



## A INCLUSÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DA NARRATIVA DE UMA ESTUDANTE CEGA

### INCLUSION IN MATHEMATICS CLASS: ANALYSIS OF A BLIND STUDENT'S NARRATIVE

Jurema Lindote Botelho Peixoto<sup>1</sup>  
Luis Eduardo Silva Góes<sup>2</sup>  
Daiane Venancio Bitencourt<sup>3</sup>

#### Resumo

Este artigo apresenta as percepções sobre as dificuldades e superações expostas por uma estudante cega do Ensino Superior, ao lidar com o conteúdo matemático na sua trajetória escolar e na universidade. Dessa forma, foi desenvolvida uma análise da narrativa desta estudante sobre o tema em questão, por meio das notas de campo de três pesquisadores. Para tanto, consideraram-se, na análise, as dimensões cognitiva, afetiva e a física na adequação de estratégias de ensino aos diferentes estilos de aprendizagem da estudante. Foi possível verificar que os conteúdos de matemática não são vedados aos cegos, entretanto ainda há muito que trabalhar no Ensino Superior, em relação às adequações curriculares e materiais, atentando para as dimensões cognitiva, afetiva e física, de forma conjunta, levando em conta os diferentes estilos de cada estudante cego.

**Palavras-chave:** Estudante cega. Inclusão no Ensino Superior. Ensino de matemática.

#### Abstract

This article presents perceptions about the challenges and achievements presented by a blind student in High Education as dealing with mathematical content during her school and university journeys. In this way, an analysis of the student's narrative was developed based on the topic in discussion, and through study-case notes of three researchers. For that, the cognitive, affective and physical dimensions were considered in the analysis about the adequacy of teaching strategies to the students' different learning styles. It was possible to verify that the math contents are not hedged to blind individuals, however there is yet much work on higher education regarding curriculum and material adjustment, paying attention to cognitive, affective, and physical dimensions, as a set, taking into consideration each blind student's learning style.

**Keywords:** Blind student. High Education inclusion. Mathematics teaching.

<sup>1</sup> Doutora em Difusão do Conhecimento (UFBA); Professora adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz/UESC e do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM/UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil – E-mail: jurema@uesc.br

<sup>2</sup> Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Professor do Colégio Estadual Virgílio Pereira de Almeida, Secretaria de Educação do Estado da Bahia, Jaguaquara, Bahia, Brasil – E-mail: eduardogoes.mat@gmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – E-mail: daianevenancio7@gmail.com

## Introdução

Pensar a Educação Matemática para a diversidade é pensar as diferentes formas de se ensinar a matemática, tendo em vista que a sala de aula é um espaço híbrido, formado por sujeitos inseridos em diferentes culturas e contextos. O processo de inclusão demanda mudanças emergenciais e significativas em todos os espaços, tendo em vista que esse processo faz com que todos os sujeitos sejam reconhecidos e respeitados diante de suas diferenças físicas, culturais e psicológicas. No que se refere ao ambiente educacional, Peixoto e Vita (2014, p. 72) afirmam que “o sistema educacional é desafiado a efetuar mudanças significativas nos seus procedimentos e estruturas para acolher a diversidade e realizar uma educação inclusiva de qualidade”.

Historicamente, muitas foram as leis, os decretos e as portarias direcionados à inclusão de pessoas com deficiência nos diferentes espaços. Em relação à educação, a Constituição Federal de 1988 postula, no seu Art. 208, inciso III, sobre o dever do estado em garantir o atendimento educacional especializado aos “portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, p. 123). A partir desta referência, outras leis foram sendo aprovadas para implementar a inclusão escolar (BRASIL, 1996, 2008, 2011, 2015). Por exemplo, a Lei 9.394/96, que estabeleceu as diretrizes e bases da educação brasileira, ratificou a Constituição em relação à inclusão, expondo que os sistemas de ensino devem assegurar a tais estudantes currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica para atender às suas necessidades (BRASIL, 1996).

Em 2015, sob o lema “Nada sobre nós sem nós”, foi instituída a Lei 13.146/15, denominada Lei Brasileira de Inclusão - Estatuto da Pessoa com Deficiência (LBI), que é fruto de um processo longo de construção coletiva e participação das pessoas com deficiência. O objetivo da lei foi “assegurar e promover em condições de igualdade o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania”, conforme o Capítulo I, Art 1º (BRASIL, 2015, p. 01). Esse documento apresenta mudanças consideráveis para o conceito de pessoa com deficiência, pois, segundo a LBI, a pessoa com deficiência:

É aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

Nessa concepção, o impedimento biológico e a deficiência não são negados, mas são potencializados na interação com as barreiras na sociedade e esta deve assumir sua responsabilidade no oferecimento de condições mais acessíveis à pessoa com deficiência, inclusive nos espaços educacionais.

Em decorrência das leis, a demanda de estudantes com esse perfil tem aumentado na Educação Básica. Segundo os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (2017), 2,19% das matrículas são de alunos com algum tipo de deficiência, ou seja, 1.066.446 estudantes, e destes, 6.159 são cegos matriculados em classes comuns, somados a 1.233 em classes especiais. A população de estudantes com deficiência visual e cegueira que frequenta a escola corresponde a cerca de 7,70% do total de alunos com deficiência nas escolas brasileiras.

Já com relação ao Ensino Superior, dados apresentados pelo INEP (2017) mostram que 0,46% das matrículas nesse nível de ensino são de alunos com algum tipo de deficiência, ou seja, 38.272 estudantes, e destes, 2.203 são cegos e 10.619 têm baixa visão, correspondendo a 33,5% do total de alunos com algum tipo de deficiência presentes nas Instituições de Ensino Superior.

No contexto do Ensino Superior, Borges e Pereira (2018) estudaram o caso de um estudante cego no curso de Ciência da Computação, buscando compreender sua inclusão em matemática. Os autores ressaltaram que o desempenho desse estudante foi influenciado pelo grau de preparação de seus docentes, tendo em vista que muitos docentes:

Desconheciam questões relacionadas à deficiência visual e não tinham uma compreensão mínima do que um sujeito cego pode ou não fazer e o que ele precisa em se tratando do ambiente escolar. Tal desconhecimento dificultou a vida acadêmica do estudante. Em contrapartida, também foi aluno de docentes mais instrumentalizados, que compreendiam as necessidades do estudante deficiente visual e flexibilizavam sua forma de ensinar e avaliar. (BORGES; PEREIRA, 2018, p. 214)

Nesse sentido, faz-se necessário conhecer experiências recentes de inclusão para compreender quais caminhos podem ser mais promissores no ensino de matemática para cegos, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. Tendo em vista as informações elencadas acima, a respeito de leis destinadas à Educação Inclusiva, este texto apresenta percepções sobre as dificuldades e superações expostas por uma estudante cega do Ensino Superior ao lidar com o conteúdo matemático na sua trajetória escolar e na universidade.

## **Deficiência Visual: definição e aspectos pedagógicos**

A sala de aula é um espaço composto por indivíduos com diferenças que perpassam por aspectos culturais, psicológicos e físicos. A presença de pessoas com deficiência nos espaços escolares tem se tornado cada vez mais comum. Dessa forma, é possível questionar: como adequar o ambiente de sala de aula para que todos esses indivíduos se sintam incluídos? Ou ainda, como fazer com que um aluno com deficiência visual ou cego tenha acesso aos conteúdos de matemática com equidade?

Segundo Rodrigues (2003), para atender as diversas necessidades dos alunos no cotidiano da sala de aula, é necessário que os professores, os formadores de professores e os pesquisadores estejam atentos para o papel fundamental que a competência profissional (organizar e gerir a classe) desempenha em todo processo ensino-aprendizagem. Para esse autor, o professor terá que organizar e implementar um esquema geral de funcionamento da classe, antes de pensar em ensinar qualquer assunto em suas aulas. Além disso, precisará, entre outras providências: i) conceber uma estrutura de organização do espaço, do tempo e dos recursos, dos alunos entre outros; ii) idealizar e programar uma estrutura de atividades de ensino com sequência e encadeamentos perfeitamente rotinizados.

A deficiência visual é a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível de acuidade visual pode variar entre a cegueira e a baixa visão ou visão subnormal. A cegueira é a perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita. A baixa visão caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Fernandes (2004) enfatiza que a deficiência visual ou a cegueira adquirida ou congênita não isola totalmente o indivíduo, pois este continua estabelecendo relações com o mundo exterior (pessoas, objetos e fatos). Segundo a autora, as principais dificuldades desses estudantes em matemática podem ser superadas, desde que se levem em conta os sentidos remanescentes e sua forma singular de aprender:

Não há âmbito do domínio da matemática que seja vetado para os cegos. Basta recordamos Leonhard Euler, Nicholas Saunderson, lev Semenovich Pontryagin e tantos outros. É preciso, estarmos conscientes que as principais dificuldades então não são necessariamente cognitivas, mas sim de ordem material e técnica, que frequentemente, condicionam o ritmo de trabalho de um aluno cego na hora de aprender matemática. [...] recebendo os estímulos adequados para empregar outros

sentidos, como o tato, a fala e a audição, o educando sem acuidade visual estará apto a aprender como qualquer vidente, desde que se respeite à singularidade de seu desenvolvimento cognitivo. (FERNANDES, 2004, p. 128-129)

Do ponto de vista da prática pedagógica no ambiente escolar, a pessoa com deficiência visual necessita de serviços que lhe ofereçam condições para ajustamento e progresso na sua aprendizagem (SILVA, 2014). No processo educacional do aluno cego, devem-se considerar:

O grau de aceitação da condição de ser cego; as implicações decorrentes da cegueira, as características e o funcionamento próprios de cada sentido: tato, olfato, audição, paladar; além de instrumentos e recursos didáticos disponíveis na atualidade, tais como: a leitura através do sistema Braille, o soroban para cálculos matemáticos, a audição de livros falados, os materiais didáticos adaptados, a tecnologia, os objetos concretos e reais que o rodeiam, além das proposições didáticas e da formação do professor que deve ser conceitual, reflexiva e prática. (SILVA, 2006, p.150)

A autora ainda ressalta que o professor, ao planejar as atividades de ensino para uma turma com alunos deficientes visuais incluídos, deve considerar os estímulos a serem priorizados na apresentação das mesmas, visto que estão presentes, além destes, os alunos videntes. Além disso, entendemos que diversas atividades matemáticas podem ser adaptadas considerando a necessidade da disciplina ministrada, a disponibilidade do espaço físico e o material existente.

Existem, hoje, várias formas de propiciar o acesso ao conhecimento para estudante cego ou com baixa visão. Silva (2014) destaca que o computador é recurso fundamental nesse processo, pois permite a escrita e a verificação dos textos produzidos, bem como “a leitura de jornais e revistas via internet ou um livro digitalizado, usando programas específicos (DosVox, Virtual Vision<sup>4</sup>, Jaws, por exemplo) que oralizam os textos mostrados no vídeo dos computadores, por meio dos leitores de tela” (SILVA, 2014, p. 54-55).

Esses recursos podem ser considerados pelos docentes desses estudantes como auxiliares no processo ensino de matemática, levando em conta suas especificidades.

## **Procedimentos Metodológicos**

Este estudo é de cunho qualitativo com viés de um estudo de caso (PONTE, 2006). A técnica utilizada para a produção de dados foi baseada na perspectiva de entrevistas narrativas, considerando que:

---

<sup>4</sup> Programa que sintetiza em voz as telas e menus do Windows, em Língua Portuguesa, desenvolvido pela MicroPower de São Paulo, conforme Silva (2014).

As entrevistas narrativas se caracterizam como ferramentas não estruturadas, visando a profundidade, de aspectos específicos, a partir das quais emergem histórias de vida, tanto do entrevistado como as entrecruzadas no contexto situacional. Esse tipo de entrevista visa encorajar e estimular o sujeito entrevistado (informante) a contar algo sobre algum acontecimento importante de sua vida e do contexto social. Tendo como base a ideia de reconstruir acontecimentos sociais a partir do ponto de vista dos informantes, a influência do entrevistador nas narrativas deve ser mínima. (MUYLAERT et al., 2014, p. 193)

A produção de dados foi desenvolvida no contexto da disciplina Educação Matemática para a Diversidade Cultural, no primeiro semestre de 2017, no conteúdo temático Educação Inclusiva, do Programa de Mestrado em Educação Matemática de uma Universidade do Sul da Bahia. Em um dos encontros, contamos com a participação voluntária de uma estudante cega, designada pelo nome fictício de Ana.

Ana nasceu com baixa visão severa, abaixo de 10%, e atualmente é cega. Começou a estudar aos cinco anos. Ingressou na Universidade em 2016, no curso de Ciência da Computação, com a idade de 20 anos, logo após terminar o Ensino Médio. Na Universidade, foi atendida pelo Núcleo de Acessibilidade e Atendimento Educacional Especializado (NAAEE), oficializado em maio de 2018, mas funcionando desde 2016. No momento da escrita deste texto, a estudante ainda estava matriculada no curso, pois tinha escolhido, aproximadamente, quatro disciplinas por semestre para conseguir dar conta das demandas, conforme informou.

A estudante foi convidada para narrar sua trajetória de vida escolar em matemática, desde a Educação Básica até o presente momento. Sua narrativa durou cerca de 100 min. Enquanto compartilhava sua experiência, utilizou o quadro para exemplificar alguns símbolos matemáticos e citou os programas sintetizadores de voz do seu *notebook*. Enquanto isso, os pesquisadores registravam trechos da narrativa no caderno de notas, descrevendo as ideias centrais. Quando tinham alguma dúvida sobre as questões apresentadas, perguntavam e anotavam.

Na exploração desse material, surgiram interpretações e inferências sobre a narrativa, a fim de trazer pontos relevantes sobre a inclusão da estudante cega. Para realçar esses aspectos, foram usadas três dimensões propostas por Martín, Gaspar e González (2006, p. 291). Os autores sugerem que, no atendimento educacional para estudantes deficientes visuais e cegos, haja adequação de estratégias de ensino aos diferentes estilos de aprendizagem, levando em conta suas diferenças particulares para possibilitar a aquisição de estratégias de aprendizagem. Nesse sentido, expõem que a adequação deve considerar as dimensões: i) Dimensão Cognitiva [DC]: “formas de codificar e decodificar informações”; ii) Dimensão Afetiva [DA]: as

“motivações, interesses, responsabilidades, senso de risco, atenção, interação com outros membros da comunidade educativa, etc.” iii) Dimensão Física [DF]: “campo de percepção sensorial e as reações ante os distintos estímulos exteriores”.

### **As aulas de Matemática: da Educação Básica ao Ensino Superior**

Os primeiros obstáculos encontrados por Ana começaram a surgir logo no início da sua trajetória escolar, ainda no Ensino Fundamental. No trecho a seguir, percebem-se questões ligadas à dimensão afetiva [DA], pois, segundo sua fala:

As mudanças começaram a surgir na cidade onde eu morava. Eu não era 100% cega, eu tinha baixa visão, e os professores não compreendiam isso e insinuavam que eu era preguiçosa [...] Quando comecei a frequentar a escola, eu não gostava das professoras nem dos meus colegas, cheguei a ser agressiva com a professora. Isso por causa dos comentários “chatos” que eu e minha mãe ouvíamos devido a minha dificuldade de enxergar [DA].

A forma como Ana era vista nessa fase de escolarização revela que os professores não percebiam nem consideravam sua baixa visão, e que o desconhecimento de sua condição de pessoa com deficiência visual implicava diretamente na sua motivação e interesse pela escola e pela professora de matemática, tornando-a até uma pessoa agressiva. Assim, não havia interação com a turma.

Quando Ana foi para o Ensino Médio, a vida escolar dela passou da invisibilidade para o protagonismo, pois, na sala de aula, as especificidades relacionadas com a dimensão física, cognitiva e afetiva foram consideradas.

Minha vida mudou depois que a professora de Química passou a me colocar para sentar na primeira fila e bem mais próxima do quadro, para copiar e entender o que estava sendo trabalhado [DF].

Quando Ana foi chamada para perto do quadro e da professora, seu campo sensorial foi potencializado, principalmente o auditivo, pois o barulho ou conversas paralelas na sala podem atrapalhar a compreensão das falas da professora. Para o estudante cego, sua localização na sala facilita, além da comunicação, sua orientação e mobilidade. Demonstra-se, assim, a importância de conceber uma estrutura de organização do espaço da sala para explorar as especificidades dos estudantes (RODRIGUES, 2003).

A dimensão afetiva [DA] teve um lugar de destaque na efetiva inclusão dessa estudante, pois o acolhimento de duas professoras a motivaram a continuar os seus estudos, conduzindo-a até a universidade, conforme seu relato:

Mesmo eu demorando em copiar as tarefas, a turma e as professoras tiveram compreensão e paciência pelo meu tempo de aprendizagem. Eu ganhei um prêmio no trabalho que desenvolvi junto com a professora de Química e Computação sobre a tabela periódica. Essas duas professoras foram importantes na minha vida e por isso quis entrar nesse curso que faço hoje [DA].

Quando há sensibilidade por parte das docentes em relação ao tempo de aprendizagem do estudante, além da consideração da dimensão afetiva [DA], verifica-se que consideram a dimensão cognitiva [DC], pois, embora a narrativa de Ana não oferecesse informações sobre as atividades e os recursos utilizados para desenvolvê-las, ela destaca que precisa de um tempo maior, talvez seja para codificar ou decodificar as informações advindas das adaptações dos materiais nos recursos disponíveis, sejam táteis, auditivos ou com tecnologia.

Nesses recortes, são notáveis dois momentos importantes na vida da estudante cega, o primeiro relacionado à Educação Básica (Anos iniciais e finais do Ensino Fundamental) que foi um momento com muitas dificuldades para a estudante; já o segundo momento, no Ensino Médio, em que ela passou a estar “incluída” na sala de aula, sendo reconhecida enquanto uma estudante cega e obtendo ajuda de todos os colegas da sala. Nesse sentido, conforme destaca Silva (2006, p. 150), “o grau de aceitação da condição de ser cego” é importante tanto para o professor e a turma como para o próprio cego.

Com relação ao seu ingresso na universidade em 2016, a estudante diz que:

A maioria dos cegos escolhem cursos das Ciências Humanas, eu escolhi um curso voltado para a área das Ciências Exatas. Então a minha dificuldade é maior, principalmente por causa das disciplinas de Matemática, agora é Cálculo, depois vem outras [DC].

Nesse trecho, Ana expõe que a maioria dos estudantes cegos ou com deficiência visual estudam em cursos relacionados às Ciências Humanas, enquanto ela está em um curso voltado às Ciências Exatas. Nesse caso, verifica-se que a dimensão cognitiva [DC] influencia na inclusão destes sujeitos, servindo de parâmetro próprio para a definição de seu curso de graduação. A facilidade de adaptação (codificação e decodificação da informação) de conteúdos de Humanas, na sua maioria textos, e a disponibilidade de recursos tecnológicos que facilitam a leitura desses materiais, em oposição à área de matemática (Cálculo) que deve demandar recursos mais elaborados.



Das atividades realizadas pelo Núcleo de Acessibilidade e Atendimento Educacional Especializado (NAAEE) e destacadas por Ana, percebe-se a preocupação com a dimensão física para atender a questão sensorial com relação ao tato:

O professor de cálculo passa a apostila e a lista de exercícios, então o núcleo procura adaptar deixando os gráficos e fórmulas em alto relevo com barbante e cola. A gente fica tentando descobrir como é melhor, eu dizia para as meninas do núcleo como ficava bom para mim. Nada para nós, sem nós! [DF].

O NAAEE vem realizando um trabalho desbravador, desenvolvendo métodos e técnicas para a produção de um recurso tátil para abordar conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, considerados difíceis também por estudantes videntes. Mas também é notório o envolvimento da aluna no desenvolvimento desse material. De acordo com sua narrativa, ela participava na elaboração desses materiais, apontando suas necessidades. Uma fala que nos chamou atenção foi quando enfatizou “Nada para nós, sem nós”, lema da LBI (2015). O que deixou muito claro que o ponto de partida para a adaptação dos recursos deve ser o próprio estudante.

Nota-se a preocupação com a dimensão afetiva [DA] quando o NAAEE acolheu as sugestões de Ana, encorajando-a a estabelecer uma parceria para a sua aprendizagem. Percebe-se, nessa busca, a consideração da dimensão cognitiva [DC], ou seja, das formas variadas para explorar a codificação e decodificação das informações para a estudante, usando material de baixo custo. Esse material foi elaborado para a compreensão da inclinação de retas e variações de ângulos, utilizando apenas o tato para a leitura de gráficos, conforme explicitou Ana quando questionada durante a narrativa.

Ana informou que usa, com frequência, leitores de tela para diversas atividades acadêmicas e extraclases. Na disciplina Cálculo, ela narrou que:

Eu tive dificuldade em Cálculo, essa disciplina tem vários conceitos que precisam de representação visual, como o conceito de função, derivada. [...] Foi difícil ler os textos dessa disciplina, pois os programas não fazem a narração de figuras, nem de gráficos. Certos conteúdos como tabelas, equações matemáticas, químicas essas coisas assim... eles distorcem o significado, fica incompreensível. Tem também o fato que as meninas do núcleo não conhecem estes assuntos, então ficava difícil adaptar. Eu tinha que estudar primeiro, procurando entender e depois passava para elas elaborarem o material [DF].

Apesar do esforço do NAAEE na produção de estratégias para facilitar a aprendizagem de Ana, usando principalmente adaptações táteis [DF], a estudante encontrou dificuldades na compreensão do comportamento de gráficos que exige uma compreensão mais elaborada das imagens adaptadas, visto que Ana tem familiaridade com uso do computador e com leitores de tela. O fato de as profissionais do NAAEE não conhecerem o conteúdo está além da sua função,

mas indica a importância da interação com os professores e com a própria estudante para a exploração da dimensão cognitiva [DC].

Para exemplificar sua dificuldade em Cálculo e o caminho longo que teve que trilhar por não saber conteúdos prévios, Ana narrou um episódio abordando o conceito de raio de uma circunferência.

No meu curso, eu tive uma avaliação onde eu deveria criar um programa para calcular o raio de uma circunferência. Eu não fazia a menor ideia do que seria isso, pois apenas eu associava raio com tempestade. Eu tive que fazer um estudo para chegar à equação, para poder fazer o algoritmo que calculasse o raio. Só mais tarde descobri na internet que essa equação já existia [DC].

Esse episódio mostra as lacunas deixadas durante o seu processo de escolarização na Educação Básica. No relato acima, vemos aspectos da dimensão cognitiva [DC], onde a aluna precisou superar uma limitação conceitual antes de executar a tarefa proposta pelo professor.

No trecho seguinte, Ana discute sobre a forma de o professor ensinar uma incógnita elevada ao quadrado ( $x^2$ ), observando que cada deficiência exige uma metodologia diferente a fim de alcançar a aprendizagem.

Para nós, cegos, o canal melhor é o auditivo. Não é fácil ensinar alguns conteúdos de matemática, por exemplo,  $x$  ao quadrado [ela foi ao quadro e registrou], para um aluno surdo ele pode até entender, quando o professor usa a forma geométrica do quadrado, ele vê, depois, para ele entender o real conceito o professor precisa fazer uma conversão semântica [da geometria para o símbolo]. No caso de um aluno cego, ele vai entender o conceito, mas terá dificuldade na simbologia [DC].

Embora Ana tenha encontrado dificuldades nos conceitos matemáticos por conta dos símbolos e dos conceitos que precisavam explicitar a dinamicidade nos gráficos, a sua argumentação revelou maturidade e coerência de ideias. Destacamos que seu potencial comunicativo é surpreendente.

Como sabe programar, aprendeu com facilidade o programa LaTeX, programa de diagramação de textos TeX, utilizado na produção de textos matemáticos e científicos. Esse recurso é amplamente utilizado por ela para a resolução de suas provas de Cálculo. Motivada pela limitação desses leitores, em não descrever gráficos, buscou caminhos diferentes para sua aprendizagem:

Para ler tela, geralmente uso o ORCA no Linux e raramente o MVDA no Windows. Para a visualização de gráficos matemáticos, uso o LaTeX, porque ele tem uma linguagem de marcação, então não necessariamente acessa a figura ou suas equações, mas acessa códigos que geram as figuras e as equações. Ao mesmo tempo que eu posso acompanhar pelos códigos as outras pessoas podem acompanhar pelas equações

e figuras geradas pelo LaTeX. Nisso, o pessoal do núcleo teve que se familiarizar com o LaTeX e uso o Braille para responder, pois é difícil fazer cálculo de forma abstrata e o Braille me dá uma noção palpável da operação matemática. Dessa forma, o pessoal do núcleo me entrega as atividades ou provas no LaTeX, uso o Braille e o Soroban para responder, mas formulo o enunciado da resposta em LaTeX, pois existe uma similaridade com o LaTeX com linguagem de programação que é a ênfase predominante do meu curso [DC].

Vemos, na fala de Ana, a predominância da dimensão cognitiva [DC], a estudante como protagonista de sua aprendizagem, uma vez que, durante todo o seu processo de aprender, ela precisa codificar e decodificar informações para que essas se tornem acessíveis, considerando a sua percepção sensorial [DF]. Além disso, todo esse processo fez com que ela conseguisse compreender os conceitos e procedimentos matemáticos, a partir de uma visualização via LaTeX para a formação de uma imagem mental de conceitos abstratos. Para Ana, o processo de aprendizagem matemática torna-se ainda complexo e mais longo, mesmo com todos esses suportes e adequações feitos por ela e pelo NAAEE.

### **Considerações finais**

O objetivo deste artigo foi analisar as dificuldades e superações apresentadas por uma aluna cega do Ensino Superior ao lidar com o conteúdo matemático na sua trajetória escolar e na universidade. Na análise de dados, ressaltam-se três dimensões relacionadas com adequações metodológicas e pedagógicas e com as particularidades de aprendizagem de cada estudante deficiente visual ou cego: a dimensão cognitiva, afetiva e física.

Quanto aos aspectos relacionados com a dimensão afetiva [DA], constata-se que a motivação obtida na relação com as duas professoras do Ensino Médio e a turma despertou novos interesses e tirou a estudante Ana da invisibilidade, levando-a a ser protagonista da sua aprendizagem, impulsionando sua ascensão até a universidade.

A consideração da dimensão cognitiva [DC] ajudou a estudante Ana a se apropriar dos conhecimentos matemáticos durante o seu percurso da Educação Básica até o Ensino Superior, ficando evidente que o apoio das tecnologias digitais, nesse caso, uma preferência da estudante, foi de suma importância, uma vez que ela conseguiu fazer a visualização das simbologias e procedimentos matemáticos a partir de linguagem de programação.

E, na dimensão física [DF], os aspectos relativos ao campo da percepção sensorial da estudante bem como suas reações frente aos estímulos apresentados nas disciplinas, foram influenciando as formas de codificar e decodificar as informações nas adaptações do material

didático, que nem sempre foram eficientes, pois o NAAEE precisou redimensionar o seu trabalho, considerando a cooperação com Ana.

Foi possível perceber que não só a estudante cega, mas também os profissionais que a acompanham no NAAEE passam por dificuldades no processo de inclusão. Com relação aos conteúdos de Cálculo, por exemplo, a dificuldade encontrada não paralisou o empenho de ambas as partes, ou seja, houve um esforço bilateral. Por parte do NAAEE, houve adequação de recursos [DC] para que, de alguma maneira, pudesse auxiliar a estudante na aprendizagem de alguns conceitos da disciplina de Cálculo. Por parte da estudante Ana, o conhecimento de programação, que adquiriu durante o Ensino Médio em um Instituto Federal, foi usado a seu favor através do LaTeX e de leitores de tela [DC].

Diante disso, as dimensões elencadas para analisar a narrativa da estudante Ana se complementam, pois, sem os aspectos evidenciados na dimensão afetiva [DA], ela não buscaria entrar na universidade. Sem o apoio do NAAEE, evidenciado também na dimensão cognitiva [DC] e física [DF], essa estudante não teria um bom desempenho nas disciplinas da área de matemática, o que a levaria a uma desmotivação e, conseqüentemente, a uma desistência da graduação. Além disso, ficou claro que, mesmo diante de todas as dificuldades de Ana na Educação Básica até sua entrada no Ensino Superior, isso foi um agente motivador para que ela, com auxílio do NAAEE, buscasse meios para que, de fato, a aprendizagem acontecesse de forma significativa.

Para concluir, há um consenso que os conteúdos de matemática não são vedados aos cegos, entretanto ainda há muito que trabalhar nesse sentido no Ensino Superior, em relação às adequações curriculares e materiais. É preciso atentar para as dimensões cognitiva, afetiva e física, de forma conjunta, levando em conta os diferentes estilos de cada estudante cego, tendo como referência o próprio sujeito, como Ana mesma ressaltou “Nada sobre nós, sem nós”.

## Referências

- BORGES, F. A; PEREIRA, T. As aulas de Matemática na escolarização inclusiva de um sujeito cego: o caso Lucas. **Revista Cocar** (online), v. 12, p. 193-221, 2018. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/1913>. Acesso em: 04 de fev. de 2019.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Brasília, DF, 07 jul. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 16 mar. 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Revoga o Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 07 jul. 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto nº 6.253, de 13 de novembro de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2008. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571imprensa.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571imprensa.htm). Acesso: 20 jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 07 jul. 2015.

BRASIL. Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 21 ago. 2019.

FERNANDES, S. H. A. A. **Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual**. São Paulo, 2004. 300 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2017**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 22 de abr. de 2018.

MARTÍN, V. G.; GASPAR, J. M.; GONZÁLEZ, J. P. S. O acesso ao currículo: Adaptações Curriculares. In: MARTÍN, M. B; BUENO, S. T. **Deficiência Visual: aspectos psicoevolutivos e educativos**. São Paulo: Santos Ed., 2006. cap 17, p. 263-292.

MUYLAERT, C. J.; SARUBBI JR., V.; GALLO, P. R.; NETO, M. L. R., REIS, A. O. A. Entrevistas narrativas: um importante recurso em pesquisa qualitativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, n. 48, p. 193-19, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v48nspe2/pt\\_0080-6234-reeusp-48-nspe2-00184.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v48nspe2/pt_0080-6234-reeusp-48-nspe2-00184.pdf) Acesso em: 13 de jun. de 2018.

PEIXOTO, J. L. B; VITA, A. C. Vivências inclusivas de Professoras de matemática com alunos cegos. In: NASCIMENTO, E. S.; CORREIA, P. C. H. (org.). **Dialogando com a inclusão II: Curso de formação de Professores**. Recife: Liceu, 2014. p. 71-80.

RODRIGUES, A. Contextos de aprendizagem e integração/inclusão de alunos com necessidades educativas especiais. In: RIBEIRO, M. L.; BAUMEL, R. (org.). **Educação Especial, Do Querer ao Fazer**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 13-26.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M. SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: Deficiência Visual**. Brasília, DF: SEESP / SEED / MEC, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf). Acesso em: 29 ago. 2019.

SILVA, L. G. S. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência: intelectual, auditiva, visual, física**. Natal: WP Editora, 2014.

SILVA, L. G. S. Estratégias de ensino utilizadas, também, com aluno cego, em classe regular. *In:* MARTINS, L. de A. R. et al. (org.). **Inclusão**: compartilhando saberes. Rio de Janeiro: Vozes, 2006. p. 149-161.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, n. 25, p. 105-132, 2006. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte\(BOLEMA-Estudo%20de%20caso\).pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06-Ponte(BOLEMA-Estudo%20de%20caso).pdf). Acesso em: 28 ago. 2019.

Recebido em: 17 de abril de 2019.

Aprovado em: 03 de setembro de 2019.