrita matemática para escritos simbólicos e, com isso, se apaga a organização de regras que constituem uma frase ou expressão bidimensional. Além disso, o número de caracteres é aumentado significativamente quando da conversão da expressão matemática em tinta para o braille (de 25 caracteres em tinta para 39 caracteres em Braille).

Em um dos resultados finais da tese (ANJOS, 2019), foram elencados elementos semio-cognitivos que permitem a compreensão de pontos de atenção em classes de ensino regular comum tanto no que cerca a aprendizagem dos estudantes cegos, como também a utilização do livro de matemática em braille. Para fins deste projeto, apontamos apenas alguns elementos: um que considera os aspectos algébricos da aprendizagem do estudante cego e outro, que considera aspectos geométricos desta aprendizagem. Estes compõem o arcabouço de ideias para a elaboração do instrumento que guiará as análises de pesquisa futura.

Esclareço que a pesquisa da qual utilizo os resultados (ANJOS, 2019) foi considerada um Estudo de Caso, por tratar-se da análise da aprendizagem de apenas uma estudante cega congênita. Foram realizados encontros de acompanhamento com esta estudante e, como suporte à pesquisa, foi utilizado o livro didático de matemática em Braille. Informo que os diálogos apresentados a seguir estão indicados pela letra A, que representa a fala da estudante cega e pela letra P para indicar a fala da pesquisadora.

Foi apresentado 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)



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Diante de tal transcrição, a estudante não identificou tal figura como um paralelepípedo retângulo, a não ser pelo enunciado da questão que foi apresentado. Mesmo assim, ela menciona que não sabe citar características dessa 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.

Não há lembrança tátil do objeto de saber, já que ela não o relaciona a nenhum outro do seu cotidiano. Além disso, mesmo lembrando de já ter tateado algo parecido em matemática, há que se ter o domínio da língua formal em matemática para se ter a possibilidade de descrever um objeto (DUVAL, 2004b, p. 96). Duval (2012, p. 120) menciona as atitudes geométricas relacionadas à sua interpretação, independente da forma ou figura que se visualiza:

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).

Automaticamente, a estudante cega analisou a figura com a apreensão háptica<sup>4</sup>, 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). Este autor enunciou que a “palavra vence a cegueira” (VYGOTSKI, 1997, p. 81), mas nos parece, que no caso específico dos objetos do saber em matemática, a palavra não seria suficiente para acessar o objeto e sim, apenas 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. Constatamos 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

---

<sup>4</sup> A apreensão háptica é aquela realizada com as mãos.



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

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 figurais e discursivos, não permitindo o acesso ao objeto de saber pela estudante. Podemos inferir que, em determinados casos, uma situação-problema bem explicada por meio de palavras (discurso) poderia ser 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)? Essa questão é iminente e nos orientará na pesquisa atual.

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.

Foi utilizada a lei gestáltica e a 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

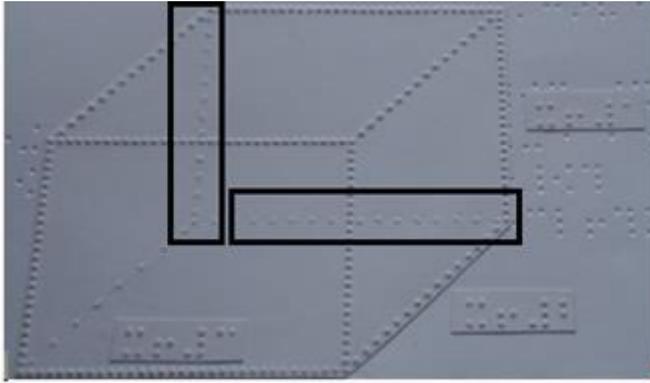


### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES



**Fonte:** Anjos (2019, p. 172)

As linhas que se cruzam parecem confundir a estudante na apreensão háptica, por apresentarem linhas sobrepostas, confundindo a compreensão 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 pessoa cega, podemos pensar no 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.

A outra tarefa solicitada à estudante cega 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 da leitura realizada. Percebemos que, diante dos 70 (setenta) 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 auxiliares<sup>5</sup> e ela não conseguiu fazer a leitura:

**P** – Você conseguiu fazer a leitura?

**A** – Só da equação até agora.

**P** – Só da definição mesmo.

---

<sup>5</sup> 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, 2006, p. 15).



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

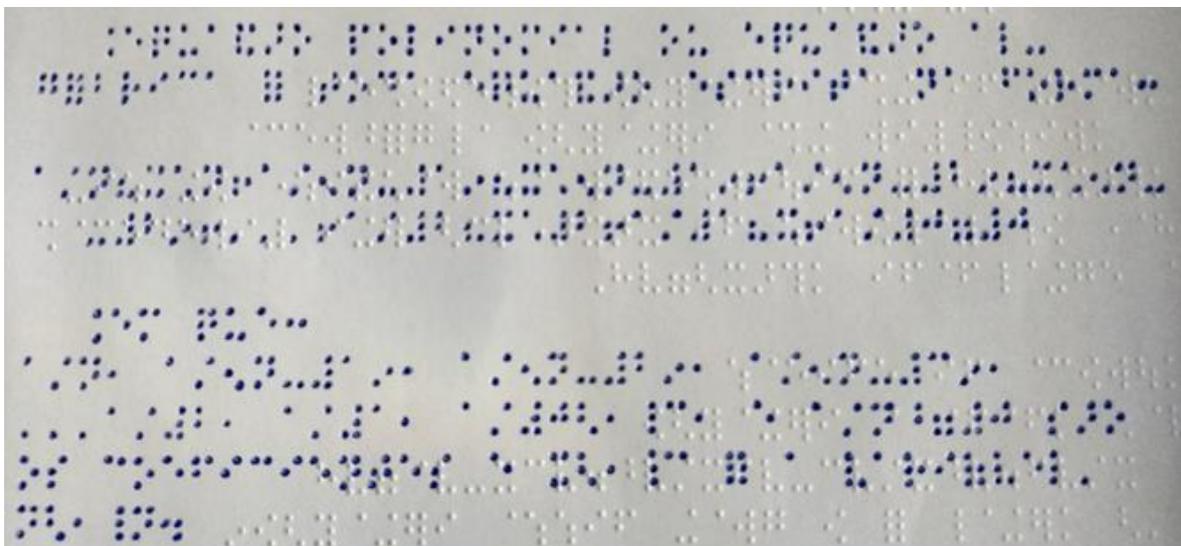
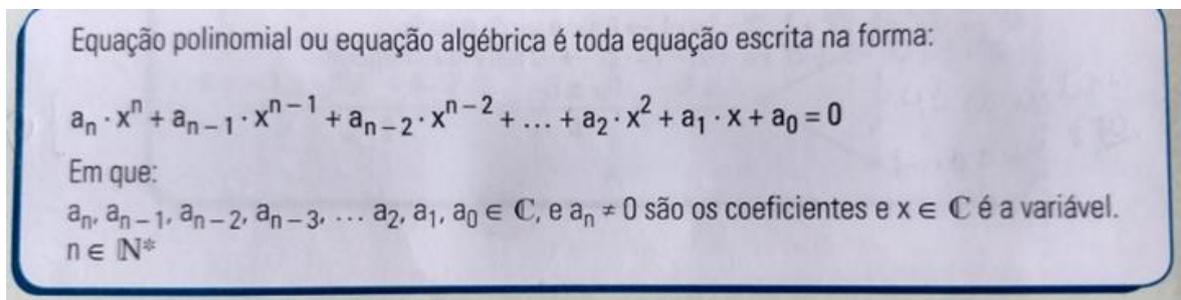
**A** – Só a equação mesmo, só a definição. E embaixo tem uma “equaçãozinha” que tem duas linhas, que me complicou um pouco por causa do índice, dos parênteses auxiliares e esse tipo de coisa.

**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 referia à definição de Equação Polinomial da Figura 4 a seguir:

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



**Fonte:** Anjos (2019, p. 207)

Os léxicos<sup>6</sup> da linguagem formal da matemática 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

<sup>6</sup> Os léxicos tratam-se de um conjunto de vocábulos de uma língua.



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

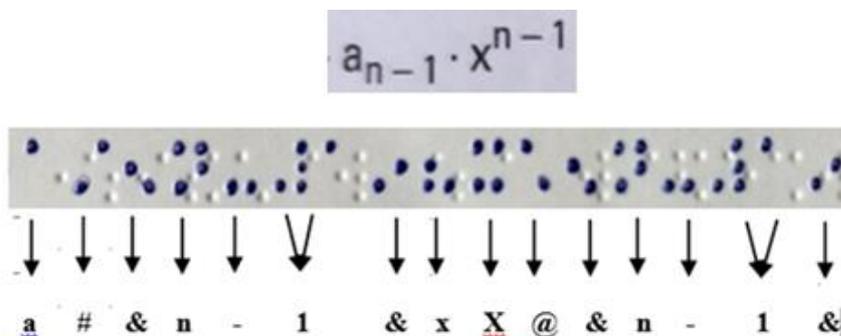
04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

levam a acreditar, assim como Dionísio, Brandt e Moretti (2014, p. 518), que estes léxicos se tornam um outro objeto de aprendizagem, além daquilo que buscam representar. Além disso, desconsiderando o texto em extenso, a definição da Equação 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. 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 6<sup>7</sup>:

**Figura 6** - Índices inferiores e superiores da definição de equação polinomial em tinta e em Braille.



**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. 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 ou unidirecional. 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

<sup>7</sup> Utilizei 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 Livro em Braille. Estes pontos pintados são o que estão em alto relevo que é o que o estudante cego percebe com o tato.



## III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

estudantes sobre a importante diferença para a aprendizagem e para o ensino de determinadas expressões algébricas.

Outro resultado que merece o investimento de estudos futuros concerne ao Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa e aos símbolos lá contidos que não são do conhecimento da estudante cega ou mesmo, são esquecidos por ela, uma vez que o Código não é objeto de estudo constante durante os anos de vida estudantil (ANJOS, 2019, p. 300). Para este último ponto, haveria de se investir em um levantamento de símbolos desconhecidos pelos estudantes cegos ou mesmo, propor um curso de formação para professores de matemática no sentido de promover o aprendizado sobre o *Código*.

Vale considerar, de forma especial, que os escritos simbólicos que concernem ao aprendizado das expressões algébricas são entendidos por Duval (2020, p. 21) como uma “parede de vidro”, uma vez que combinam letras, números e símbolos de operação e há a necessidade de uma operação de substituição entre expressões. O autor enfatiza que as palavras da língua e da matemática são opacas, pois, três quartos dos estudantes não conseguem ver além daquilo que está escrito (DUVAL, 2020, p. 21).

Diante destas considerações e das constatações de pesquisas mencionadas anteriormente, emergiu outra problemática para investigar. Todas as constatações até aqui mencionadas foram verificadas em um material impresso, cuja transcrição da tinta ao braille foi o objeto de análise. Por conseguinte, nos questionamos na direção de um outro movimento possível e real: o que acontece quando a linguagem formal da matemática é lida para um estudante cego como em provas de larga escala, exemplo, ENEM e vestibulares. Por lei, os estudantes cegos têm a possibilidade de escolha entre a prova transcrita para o braille e a prova lida por um profissional. Como até então, nos atemos às transcrições escritas, resolvemos nos ater às lidas. Isso também porque, os escritos simbólicos foram desenvolvidos para fins exclusivos do cálculo e são escritos operatórios, não podendo ser enunciados em língua natural e nem falados oralmente.

### Questão de Pesquisa

Dessa forma, se torna um problema de pesquisa compreender: **Qual o custo cognitivo percebido na leitura oral de enunciados de objetos de saber em matemática para estudantes cegos?**



## III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

### Objetivos

#### Objetivo Geral

Investigar o processo de leitura de enunciados de objetos de saber na forma oral para estudantes cegos

#### Objetivos Específicos

- ❖ Compreender como se dá o processo de leitura de enunciados para estudantes cegos na legislação brasileira;
- ❖ Investigar a leitura de enunciados de objetos de saber matemáticos para estudantes cegos pelo professor leitor;
- ❖ Examinar o custo cognitivo do estudante cego pelo leitor ao receber a leitura de enunciados de objetos de saber matemáticos pelo(a) estudante cego(a);
- ❖ Refletir sobre a educação matemática em uma perspectiva inclusiva;

#### Caminho Metodológico Idealizado

A pesquisa tem marca metodológica qualitativa e visa investigar os aspectos da aprendizagem de um(a) estudante cego(a) após submetido(a) à leitura de enunciados de objetos de saber matemáticos por um(a) profissional leitor(a). Levando em conta os objetivos da pesquisa, os procedimentos técnicos utilizados e o acompanhamento de um(a) único(a) estudante cego(a) em aulas extraclasse, classificamos esta pesquisa como sendo um Estudo de Caso (GIL, 2007, p. 138).

Esmiuçando, nossa opção metodológica deu-se, pelas necessidades em: a) observar, descrever e analisar, minuciosamente, as situações de aprendizagem que o(a) estudante enfrenta ao resolver as questões por enunciados em braille e lidos oralmente; b) fazer verificações baseadas em hipóteses preliminares e c) comparar as situações diversas entre os enunciados transcritos para o braille e lidos oralmente. Tal delineamento deu-se, pois buscamos um maior aprofundamento dos aspectos relacionados à aprendizagem do(a) estudante em relação ao caráter semio-cognitivo e, por vezes, da questão de classes inclusivas, buscando ainda “transcender ao nível puramente descritivo proporcionado pelo levantamento” (GIL, 2009, p. 138).

De forma geral, pretendemos apresentar enunciados semiestruturados para a resolução do(a) estudante cego(a) tanto de forma impressa em braille como na forma oral lida por uma



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

profissional ledora. Ainda pretendemos apresentar os mesmos enunciados em tinta para um estudante que enxerga, como também na forma oral para este(a) mesmo(a) estudante. Como forma de suplantar o aspecto semio-cognitivo da pesquisa, buscamos investigar a forma como acontece o processo de leitura de avaliações de larga escala para estudantes cegos devido à pouca literatura na área.

#### Cronograma de Atividades a serem realizadas<sup>8</sup>

Datas para realização	Atividade
Até março 2023	Aceite no colegiado do PPGECEM
De Março a Abril	Elaboração da estrutura geral do trabalho
Abril 2023	Submissão ao Comitê de Ética da Unioeste
De Março a Maio 2023	Elaboração dos enunciados semiestruturados
De Junho a Julho 2023	Aplicação com os sujeitos da pesquisa
De Agosto a Dezembro 2023	Participação em disciplina do PPGECEM
De Agosto a Setembro 2023	Análise dos Resultados
De Outubro a Novembro 2023	Escrita do Artigo Final

#### Referências

ANJOS, D. Z. dos. (2015). **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.

\_\_\_\_\_. (2019). **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.

<sup>8</sup> Este cronograma não está apresentado na forma pormenorizada, pois trata-se de uma ideia prévia das atividades a serem executadas pela pós-doutoranda.



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

ANJOS, D. Z. dos; MORETTI, M. T. (2017). 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.

ANJOS, D. Z. dos., MORETTI, M. T. (2020). Semiótica e aprendizagem inclusiva: um estudo que envolve a cegueira. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, p. 1-13.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico.

\_\_\_\_\_. (2010). Secretaria de Direitos Humanos. Faz publicar a Resolução n. 1 de outubro de 2010, do **Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência** - CONADE. Brasília: SEDH.

\_\_\_\_\_. (2015). **LEI Nº 13.146**, de 6 jul.2015. Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, Diário Oficial: 7/7/2015.

\_\_\_\_\_. (2006). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**. Elaboração: Jonir Bechara Cerqueira et al. Brasília: MEC/SEESP.

\_\_\_\_\_. (2008). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP.

DIAS, A. (2013). Por uma genealogia do capacitismo: da eugenia estatal à narrativa capacitista social. In: Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência, I, 2013. **Anais...SEDPcD**, São Paulo. p. 1-14.

DINIZ, D. (2003). **Modelo social da deficiência: a crítica feminista**. Série Anis 28, Brasília, Letras Livres, 1-8, julho. 1-8.

DINIZ, D., BARBOSA, L., & SANTOS, W. R. D. (2009). Deficiência, direitos humanos e justiça. Sur. **Revista Internacional de Direitos Humanos**, 6(11), 64-77.

DIONIZIO, F. Q.; BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (2014). 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.

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



### III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

\_\_\_\_\_. (2004b). **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. Suisse: Peter Lang.

\_\_\_\_\_. (2012). 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>.

\_\_\_\_\_. (2020). **Escritos simbólicos e operações heterogêneas de substituição de expressões: as condições de compreensão em álgebra elementar**. In: MORETTI, M. T., BRANDT, C. F. Florilégio de pesquisas que envolvem a teoria semio-cognitiva de aprendizagem matemática de Raymond Duval. Florianópolis: UFSC, p. 21-51.

GIL, A. C. (2009). **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas.

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

MORETTI, M. T.; ANJOS, D. Z. Transcrição da tinta ao Braille: apontamentos de algumas diferenças semio-cognitivas. **Zetetiké**, v. 24, n. 3, p. 395-408. 2016.

SANTA CATARINA. (2018). **Política de Educação Especial do Estado de Santa Catarina**. Secretaria de Estado da Educação. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação.

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

VYGOTSKI, L. S. (1989). **Pensamento e Linguagem**. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes.

VYGOTSKI, L. S. (1997). **Fundamentos de defectologia**. Obras Escogidas. Madrid: Visor.