



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLÓGICA  
CURSO DE DOUTORADO

DAYSE BIVAR DA SILVA

**O CONTEXTO ESCOLAR NA APRENDIZAGEM SOBRE  
GRÁFICOS PARA ESTUDANTES CEGAS DOS ANOS  
INICIAIS**

Recife  
2021

DAYSE BIVAR DA SILVA

# **O CONTEXTO ESCOLAR NA APRENDIZAGEM SOBRE GRÁFICOS PARA ESTUDANTES CEGAS DOS ANOS INICIAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

**Área de concentração:** Ensino de Ciências e Matemática

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gilda Lisbôa Guimarães

Recife  
2021

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Danilo Leão, CRB-4/2213

S583c Silva, Dayse Bivar da.  
O contexto escolar na aprendizagem sobre gráficos para estudantes cegas dos anos iniciais. / Dayse Bivar da Silva. – Recife, 2021.  
178 f.: il.

Orientadora: Gilda Lisbôa Guimarães.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2021.  
Inclui Referências.

1. Matemática – Educação Estatística. 2. Ensino Fundamental. 3. Estudantes Cegas. 4. UFPE - Pós-graduação. I. Guimarães, Gilda Lisbôa. (Orientadora). II. Título.

370 (23. ed.) UFPE (CE2021-089)

DAYSE BIVAR DA SILVA

**O CONTEXTO ESCOLAR NA APRENDIZAGEM SOBRE  
GRÁFICOS PARA ESTUDANTES CEGAS DOS ANOS  
INICIAIS**

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Presidente e Orientadora  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilda Lisbôa Guimarães  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Examinadora Externa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Clélia Maria Ignatius Nogueira  
Universidade Estadual de Maringá

---

Examinador Externo  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Evanilson Landim Alves  
Universidade de Pernambuco Campus Petrolina

---

Examinador Interno  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Examinador Interno  
Prof. Dr<sup>o</sup> José Ivanildo Carvalho  
Universidade Federal de Pernambuco

Recife, 14 de junho de 2021

*Dedico esse estudo à minha amada  
família, em especial, ao meu filho  
Davi Bivar S. Vaccarini.*

## AGRADECIMENTOS

Hoje meu coração transborda gratidão. Foram vários os obstáculos que tive que superar para chegar até aqui, mas sei que isso só foi possível porque Deus colocou em minha vida verdadeiros *amigos* que, como anjos, estiveram sempre ao meu lado, me guiando nos momentos mais difíceis. Por isso, expresso aqui, através de palavras sinceras, a minha gratidão por todo o apoio e incentivo que recebi de cada um deles ao longo desses quatro anos.

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me presenteado com uma família maravilhosa que sempre esteve ao meu lado, sendo meu porto seguro. Agradeço, especialmente, a meu esposo Diego Semaan por compreender todos os meus momentos e dificuldades e principalmente por tentar, incansavelmente, suprir minha ausência junto ao nosso filho, especialmente, nos dois últimos anos do doutorado. Seu valioso e incansável apoio foi definitivo em todos os momentos deste estudo.

Ao meu filho, Davi Bivar, agradeço o carinho e amor incondicional que sempre me estimularam nos momentos mais difíceis. Agradeço, ainda, pelas demonstrações de afeto ao solicitar minha presença e pelo esforço em tentar entender que minha ausência é passageira.

Incluo de forma muito especial, na minha lista, o nome da minha querida amiga e orientadora Gilda Guimarães por ter acreditado em mim até o final desta tese, quando eu mesma não acreditava. Por ter insistido e persistido na continuidade deste estudo e por compreender minhas frustrações e desânimo quando a pandemia alterou radicalmente os nossos planos. Gilda, eu te dei mil motivos para desistir de mim, mas você decidiu ficar e me dar todas as oportunidades para finalizar este ciclo. Obrigada por não ter desistido de mim, por me encorajar e me mostrar a importância de continuar e resistir diante das dificuldades. Obrigada por tudo e por tanto!

Aos professores Clélia, Evanilson, Jaqueline e Ivanildo, por terem aceitado participar da minha banca de defesa. Agradeço, especialmente, a Evanilson e Jaqueline pelas contribuições dadas na banca de qualificação.

Aos colegas do EDUMATEC que me acompanharam durante todos esses anos. Em especial, gostaria de agradecer a Paula Monteiro e a Kátia Cabral por terem compartilhado as alegrias e as angústias vividas. Agradeço, também, a Betânia Evangelista que sempre esteve disposta a me escutar e ajudar.

As duas estudantes, professoras da sala comum e do atendimento educacional especializado sou grata pela disponibilidade em participar deste estudo.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - EDUMATEC/UFPE, pelos conhecimentos compartilhados que foram fundamentais para a minha formação.

Finalmente, agradeço aos meus colegas de trabalho por me apoiarem, especialmente, na reta final deste estudo.

## RESUMO

Como destacado por Vygotsky (1997) há muitos anos, a cultura é a principal esfera em que é possível compensar a cegueira. É preciso termos em mente que as principais dificuldades não são cognitivas e que o meio pode constituir-se na principal barreira que dificulta a construção de um novo caminho, impedindo, assim, o desenvolvimento da pessoa cega. Nesse sentido, acreditamos que estudantes dos anos iniciais de escolarização são capazes de compreender e analisar, de forma crítica, informações veiculadas em gráficos para tomar decisões a partir de suas conclusões, desde que o planejamento das aulas, a metodologia e os recursos didáticos utilizados atendam as especificidades desses estudantes. Assim, esse estudo teve por objetivo analisar a compreensão de estudantes cegas dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de interpretação e construção de gráficos, considerando o contexto escolar. Assim, mais especificamente buscamos compreender como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e como este vem subsidiando professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos; investigar como professores de sala comum trabalham com ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos; investigar a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas. Para contemplar esses objetivos, identificamos duas escolas da região metropolitana de Recife (Escola A e Escola B) que tinham estudantes cegas matriculadas. Em seguida, realizamos entrevistas com as professoras do AEE, observamos uma aula sobre gráficos ministrada por cada professora da sala comum, seguida de uma entrevista ao final da aula e, por fim, entrevistamos as estudantes cegas. Para esta entrevista com as estudantes selecionadas, elaboramos, a partir de dados reais, quatro atividades envolvendo gráficos, sendo duas de interpretação de gráfico de barras e duas de construção de pictogramas. Nossos resultados revelam que a escola não está preparada para a inclusão. Observou-se que apesar das professoras reconhecerem a importância da aprendizagem do conteúdo de gráficos pelas estudantes cegas e se mostrarem, de modo geral, empenhadas em viabilizar o acesso delas às representações gráficas, as profissionais carecem de uma prática pedagógica inclusiva para atender as singularidades das estudantes cegas em seu processo de aprendizagem, a fim de levá-las a participar ativamente das atividades desenvolvidas em sala de aula de forma mais autônoma possível. Acrescido a isso, o pouco domínio conceitual dos conceitos estatísticos e metodológicos, refletiu no desenvolvimento de uma aula tradicional e não problematizadora, não favorecendo a aprendizagem dos estudantes da turma, incluindo a estudante cega. Esse dado evidencia a necessidade de investimentos na formação inicial e continuada dos professores da sala comum para que sejam levados a compreenderem conceitos estatísticos e a desenvolverem práticas pedagógicas inclusivas, a fim de garantir a todos os estudantes o direito de aprender. O pouco conhecimento das estudantes sobre representações em gráficos ficou evidente. Entretanto, as estudantes apresentaram aprendizagens durante a entrevista com a pesquisadora, cuja mediação esteve centrada em associar a leitura tátil com a linguagem oral descritiva, permitindo que as estudantes cegas tivessem acesso às imagens e atribuíssem significado a elas, a partir da fala descritiva. Além disso, a mediação realizada pela pesquisadora permitia reflexões por parte das estudantes sobre o que estava sendo realizado, o que também foi fundamental para favorecer a compreensão das representações gráficas. Assim, defendemos que estudantes cegas dos anos iniciais conseguem aprender sobre representações em

gráficos se os professores do atendimento educacional especializado e da sala comum desenvolverem um trabalho colaborativo atendendo cada um às suas atribuições. Além disso, são prementes processos formativos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre conhecimentos estatísticos e que os levem a atuar pedagogicamente em uma perspectiva inclusiva. Esses são fundamentais para que professores da sala comum tenham condições de desenvolver um ensino articulado, propondo atividades desafiadoras, envolvendo didáticas e materiais adequados que favoreçam a aprendizagem de todos os estudantes da turma.

**Palavras-chave:** Educação Estatística. Anos Iniciais. Estudantes Cegas. Ensino e Aprendizagem. AEE.

## ABSTRACT

Vygotsky (1997) points out that culture is the main sphere in which it is possible to compensate for deficiency. Thus, it is essential that new cultural instruments are created that respect the uniqueness of the cognitive development of people with disabilities. For Vygotsky (2011), blind children can develop and learn like any other, as long as they are assured of the right conditions. It is necessary to keep in mind that the main difficulties are not necessarily cognitive, and that the environment can constitute the main barrier that hinders the construction of a new path, thus preventing the development of the blind person. In this sense, we believe that students in the early years of schooling can critically understand and analyze information conveyed in graphs to make decisions based on their conclusions, provided that the lesson planning, methodology and teaching resources used meet the specifics of these students. However, there is a scarcity of studies that investigate the understanding of these representations by blind students in the early years. Thus, this study aimed to analyze the understanding of blind students in the primary school in activities of interpretation and construction of graphs, considering the school context. As specific objectives we seek to understand how specialized educational assistance is provided at school and how it has been subsidizing teachers to teach graphic representations with blind students; Investigate how common room teachers work with teaching graphic representations for classes with blind students and, finally, investigate the learning of blind students by solving situations of bar graph interpretation and construction of pictograms. To address these goals, we identified two schools in the metropolitan region of Recife (School A and School B) that had blind students enrolled. Then, we conducted interviews with the teachers of the specialized educational assistance, observed a lesson on graphics given by each teacher in the common room, followed by an interview at the end of the class, and interviewed the blind students. For this interview with blind students, we developed, based on real data, four activities involving graphs, two of which are bar graph interpretation and two of pictogram construction. For the performance of the interpretation activities, we provide the bar graph in high relief and in braille. As for the pictogram construction activities, we provide the abacus with vertical rods and a metal plate with magnetized icons. Our results reveal that the school is not prepared for inclusion. Although the teachers recognize the importance of learning graphic content by blind students and show, in general, committed to making their access to graphic representations feasible, they lack an inclusive pedagogical practice to meet the singularities of blind students in their learning process, to get them to actively participate in the activities developed in the classroom in the most autonomous way possible. In addition, the little conceptual domain of statistical and methodological concepts, contributed to the development of a traditional and non-problematic class, not favoring the learning of blind students. This data highlights the need for investments in the initial and continuing education of teachers in the common room so that they are led to understand statistical concepts and develop inclusive pedagogical practices, guaranteeing all students the right to learn. The little knowledge of the students about graphic representations was even more evident when the researcher proposed to perform the activities of interpretation and construction of graphs, individually, in the multifunctional resource room. However, the students showed signs of learning during the interview with the researcher, whose mediation was centered on associating tactile reading with descriptive oral language, allowing blind students to have access to the images and assign meaning to them, from the descriptive speech. In addition, the mediation carried out by the researcher

allowed reflections, on the part of the students, about what was being done, which was also fundamental to favor the understanding of the graphic representations. Thus, we argue that blind students in the early years can learn about representations in graphics if the teachers of specialized educational services and the teacher of the common room develop a collaborative work meeting each of their duties. In addition, there is an urgent need for teacher training processes in the early years of elementary school on statistical knowledge and that lead them to act pedagogically in an inclusive perspective. These are essential for teachers in the common room to be able to develop articulated teaching, proposing challenging activities, involving appropriate didactics and materials that favor the learning of all students in the class.

Keywords: Statistical Education. Primary School. Blind students. Teaching and learning. AEE.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 -	Fases/Paradigmas associados às pessoas com deficiência.....	30
Figura 4.1 -	Ciclo Investigativo da Pesquisa Guimarães e Gitirana (2013)....	55
Figura 4.2 -	Exemplo de atividade de Cavalcanti (2010) .....	57
Figura 4.3 -	Legenda e pictograma construídos pelos estudantes.....	64
Figura 4.4 -	Atividades propostas para a leitura de dados em gráfico de barras em EVA e em alto relevo impresso e gráfico de setor em alto relevo impresso e em grãos de cereais.....	66
Figura 4.5 -	Pictograma construído pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio.....	67
Figura 4.6 -	Colmeia e brinquedos utilizados pelos estudantes cegos para construir o pictograma.....	69
Figura 5.1 -	Atividade 1: Interpretação em Gráfico de Barras.....	77
Figura 5.2 -	Atividade 2 – Interpretação de gráfico de barras em braile.....	80
Figura 5.3 -	Ábaco de hastes verticais.....	82
Figura 5.4 -	Atividade 3 - Construção de Pictograma a partir do ábaco de hastes verticais.....	83
Figura 5.5 -	Atividade 4 - Construção de Pictograma na placa de metal com ícones imantados.....	84
Figura 6.1 -	Atividade de gráficos adaptada pela professora do AEE.....	89
Figura 6.2 -	Atividade distribuída para os estudantes comuns.....	91
Figura 6.3 -	Atividade entregue para a estudante cega do 5º ano.....	91
Figura 6.4 -	Atividade de interpretação de gráfico entregue à estudante cega.....	93
Figura 6.5 -	Atividade 1 – Interpretação em gráfico de barras.....	102
Figura 6.6 -	Atividade 2 – Construção de pictograma.....	113
Figura 6.7 -	Atividade 3 – Construção de pictograma.....	118
Figura 6.8 -	Identificação das barras por meio da escrita braile.....	121
Figura 6.9 -	Estudante cega registrando a atividade na Máquina Perkins, com o auxílio da profissional de apoio.....	132
Figura 6.10 -	Exemplo da atividade registrada no caderno por uma estudante comum.....	134
Figura 6.11 -	Material entregue para a estudante cega do 3º ano para a realização da atividade de gráfico.....	135
Figura 6.12 -	Novo material entregue à estudante cega para a construção do gráfico.....	136

Figura 6.13 -	Atividade 1 – Interpretação em gráfico de barras.....	146
Figura 6.14 -	Atividade 2 – Interpretação de gráfico de barras com a legenda e o gráfico transcrito em braile.....	147
Figura 6.15 -	Atividade 3 – Construção de gráfico pictórico a partir do ábaco de hastes verticais.....	149
Figura 6.16 -	Atividade 4 - Construção de gráfico pictórico a partir da placa de metal com ícones imantados.....	158

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 - Educação Especial – Número de Matrículas no Ensino Fundamental. Brasil (2008 a 2016).....	40
Gráfico 3.2 - Percentual da População por Tipo de Deficiência em Relação à População Total.....	41

## LISTA DE QUADRO

Quadro 4.1: Modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal.....	51
--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>VYGOTSKY E OS FUNDAMENTOS DA DEFECTOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
2.1	FUNDAMENTOS DA DEFECTOLOGIA: O EDUCANDO CEGO A PARTIR DA PERSPECTIVA VYGOTSKIANA.....	20
2.2	MEDIAÇÃO.....	25
<b>3</b>	<b>EDUCAÇÃO INCLUSIVA: PARADIGMAS DA INCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
3.1	CONCEPÇÃO DE INCLUSÃO.....	29
3.2	DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO.....	32
3.3	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA OS ESTUDANTES CEGOS.....	42
3.4	A FUNÇÃO DO AEE NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	45
<b>4</b>	<b>LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....</b>	<b>50</b>
4.1	A IMPORTÂNCIA DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	50
4.2	O QUE OS ESTUDOS APONTAM SOBRE A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES NAS ATIVIDADES QUE ENVOLVEM INTERPRETAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS?.....	56
4.3	O QUE OS ESTUDOS APONTAM SOBRE A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NAS ATIVIDADES QUE ENVOLVEM INTERPRETAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS?.....	60
<b>5</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>71</b>
5.1	OBJETIVO GERAL.....	71
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	71
5.3	METODOLOGIA.....	71
5.3.1	Objetivo específico 1.....	72
5.3.2	Objetivo específico 2.....	73
5.3.3	Objetivo específico 3.....	74
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>86</b>
6.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES REFERENTE A ESCOLA A.....	86
6.1.1	Observação da aula sobre gráficos ministrada pela professora da sala de aula comum.....	90
6.1.2	Entrevista realizada com a professora da sala de aula comum.....	96

6.1.3	Análise da entrevista realizada com a estudante cega – Alice.....	100
6.1.4	Conclusões da ESCOLA A.....	123
6.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES REFERENTES A ESCOLA B.....	127
6.2.1	Observação da aula sobre gráficos, ministrada pela professora na sala de aula comum.....	131
6.2.2	Entrevista realizada com a professora da sala de aula comum.....	140
6.2.3	Análise da entrevista realizada com a estudante cega – Sandra .....	145
6.2.4	Conclusões da ESCOLA B.....	162
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>165</b>
	REFERÊNCIAS.....	170

# 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo surgiu da minha observação das dificuldades e angústias de uma colega professora ao tentar trabalhar com um estudante cego. Diante dessa realidade, enquanto professora dos anos iniciais dos municípios de Recife e Olinda, senti a necessidade de buscar conhecimentos que pudessem auxiliá-la e que também me seriam úteis se, em anos posteriores, viesse a tê-lo como meu aluno. Dentre as dificuldades e angústias observadas, a exclusão do estudante cego nas atividades de Matemática realizadas em sala de aula, foi o que mais me despertou inquietações.

Assim, com o objetivo de contribuir na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, resolvemos investigar a aprendizagem de crianças cegas e comuns do 5º ano do Ensino Fundamental sobre gráficos a partir de uma sequência de atividades vivenciada com todos os estudantes. Para tanto, elaboramos uma sequência de atividades que seria realizada por duplas de estudantes. Este estudo seria realizado em três etapas (teste diagnóstico, intervenção e pós teste). Assim, nosso estudo foi sendo construído, com muito empenho e carinho, com o objetivo de ser realizado dentro de uma perspectiva inclusiva. Entretanto, sete meses após a minha qualificação, deu-se início a pandemia da COVID-19, alterando radicalmente os nossos planos.

Diante da sensação de impotência frente à nova ameaça, passei a conviver, quase que diariamente, com um turbilhão de sentimentos, dentre eles, a tristeza, angústia e, em especial, a frustração em ver todo o trabalho planejado e pronto para ser experimentado, como a sequência de atividades e os materiais didáticos confeccionados serem engavetados temporariamente.

Lidar com a certeza de que meu estudo de doutorado não mais seria àquele e ter que enxergar novas possibilidades, que não eram as que eu desejava, para continuar seguindo em frente, não foi nenhum pouco fácil. Nesse longo e doloroso processo de aceitação, contei com o apoio e incentivo de queridos amigos e familiares que tiveram uma importância significativa e determinante para que eu ganhasse novo ânimo e desse continuidade à pesquisa.

Assim, diante da impossibilidade de realizar o nosso estudo na sala de aula em uma perspectiva inclusiva, conforme tínhamos planejado, optamos por analisar o material que foi coletado antes da pandemia e que, inicialmente, serviria de suporte

para a nossa intervenção. Olhando e reolhando esse material, percebemos a importância de analisar não somente a aprendizagem de gráficos por estudantes cegos, mas, também, o contexto no qual as crianças estão inseridas que pode viabilizar, ou não, essa aprendizagem.

Portanto, a presente pesquisa buscou analisar a compreensão de duas estudantes cegas dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de interpretação e construção de gráficos, considerando o contexto escolar. Por contexto escolar compreendemos como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e como este vem subsidiando professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos, como professores de sala comum trabalham com ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos, além de investigar a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas.

Desta forma, esta tese de doutorado está constituída de seis capítulos.

No Capítulo 1 apresentamos a perspectiva de Vygotsky, um dos primeiros pesquisadores a considerar que a pessoa cega tem o mesmo potencial de desenvolvimento que uma pessoa comum, advogando os fundamentos da defectologia. Vygotsky destacava uma educação que garantisse o direito da pessoa cega de aprender, o que hoje é garantido nos documentos oficiais brasileiros e de vários países. Nesse capítulo ainda discutimos a importância do conceito de Mediação para o desenvolvimento do pensamento, segundo Vygotsky.

No Capítulo 2 apresentamos os conceitos pertinentes ao paradigma da inclusão, propostos por Sasaki (1997). Apresentamos os paradigmas/fases que permeiam a história da pessoa com deficiência e seus aspectos legais, tendo como foco o contexto brasileiro. Por fim, abordamos o que vem sendo discutido na literatura sobre a Educação Matemática para os estudantes cegos, sujeitos foco de nossa pesquisa e sobre a função do professor do atendimento educacional especializado no contexto educacional inclusivo.

No Capítulo 3 apresentamos a fundamentação teórica baseada no modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002) o qual defende que as pessoas desenvolvam a capacidade de interpretar criticamente os dados e comunicar suas ideias a partir deles. Apresentamos ainda a importância do ensino de estatística no Ensino Fundamental, tendo a pesquisa como eixo estruturador para formar pessoas críticas e atuantes na sociedade. Uma das fases da pesquisa refere-se a construção

e representação de dados em gráficos. Assim, apresentamos pesquisas que evidenciam as possíveis facilidades e dificuldades dos estudantes comuns e cegos sobre representações em gráficos.

No Capítulo 4 apresentamos o nosso objetivo geral que buscou analisar a compreensão de estudantes cegas dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de interpretação e construção de gráficos, considerando o contexto escolar. Para tanto, buscamos compreender como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e verificar como este vem subsidiando os professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos; investigamos como os professores da sala comum trabalham com o ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos e finalmente, analisamos a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação e construção de gráficos. Em seguida, é apresentada a metodologia que envolveu entrevistas com professores do AEE e de sala comum; observações de aula desses professores sobre gráficos e entrevistas com os estudantes cegos utilizando diferentes materiais que investigassem o que sabiam e podiam passar a compreender sobre representações em gráficos, a partir da mediação da pesquisadora.

No Capítulo 5 apresentamos os resultados e análises realizadas com todos os atores educacionais. Optamos por apresentar cada escola em separado para que pudéssemos relacionar esses atores à aprendizagem dos estudantes cegos. Assim apresentamos a descrição dos diferentes momentos de coleta de dados e analisamos as narrativas dos mesmos.

No Capítulo 6, apresentamos as conclusões e reflexões sobre as análises realizadas que nos levaram a defender que estudantes cegas dos anos iniciais conseguem aprender sobre representações em gráficos se os professores do atendimento educacional especializado e da sala comum desenvolverem um trabalho colaborativo atendendo cada um às suas atribuições. Além disso, são prementes processos formativos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre conhecimentos estatísticos e sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Esses processos formativos são fundamentais para que professores da sala comum tenham condições de desenvolver um ensino articulado, propondo atividades desafiadoras, envolvendo didáticas e materiais adequados à aprendizagem dos estudantes cegos e de toda a turma.

## 2 VYGOTSKY E OS FUNDAMENTOS DA DEFECTOLOGIA

---

Neste capítulo, trazemos a visão de Vygotsky para a Defectologia que estuda os processos de desenvolvimento de crianças com deficiência. Em nosso estudo, abordaremos, especificamente, o desenvolvimento e aprendizagem de crianças cegas. Ainda, neste capítulo, apresentamos o conceito de mediação e sua importância para o desenvolvimento do pensamento.

### 2.1 Fundamentos da Defectologia: o educando cego a partir da perspectiva vygotkiana

Historicamente, os estudos da defectologia se centravam em uma perspectiva puramente quantitativa da criança com deficiência, isto é, se preocupavam apenas com a análise de suas limitações. Esta concepção reducionista também foi adotada pelas escolas especiais da época e refletiam um ensino reduzido e mais lento para essas crianças. Sendo contrário a este método, Vygotsky (1997) escreve sua obra *Fundamentos de Defectologia*, compartilhando as ideias de uma nova defectologia, a Defectologia Moderna, em que as crianças com deficiência são estudadas sob uma perspectiva qualitativa, tendo como objeto de estudo suas potencialidades.

Nas palavras de Vygotsky (1997, p. 12, *tradução nossa*),

A concepção meramente aritmética da deficiência é a característica típica da antiga e desatualizada defectologia. A reação contra esta abordagem quantitativa a todos os problemas de teoria e prática constituem a característica mais substancial da defectologia moderna.

Portanto, o foco central da defectologia moderna não é a deficiência em si, mas a criança com deficiência e os processos compensatórios que permitem o desenvolvimento de sua personalidade. Assim, a tese principal da defectologia moderna é a de que “todo defeito<sup>1</sup> cria os estímulos para elaborar uma compensação” (VYGOTSKY, 1997, p. 14).

---

<sup>1</sup> Termo utilizado por Vygotsky em seus estudos sobre a defectologia.

Tomando como referência os estudos de Adler<sup>2</sup> sobre os processos compensatórios, Vygotsky (1997) destaca as influências positivas da deficiência no desenvolvimento, ou melhor, os meios encontrados para superá-la. Para o autor, a deficiência desempenha um duplo papel no desenvolvimento e na formação da personalidade da criança: “por um lado, o defeito é o menos, a limitação, a fraqueza, a diminuição do desenvolvimento; de outro; justamente porque cria dificuldades, estimula um avanço alto e intensificado” (p.14) (Tradução nossa).

Segundo Vygotsky (1997), para Adler a compensação da deficiência não ocorre de forma direta, mas indiretamente sendo inicialmente causada pelo sentimento subjetivo de inferioridade que se desenvolve na criança ao buscar uma posição na sociedade. A luta por uma posição social, enfatizada por Adler, evidencia a vital importância das crianças com deficiência alcançar uma posição na coletividade.

Adler chama sentimento de inferioridade o complexo psicológico que surge com base na degradação de posição social por causa do defeito. No processo bímembre «defeito-compensação» se introduz um terceiro membro, intermediário: « defeito-sensação de inferioridade-compensação. O defeito não causa a compensação direta, mas indiretamente, através do sentimento de inferioridade que cria (p. 18, tradução nossa).

Vygotsky concede particular importância à ideia de Adler, contudo a amplia afirmando que o processo de compensação da deficiência está condicionado não só ao sentimento de inferioridade da criança, mas, especialmente, às oportunidades que ela encontra no seu meio social. Assim, a compensação, influenciada pelo meio social, pode seguir dois caminhos extremos que podem levar ao êxito ou ao fracasso.

Adotando uma abordagem histórico-cultural, Vygotsky (1997) destaca que a cultura é a principal esfera em que é possível compensar a deficiência. Em seus estudos, ele afirma que a cultura foi criada para um tipo normal<sup>3</sup> de pessoa e, que devido a isto, o processo de inserção da pessoa com deficiência nela não ocorre de forma imediata, interrompendo assim, o seu curso normal. Como explica Vygotsky, o defeito

... perturba o curso normal de processo de enraizamento da criança na cultura, uma vez que a cultura é acomodada a uma pessoa normal, típica, está adaptada à sua constituição, e o desenvolvimento atípico,

---

<sup>2</sup> Alfred Adler (1870 – 1937) foi um psiquiatra e psicólogo austríaco interessado nos processos compensatórios que a deficiência causa.

<sup>3</sup> Termo utilizado por Vygotsky em seus estudos sobre a defectologia.

condicionado pelo defeito, não pode se enraizar direta e imediatamente na cultura, como na criança normal (p. 27, tradução nossa).

Diante do que foi exposto, é possível compreender a necessidade de que sejam criados novos instrumentos culturais que respeitem a singularidade do desenvolvimento cognitivo da pessoa com deficiência. Sendo assim, é preciso termos em mente que, as principais dificuldades não são necessariamente cognitivas e que o meio pode constituir-se na principal barreira que dificulta a construção de um novo caminho, impedindo, assim, o desenvolvimento do sujeito. Corroborando com esta ideia, Vygotsky (1997) traz um exemplo de como os sistemas culturais auxiliares podem tornar o sistema de escrita alfabética acessível para a criança cega.

Os processos de domínio e de uso dos sistemas culturais auxiliares são distinguidos por sua profunda peculiaridade em comparação com o uso dos meios comuns da cultura. Ler com a mão, como faz uma criança cega, e ler com a visão são processos psicologicamente diferentes, embora cumpram a mesma função cultural no comportamento da criança e possuem, basicamente, semelhante mecanismo fisiológico (p.28, tradução nossa).

O importante não é que o cego veja as letras, mas que saiba ler. O importante é que o cego leia exatamente da mesma maneira que lemos e que aprenda a ler igual a uma criança normal. O importante é que o cego saiba escrever, mas não importa que ele não mova a caneta sobre o papel. Se aprende a escrever marcando o papel com uma punção, estamos novamente diante do mesmo princípio e de um fenômeno praticamente idêntico (p. 62, tradução nossa).

Portanto, com base nas colocações de Vygotsky, é preciso abandonar a ideia de que a cegueira limita ou mesmo incapacita. A pessoa cega tem o mesmo potencial de desenvolvimento que uma pessoa comum, desde que se respeite à peculiaridade do seu desenvolvimento cognitivo. Assim, é imprescindível que as escolas garantam o direito de todas as pessoas, independentemente de suas necessidades educacionais serem especiais ou não, terem acesso ao conhecimento.

Vygotsky (1997) defendia uma escola produtiva e de qualidade para as pessoas cegas. Para o autor, a educação deveria romper não só com a concepção estigmatizada da identidade da pessoa cega, mas, sobretudo, garantir à ela o direito de aprender, de modo que possa, efetivamente, conviver e atuar na sociedade como as pessoas comuns. Desta forma, Vygotsky se mostrava totalmente contra o ensino

reduzido dos conteúdos e a elaboração de tarefas fáceis para os estudantes cegos nas escolas especiais. Nas palavras de Vygotsky,

É preciso eliminar a educação de cegos com base no isolamento e na deficiência, e equiparar o limite entre a escola especial e a escola comum: a educação da criança cega deve ser organizada como a educação da criança capaz de um desenvolvimento normal; a educação deve realmente transformar o cego em uma pessoa normal, socialmente válida, e fazer desaparecer a palavra e o conceito de «deficiente» no que diz respeito aos cegos (p. 112, tradução nossa).

Não devemos estar mais satisfeitos com o fato de que na escola especial é aplicado simplesmente o programa reduzido da escola comum, nem com seus métodos facilitados e simplificados. A escola especial se depara com a tarefa de uma criação positiva, de gerar formas próprias de trabalho que respondam à peculiaridade de seus alunos (p. 33, tradução nossa).

Com isso, podemos observar que muitos dos pensamentos de Vygotsky sobre a educação das pessoas com deficiência, apesar de serem formulados no início do século XX, ainda se mostram atuais e coincidem com muitos dos objetivos da escola inclusiva.

A singularidade da teoria proposta por Vygotsky (1997) está em compreender que a criança com deficiência não é inferior a seus pares comuns, uma vez que ela se desenvolve como qualquer outra, porém de um modo particular. A esse respeito, o autor destaca que:

A criança cega ou surda pode alcançar o mesmo desenvolvimento que uma criança normal, mas as crianças com defeito o conseguem *de forma diferente, por um caminho diferente, com outros meios*, e para o pedagogo é importante que conheça a peculiaridade do caminho pelo qual a criança deve ser conduzida (p. 17, tradução nossa).

Sendo assim, para Vygotsky, as crianças cegas não são consideradas menos desenvolvidas que as crianças comuns. Elas possuem a mesma capacidade mental para aprender, porém, isso não quer dizer que o caminho percorrido para o seu desenvolvimento cognitivo seja essencialmente o mesmo que o das outras crianças. Diante disso, podemos concluir que recebendo os estímulos adequados, visando à exploração dos sentidos remanescentes como o tato, a audição e demais sentidos, assim como também o uso da linguagem oral, o estudante cego estará apto a aprender e a se desenvolver como qualquer outro estudante.

Na perspectiva de Vygotsky (1997), o olho, que serve a uma determinada atividade, é um instrumento que pode ser substituído por outro órgão do sentido. Isto

pode ser observado nas pessoas com deficiência visual, por exemplo, que passam a conhecer o mundo utilizando de forma compensatória o sentido do tato, entre outros sentidos. No entanto, Vygotsky destaca que a substituição de uma via tradicional (olho) para outra (tato) não ocorre de forma direta, ela causa uma profunda reorganização no organismo e na personalidade da pessoa cega. Nessa direção, o autor ressalta que:

Não se deve entender a substituição no sentido de que outros órgãos assumem diretamente as funções fisiológicas dos olhos, mas uma complicada reestruturação de toda a atividade psíquica, causada pela alteração da função principal, e orientada, por meio da associação, memória e atenção, para criar e elaborar um novo tipo de equilíbrio do organismo, no lugar do perturbado (p. 102, tradução nossa).

Isto significa que a deficiência exige uma reestruturação da mente do indivíduo, pois para atingir os mesmos objetivos daqueles que enxergam, a pessoa com deficiência visual necessita utilizar meios e instrumentos diferentes daqueles utilizados pelas pessoas comuns.

Na concepção de Vygotsky (1997), a linguagem é a fonte de compensação da cegueira, ou melhor, é a ferramenta que permite as pessoas cegas assimilar as experiências sociais das pessoas comuns, superando, assim, as limitações impostas pela cegueira. Nas palavras desse autor,

O surdo como organismo, como corpo, tem maiores possibilidades de desenvolvimento do que os cegos; mas o cego como personalidade, como unidade social, encontra-se em uma situação incomparavelmente mais favorável: tem a *linguagem* e junto com ela a possibilidade de plena validade social. Assim, a linha diretriz na psicologia do cego está orientada a superar o defeito através de sua compensação social, através da incorporação da experiência dos videntes, mediante a linguagem. *A palavra vence a cegueira* (p.107 e 108, tradução nossa).

Com esta citação, percebe-se o destaque dado por Vygotsky à linguagem ao mediar a relação da pessoa cega com o seu meio social. Vale destacar que os pressupostos de Vygotsky, formulados na década de 30, constituem a base da Educação Inclusiva estando presentes nos documentos oficiais nacionais e internacionais, sendo utilizados ainda nas pesquisas realizadas por diversos pesquisadores da área, como Teresa Assude, Clélia Nogueira, Claudia Segadas, dentre outros.

Na próxima seção, abordaremos o conceito de mediação e as ferramentas que auxiliam e potencializam a interação social das pessoas com deficiência visual.

## 2.2 Mediação

Um conceito importante para compreendermos a teoria de Vygotsky sobre o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como a memória, atenção, fala, dentre outras, é o conceito de mediação. Segundo o autor, a mediação é a utilização de um elemento intermediário numa relação, sendo este armazenado e, progressivamente, ampliado a partir do contato do sujeito com novas informações, gerando assim mais elementos mediadores.

Para Vygotsky (1991), a relação do homem com o mundo é complexa e se realiza a partir de dois elementos mediadores, denominados *instrumentos* e *signos*. Esses elementos apresentam características bastante diferentes, ampliam a capacidade de atenção e memória do sujeito, possibilitando maior controle sobre suas atividades concretas e sobre os seus processos psicológicos. Sobre esta questão, o autor diz o seguinte:

A função do *instrumento* é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O *signo*, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente. Essas atividades são tão diferentes uma da outra, que a natureza dos meios por elas utilizados não pode ser a mesma (p.40).

Dessa forma, os instrumentos são ferramentas externas que mediam o homem e o objetivo de seu trabalho, sendo a sua função mediadora fundamental, não somente porque “auxilia o indivíduo a se relacionar mais eficazmente com seu ambiente como, também, devido aos importantes efeitos que o uso deles tem sobre as relações internas e funcionais ocorridas no interior do cérebro” (VYGOTSKY, 1991, p.88).

Por exemplo, o Material Dourado pode ser um instrumento utilizado para um fim específico (o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal), servindo como um elemento mediador entre o estudante (cego e comum) e o conhecimento. Fazendo uma análise da função mediadora dos instrumentos na

atividade humana, Vygotsky (1991) chama atenção para a capacidade do homem de produzir seus instrumentos a partir de objetivos específicos, de usá-los em um determinado momento, de guardá-los para uso futuro e de transmitir suas funções para outras pessoas. Assim, torna-se imprescindível a seleção e/ou confecção de recursos didáticos adequados, no ambiente escolar, que viabilizem a percepção tátil dos estudantes cegos para que possam interagir melhor com seus pares e aprender, de forma significativa, os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Os signos são instrumentos psicológicos que, ao longo do desenvolvimento do indivíduo, sofrem duas mudanças qualitativas, apresentando-se, inicialmente, em sua forma mais elementar como uma marca externa para, em seguida, se transformar em processos internos de mediação. nomeado por Vygotsky (1991) de processo de internalização, o qual o indivíduo deixa de usar signos externos e passa a utilizá-los internamente, ou seja, representações mentais que substituem os elementos do mundo exterior. Tais representações nos permitem

pensar em um gato que não está presente no local em que estou, imaginar um gato sobre uma poltrona que no momento está vazia, pretender ter um gato em minha casa a partir da próxima semana. Essas possibilidades de operação mental não constituem uma relação direta com o mundo real fisicamente presente; a relação é mediada pelos signos internalizados que representam os elementos do mundo, libertando o homem da necessidade de interação concreta com os objetos de seu pensamento (OLIVEIRA, 1997, p. 35).

Ao longo do processo de desenvolvimento, o indivíduo deixa de necessitar de marcas externas e passa a utilizar signos internos, isto é, representações mentais que substituem os objetos do mundo real. Os signos internalizados são, como as marcas exteriores, elementos que representam objetos, eventos, situações. Assim como um nó num lenço pode representar um compromisso que não quero esquecer, minha ideia de “mãe” representa a pessoa real da minha mãe e me permite lidar mentalmente com ela, mesmo na sua ausência (OLIVEIRA, 1997, p. 35).

Trazendo essa discussão para o campo da educação, podemos exemplificar o processo de internalização quando perguntarmos para uma criança quanto é 5 bombons mais 5. Certamente, um dos caminhos possíveis é que ela registre no papel 5 tracinhos e, em seguida, mais 5 (signos externos mediadores) para responder à questão. Com o passar do tempo, para esta mesma situação, a criança poderá não precisar recorrer a essas marcas externas, passando a fazer uso dos signos

internalizados, isto é, sem necessitar da presença dos tracinhos para responder a situação.

Para Vygotsky (1979), o desenvolvimento da linguagem e do pensamento é resultado das interações que ocorrem entre o indivíduo e o mundo exterior, sendo compreendido por ele como processos independentes cuja relação passa por várias mudanças.

Os progressos no pensamento e na linguagem não seguem trajetórias paralelas: as suas curvas de desenvolvimento cruzam-se repetidas vezes, podem aproximar-se e correr lado a lado, podem até fundir-se por momentos, mas acabam por se afastar de novo. Isto aplica-se tanto ao desenvolvimento filogenético como ao ontogenético (p.51).

Nessa perspectiva, pensamento e fala não devem ser encarados como dois processos não conectados entre si. A conquista da linguagem pela criança modifica as suas funções mentais superiores, favorecendo o progresso e a qualidade do pensamento. Assim sendo, a linguagem “*não se limita a refletir como um espelho a estrutura do pensamento*” (Ibid., p.166), ela assume um papel essencial na formação do pensamento.

De acordo com Vygotsky (1991), é através da fala que a criança compreende o mundo. No caso das crianças com deficiência visual, a linguagem também desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento, pois segundo Vygotsky (1997), é através dela que a pessoa cega poderá assimilar a experiência social das pessoas comuns, superando assim as limitações impostas pela cegueira.

Vygotsky (1979) compreende a linguagem como um sistema simbólico básico que atua como mediadora entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Assim, para este autor a linguagem apresenta duas funções básicas. São elas: Intercâmbio Social e Pensamento Generalizante. A primeira se refere à comunicação e a segunda à capacidade de identificar e classificar os elementos em categorias ou classes. Por exemplo, ao saber o que é um gato, uma criança diferencia esse elemento de outro, assim, ao ver um elemento diferente como uma cadeira, que também tem quatro pernas, ela saberá que esse objeto não é um gato e irá direcioná-lo para outra categoria.

Em se tratando de crianças que têm a ausência de um dos canais sensoriais, como por exemplo a visão, a capacidade de ordenar o real exige que as informações cheguem a elas por meio de dois canais principais: a audição, pois ouvem e falam, e

a percepção tátil (SÁ, 2014). Com isso, a compreensão do significado da palavra gato exige a integração de todas as suas experiências concretas com esse animal, como por exemplo: ouvir o miado, tocar o corpo do gato, sentir a maciez do seu pelo, dentre outras, bem como, receber explicações verbais dos adultos e/ou colegas que lhe permita identificá-lo e descrevê-lo adequadamente.

Por fim, compreendendo o conceito de mediação e o seu papel no desenvolvimento, percebe-se a importância do professor, ao atuar junto aos estudantes, intervindo e lançando mão de estratégias de ensino com o objetivo de provocar avanços que não ocorreriam espontaneamente. Entretanto, vale ressaltar que, essa mediação não será a mesma para todas as crianças, sendo necessário ajustá-la às suas características individuais.

No ensino de estudantes com deficiência visual, a mediação, através de instrumentos adequados torna-se fundamental, e a intervenção do professor também não pode estar alheia às peculiaridades desses estudantes, tampouco, deve ser generalizada como se todas as pessoas (cegas e comuns) aprendessem da mesma forma.

## 3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA: PARADIGMAS DA INCLUSÃO

---

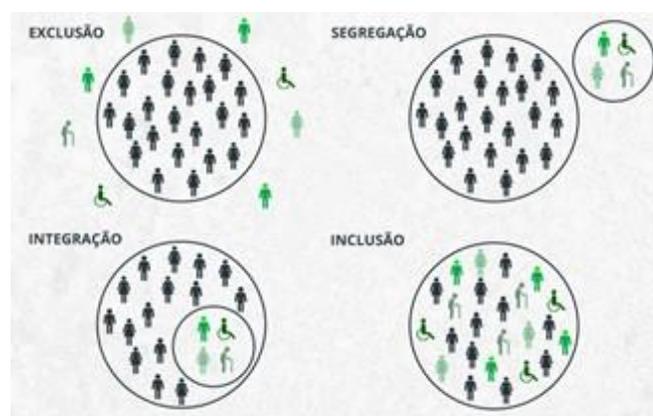
Neste capítulo, pontuaremos os paradigmas/fases que permeiam a história da pessoa com deficiência e discorreremos, especificamente, sobre os conceitos pertencentes ao paradigma da inclusão, segundo Romeu Sassaki. Apresentaremos, ainda, a história da pessoa com deficiência e seus aspectos legais, tendo como foco o contexto brasileiro. Finalmente, abordaremos o que vem sendo discutido na literatura sobre a Educação Matemática para os estudantes cegos, sujeitos foco dessa pesquisa, e discorreremos sobre a função do professor do atendimento educacional especializado no contexto educacional inclusivo.

### 3.1 Concepção de Inclusão

Ao longo da história da humanidade, diversos tratamentos foram direcionados à pessoa com deficiência. Segundo Dicher e Trevisam (2014), na antiguidade, por exemplo, as pessoas consideradas diferentes, com limitações funcionais, eram exterminadas ou abandonadas, isto é, viviam à margem da sociedade. Na Idade Média, com o fim do Império Romano, a deficiência era percebida pela população como castigo de Deus. É apenas a partir da Idade Moderna que esse grupo começa a receber um olhar mais humanizado. Hospitais e abrigos são construídos com a finalidade de atender aos enfermos pobres e descobertas importantes, no tratamento de algumas deficiências, são realizadas.

Segundo Sassaki (2005), a história das pessoas com deficiência no mundo passou por quatro fases/paradigmas, assim definidas: *Fase da Exclusão*, *Fase da Segregação Institucional*, *Fase da Integração* e *Fase da Inclusão*. Cada uma dessas fases é marcada por concepções distintas que influenciaram a educação voltada à pessoa com deficiência. A Figura 3.1 elucida as concepções que permeiam cada um dos paradigmas apontados por Romeu Sassaki (1997).

**Figura 3.1** - Fases/Paradigmas associados às pessoas com deficiência



Vale destacar que, o avanço de um paradigma para outro não ocorreu linearmente, ou seja, o surgimento de um novo paradigma não, necessariamente, excluiu o modo antigo de perceber as pessoas com deficiência. Infelizmente, ainda hoje, podemos observar os paradigmas da exclusão e da segregação sendo praticados em algumas culturas e/ou grupos sociais. Por outro lado, também é possível visualizar a integração dando espaço, de forma gradativa, à inclusão.

Ainda de acordo com Sasaki (1997), a compreensão dos conceitos pertencentes ao paradigma da inclusão é indispensável para regularmos nossas ações.

Os conceitos são fundamentais para o entendimento das práticas sociais. Eles moldam nossas ações. E nos permitem analisar nossos programas, serviços e políticas sociais, pois os conceitos acompanham a evolução de certos valores éticos, como aqueles em torno da pessoa portadora de deficiência<sup>4</sup>. Portanto, é imprescindível dominarmos bem os conceitos inclusivistas para que possamos ser participantes ativos na construção de uma sociedade que seja realmente para todas as pessoas, independentemente de sua cor, idade, gênero, tipo de necessidade especial e qualquer outro atributo pessoal (p. 26).

Nessa perspectiva, dominar os conceitos inclusivistas, ou seja, os conceitos que abrangem valores que defendem a inclusão nos permite atuar de forma real e

<sup>4</sup> Segundo Sasaki (2005), o termo *portador de deficiência* foi bastante utilizado no Brasil entre os anos de 1986 e 1996. Entretanto, as pessoas com deficiência defendem que elas não portam deficiência, ou seja, que a deficiência que elas têm não é algo que elas podem, ou não, se desvencilhar. Sendo assim, o termo utilizado passou a ser *pessoa com deficiência*.

efetiva na construção de uma sociedade justa, garantindo a todas as pessoas o exercício pleno da cidadania.

Para Sasaki (1997), os conceitos que permeiam o paradigma da inclusão são: *Autonomia, Independência, Empoderamento e Equiparação de Oportunidades*. Apesar das palavras “Autonomia” e “Independência” possuírem o mesmo sentido de acordo com os dicionários comuns, dentro do movimento de pessoas com deficiência elas assumem sentidos diferentes.

A *autonomia* se refere ao “domínio no ambiente físico e social, preservando ao máximo a privacidade e a dignidade da pessoa que a exerce” (SASSAKI, 1997, p.35). Por exemplo, as rampas de acesso às ruas e edificações tornam possível o acesso, autônomo, da pessoa com deficiência física aos espaços públicos. Já a *independência*, refere-se à capacidade de tomar uma decisão sem depender de outras pessoas, sejam elas, pais, amigos ou profissionais especializados. É possível encontrarmos uma pessoa com deficiência mais independente ou menos independente, isso vai depender da sua autodeterminação e/ou prontidão para tomar decisões numa dada situação. Para Sasaki (1997),

Tanto a autodeterminação como a prontidão para decidir podem ser aprendidas e/ou desenvolvidas. E quanto mais cedo na vida a pessoa tiver oportunidades para fazer isso, melhor. Porém, muitos adultos parecem esperar que a independência da criança portadora de deficiência irá ocorrer de repente depois que ela crescer (p. 35).

Outro conceito fundamental para ocorrer a inclusão é o *Empoderamento*. Este, por sua vez, está relacionado ao conceito de Independência e refere-se ao “*processo pelo qual uma pessoa, ou um grupo de pessoas usa o seu poder pessoal inerente a sua condição para fazer escolhas e tomar decisões, assumindo assim o controle de sua vida*” (SASSAKI, 1997, p. 36).

Infelizmente, muitas vezes, a sociedade não percebe que as pessoas com deficiência também são dotadas desse poder pessoal e, diante disso, acabam tomando decisões por elas como se a deficiência as tornassem incapazes de decidir sobre elas mesmas e sobre as coisas que as afetam.

O que o movimento de vida independente vem exigindo é que seja reconhecida a existência desse poder nas pessoas portadoras de deficiência e que seja respeitado o direito delas de usá-lo como e quando bem lhes aprouver. Neste caso, estamos empoderando essas pessoas, ou seja, facilitando o seu empowerment. Quando alguém sabe usar o seu poder pessoal, dizemos que ele é uma pessoa empoderada (SASSAKI, p. 36, 1997).

O último conceito apresentado e discutido por Sasaki (1997) é a *Equiparação de Oportunidades*. Esta é definida como o processo que permite a acessibilidade a todas as pessoas, ou seja, todos os serviços sociais e de saúde devem estar disponíveis para todos, incluindo as pessoas com deficiência, garantindo, assim, a oportunidade igual de participação. Nessa perspectiva, Autonomia, Independência, Empoderamento e Equiparação de Oportunidades são, de acordo com Sasaki (1997), condições indispensáveis à inclusão social.

A seguir, serão apresentados e discutidos os paradigmas/fases que permeiam a história da pessoa com deficiência e seus aspectos legais, tendo como foco o contexto brasileiro.

### **3.2 Da exclusão à inclusão**

A trajetória da pessoa com deficiência é marcada por conflitos e lutas, a fim de assegurar a igualdade de oportunidades e, concomitantemente, a sua efetiva inserção na sociedade. Dentre as diversas lutas sociais que ocorreram no século XX e que provocaram diversas mudanças, não só na forma de perceber as pessoas com deficiência, mas, principalmente, na criação de leis que garantam os seus direitos, vale destacar o movimento *Nada sobre Nós, sem Nós*, que ocorreu em plena era da integração e teve como objetivo difundir a ideia de que as pessoas com deficiência poderiam participar plenamente de todos os aspectos da vida.

Esse movimento teve início na década de 30 quando, aproximadamente, 300 pessoas com deficiência física não aceitaram o fato de suas fichas de emprego serem carimbadas com as iniciais DF, indicando que o candidato à vaga era deficiente físico. Durante nove dias consecutivos eles permaneceram sentados em frente ao Departamento de Albergues da Cidade de Nova York e, como consequência desse movimento, milhares de empregos foram propostos. O lema *Nada sobre Nós, sem Nós* deu liberdade e voz às pessoas com deficiência que, em outras palavras, passaram a exigir que:

... tudo o que se refira a nós seja produzido com a nossa participação. Por melhores que sejam as intenções das pessoas sem deficiência, dos órgãos públicos, das empresas, das instituições sociais ou da sociedade em geral, não mais aceitamos receber resultados forjados à nossa revelia, mesmo que em nosso benefício (SASSAKI, 2007, p. 8).

Portanto, a essência desse lema comunica a ideia de que nenhuma lei ou política pública pode ser pensada ou decidida sem a plena participação da pessoa com deficiência. Esse movimento também buscou eliminar as práticas de exclusão até então vigentes em diversos países do mundo.

No Brasil, a política de exclusão esteve presente desde a época em que os índios habitavam o nosso país, antes da Colonização Portuguesa. Segundo Figueira (2009), algumas práticas de exclusão foram registradas por antropólogos e historiadores.

Quando nascia uma criança com deformidades físicas era imediatamente rejeitada, acreditando-se que traria maldição para a tribo, ou coisas desta natureza. Uma das formas de se livrar delas era abandonar os recém-nascidos nas matas, ou atirá-las de montanhas e, nas mais radicais atitudes, até sacrificá-las em chamados rituais de purificação. (p. 22)

No Período Colonial (1500 a 1822), as pessoas com deficiência e os doentes também eram excluídos da sociedade. Além da vergonha, outro motivo para que essas pessoas fossem afastadas do convívio social estava ligado ao campo da superstição. Portanto, a educação das pessoas com deficiência e das classes populares praticamente não existia, sendo priorizada apenas a educação da classe dominante da época.

O paradigma da segregação começou a emergir no Brasil no Período Imperial que vai de 1822 a 1889. A sociedade de base elitista ainda não via com “bons olhos” as diferenças, apesar de serem notadas, nesta época, algumas ações com o objetivo de atender as pessoas com deficiência. Assim, são criadas escolas especiais e hospitais para atender essas pessoas. Porém, esses locais serviam apenas para confinamento, ou seja, afastar as pessoas com deficiência de suas famílias e da sociedade. De acordo com Batalha (2009), “*O paradigma da Institucionalização fundamentava-se na ideia de que a pessoa deficiente estaria melhor protegida e cuidada em ambiente segregado, e por conseguinte, a sociedade estaria protegida dela*” (p.03).

Ainda no período Imperial, no ano de 1854, é fundada, na cidade do Rio de Janeiro, a primeira instituição de educação especial da América Latina, chamada *Instituto dos Meninos Cegos, depois Instituto Benjamin Constant (IBC)*,

permanecendo com esse nome até os dias atuais. Três anos depois é criado, também na cidade do Rio de Janeiro, o *Instituto dos Surdos-Mudos* que passou a se chamar *Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES)*, nome mantido até hoje.

O século XX foi marcado pelo surgimento do Paradigma da Integração. A Integração buscou abrandar as diferenças da pessoa com deficiência por meio da reabilitação e da educação especial, a fim de torná-la mais aceitável para sociedade, ou seja, a concepção social que prevalecia na época partia do pressuposto de que as diferenças geravam obstáculos que impediam a inserção social da pessoa com deficiência.

Para Sasaki (2005), a prática da Integração ocorreu e ainda ocorre de três formas distintas. São elas:

- Pela inserção pura e simples daquelas pessoas com deficiência que conseguiam ou conseguem, por méritos pessoais e profissionais, utilizar os espaços físicos e sociais sem nenhuma modificação por parte da sociedade.
- Pela inserção daqueles portadores de deficiência<sup>5</sup> que necessitavam ou necessitam de alguma adaptação específica no espaço físico comum ou no procedimento da atividade comum a fim de poderem, só então, estudar, trabalhar, enfim, conviver com pessoas sem deficiência.
- Pela inserção de pessoas com deficiência em ambientes separados dentro dos sistemas gerais. Por exemplo: classe especial numa escola comum (p.3)

Entretanto, como afirma Sasaki (2005), nenhuma dessas práticas de integração contempla os direitos das pessoas com deficiência, uma vez que na integração a sociedade não se modifica, a responsabilidade recai sobre a pessoa com deficiência que precisa se capacitar/preparar em função de sua peculiaridade para ser aceita pela comunidade.

A integração buscou oportunizar aos estudantes com deficiência as mesmas condições oferecidas às pessoas sem deficiência, possibilitando a esse grupo o acesso ao convívio social. No entanto, as limitações das pessoas com deficiência não eram levadas em consideração o que, provavelmente, dificultava a sua aprendizagem e o seu desenvolvimento.

---

<sup>5</sup> Atualmente, o termo *portador de deficiência* não é mais utilizado. O termo passou a ser *pessoa com deficiência*.

Devido às inúmeras críticas lançadas ao paradigma da integração surge, no final dos anos 80 e princípios dos anos 90, o paradigma da Inclusão que defende a participação de todas as pessoas na vida educativa e na sociedade em geral, sobretudo, as pessoas com deficiência. Entende-se que para incluir, a sociedade precisa mudar/transformar para que seja capaz de atender às necessidades de cada um dos seus membros e não o contrário, como defendia o paradigma da integração.

O movimento mundial da inclusão ressalta a importância de alcançarmos uma educação de qualidade para todos (as) enfatizando mais as diferenças do que as semelhanças. De acordo com Sánchez (2005),

A filosofia da inclusão defende uma educação eficaz para todos, sustentada em que as escolas, enquanto comunidades educativas devem satisfazer as necessidades de todos os alunos, sejam quais forem as suas características pessoais, psicológicas ou sociais (com independência de ter ou não deficiência (p.11)

Enquanto na integração a pessoa com deficiência só tinha acesso às classes comuns se apresentasse dificuldades comuns, na inclusão todos os estudantes têm esse direito, independentemente de sua deficiência. Ainda segundo Sánchez (2005), a educação inclusiva “*é uma questão de direitos humanos, já que defende que não se pode segregar a nenhuma pessoa como consequência de sua deficiência, de sua dificuldade de aprendizagem, de seu gênero, etc*” (p.12).

Entretanto, para que a inclusão aconteça é fundamental desconstruir o modelo tradicional de Educação e aprimorar suas práticas pedagógicas, a fim de garantir que a escola seja, de fato, um espaço de aprendizagem para todos os estudantes. Corroborando com essa ideia, Mantoan (2003) afirma que:

Para os defensores da inclusão escolar é indispensável que os estabelecimentos de ensino eliminem barreiras arquitetônicas e adotem práticas de ensino adequadas às diferenças dos alunos em geral, oferecendo alternativas que contemplem a diversidade, além de recursos de ensino e equipamentos especializados que atendam a todas as necessidades educacionais dos educandos, com ou sem deficiências, mas sem discriminações (p.25).

Desse modo, torna-se imprescindível que a escola valorize as diferenças e se prepare para oferecer uma educação de qualidade aos seus alunos, através de novas metodologias de ensino. Nessa perspectiva, investir nos processos de formação

continuada torna-se fundamental não só para mudar a concepção dos professores em relação à educação inclusiva, mas também para transformar a sua prática pedagógica.

No que diz respeito aos aspectos legais, é importante destacar que é a partir da Constituição Federal de 1988 que a Educação é tomada como um direito de todos, visando o pleno desenvolvimento humano e o preparo para a cidadania (Art.205). Além disso, a constituição também aponta como princípios para o ensino “a *igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola*” (Art 206, Inc I) e a garantia do padrão de qualidade (Inc VII). Portanto, todas as escolas tornam-se responsáveis por cumprir os princípios constitucionais e promover ações que garantam uma educação de qualidade para todos, não sendo aceitável a exclusão de qualquer pessoa em razão de sua raça, cor, religião, gênero, deficiência ou a ausência dela. Tais princípios também estiveram presentes em outros documentos legais internacionais, como, por exemplo, a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994).

É a partir do ano de 1990 com a Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtien na Tailândia, que o movimento da educação inclusiva se intensifica. A Conferência contribuiu para universalizar o ensino apontando a necessidade de garantir uma Educação de qualidade a todas as pessoas, sem distinção. Nessa perspectiva, o artigo 3, intitulado *Universalizar o Acesso à Educação e Promover a Equidade*, parágrafo 5º dessa conferência, defende que:

As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo (p.4)

O Brasil junto a outras nações do mundo, ao participar desta conferência, se comprometeu em melhorar a qualidade da educação para todas as crianças, jovens e adultos, a fim de reduzir as desigualdades percebidas na época.

Em 1994, através da Declaração de Salamanca, é concretizada a proposta da Educação Inclusiva ao evidenciar que as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso ao sistema comum de ensino. Nessa direção, a Declaração de Salamanca (1994) reforça que as escolas devem estar preparadas para atender a todos, ao afirmar que:

O princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível independente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo de necessidades especiais encontradas dentro da escola (p.5).

Sendo assim, com a Declaração de Salamanca (1994), a educação inclusiva ganha destaque amparada não só na equidade de acessibilidade, mas, especialmente, na permanência das pessoas com diferentes deficiências nas escolas comuns.

Reafirmando o direito à educação, garantido na Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) entende a Educação Especial como uma modalidade de ensino que está presente em todos os níveis (educação básica e superior) e nas demais modalidades de ensino (educação indígena, educação de jovens e adultos, educação do campo, dentre outras). Esse olhar sinaliza que a educação especial deve ser considerada como parte integrante do sistema educacional brasileiro e, não, como um sistema paralelo.

Para Mantoan (2003), a escola inclusiva é benéfica para todos, ou seja, a educação inclusiva não está voltada apenas para os estudantes com necessidades educacionais especiais, mas sim para todos, pois cada indivíduo é diferente, singular e apresenta distinta forma e ritmo de aprendizagem. Nessa direção, a autora afirma que:

A inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral (p. 16)

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPEI (2008) além de fortalecer a transversalidade da educação especial, desde a educação infantil até o ensino superior, também evidencia o caráter complementar/suplementar da educação especial à formação do estudante com deficiência. Assim, a educação especial perde seu caráter substitutivo, ou seja, o de substituir o ensino comum em escolas e classes especiais, e passa a ter um caráter complementar/suplementar à formação dos estudantes público-alvo da educação

especial. Outro avanço na PNEEPEI é o modelo de interpretação da deficiência assumido por ela, no qual rompe com o Modelo Médico em que o problema da inclusão na escola e na sociedade está centrado na pessoa com deficiência e adota o Modelo Social, no qual entende a deficiência como resultado da interação entre as pessoas com deficiência e as barreiras físicas, comunicacionais, atitudinais, dentre outras, que inviabilizam o acesso e a sua participação nos diferentes ambientes que atua.

Embora a inclusão tenha como objetivo promover o desenvolvimento e a aprendizagem de todos os estudantes, sem exceção, a partir de práticas de ensino adequadas às diferenças dos estudantes, “a maioria das pessoas envolvidas ou não com a educação acredita que a escola inclusiva se destina apenas àqueles com necessidades educativas especiais” (NOGUEIRA, CARNEIRO E SOARES, 2017, p. 44). Para Nogueira (2017), isso se deve ao fato de que:

a Escola Inclusiva representa uma ruptura significativa entre a Educação Especial, desenvolvida em instituições escolares especializadas, em sua maioria não regulares no sentido de não ofertarem escolarização seriada e aquela praticada nas escolas comuns, denominada de educação regular. Assim, os educandos com necessidades especiais passaram a fazer parte do conjunto de alunos da “escola regular” apresentando características específicas que exigem ações pedagógicas igualmente específicas, para quais os professores em geral julgam estar despreparados (p.02).

Pensada desta forma, para que a escola se torne, de fato, inclusiva, é necessário que os professores rompam com as barreiras atitudinais e as barreiras pedagógicas, garantindo que todos os estudantes tenham acesso ao currículo através de metodologias adequadas que atendam às diferenças e que estimulem a participação e o protagonismo de cada um. Diante disso, precisamos que a formação inicial e continuada atinja os profissionais da educação de forma mais efetiva, assegurando que todos os estudantes possam ter acesso aos objetos de conhecimento.

Para Rodrigues (2006, p. 305), ensinar atendendo as diferenças não quer dizer que cada estudante “*tenha que aprender segundo uma metodologia diferente*”, mas que o professor lance mão de abordagens/estratégias diversificadas com o objetivo de explorar as potencialidades de cada criança. Nessa perspectiva, a inclusão não prevê a adaptação curricular, nem adaptação de tarefas escolares para os estudantes

com deficiência, pois como salienta Mantoan (2003), “*o ensino seletivo é ideal para gerar indisciplina, competição, discriminação e preconceitos e também para categorizar os bons e os maus alunos, por critérios que são, em geral, infundados*” (p.40).

No tocante ao combate à discriminação de pessoas com deficiência, é importante destacar que a Convenção da Guatemala (1999), a qual o Brasil é signatário, define como discriminação toda diferenciação, exclusão ou restrição com base na deficiência.

Em 2015, é promulgada a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) que veio fortalecer as legislações anteriores e consolidar os direitos das pessoas com deficiência. Este documento, também chamado de Estatuto da Pessoa com Deficiência, representou um significativo avanço na inclusão das pessoas com deficiência na sociedade ao tratar de questões relacionadas à educação, saúde, acessibilidade, trabalho, dentre outras, possibilitando-as exercer sua cidadania. Todavia, apesar de serem notórios os avanços no campo das políticas públicas, o processo de implementação no cotidiano escolar, muitas vezes, está restrito apenas à inserção do aluno com deficiência nas classes comuns, como propunha a fase da integração.

Mantoan já descrevia alguns dos impasses relatados por pais, professores e gestores educacionais na adoção de uma escola inclusiva.

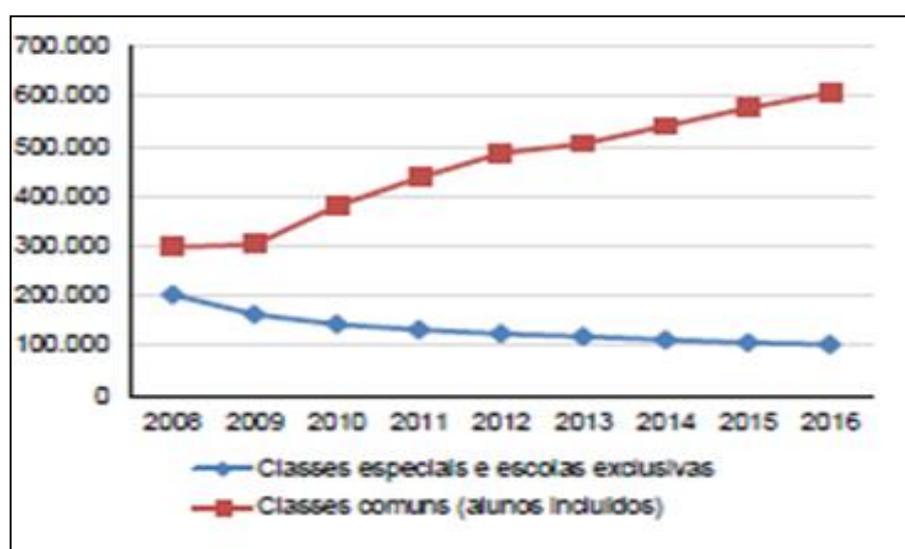
Escolas que carecem de possibilidades de acesso físico a alunos com deficiências motoras; salas de aula superlotadas; falta de recursos especializados para atender às necessidades de alunos com deficiências visuais; necessidade de se dominar a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e de intérpretes para os alunos surdos; ausência ou distanciamento de serviços de apoio educacional ao aluno e professor; resistência de professores, que alegam falta de preparo para atender aos alunos com deficiência, nas salas de aulas comuns; reticências dos pais de alunos com e sem deficiência, entre outros (2005, p. 95).

É certo que os desafios que envolvem a Educação Inclusiva são muitos, no entanto, resultados positivos podem ser alcançados se rompermos com o ensino transmissivo e com a ideia (falsa), mas, tão almejada, de salas de aula homogêneas. Para que a inclusão aconteça é fundamental assumir que todos os estudantes são diferentes e aprendem de forma diferente; é estar atento as suas necessidades e planejar para todos adotando metodologias alternativas de ensino, fazer uso de materiais específicos, adotar práticas colaborativas com os demais agentes da escola,

estabelecer parceria com o profissional responsável pelo atendimento educacional especializado, entre outros aspectos.

Conforme dados do Censo Escolar de 2016, com a Educação Especial, considerada na perspectiva inclusiva entre 2008 a 2016, o número de estudantes com deficiência nas escolas comuns aumentou, passando dos 300.000 para 600.000. (Gráfico 3.1).

**Gráfico 3.1** - Educação Especial – Número de Matrículas no Ensino Fundamental. Brasil (2008 a 2016)



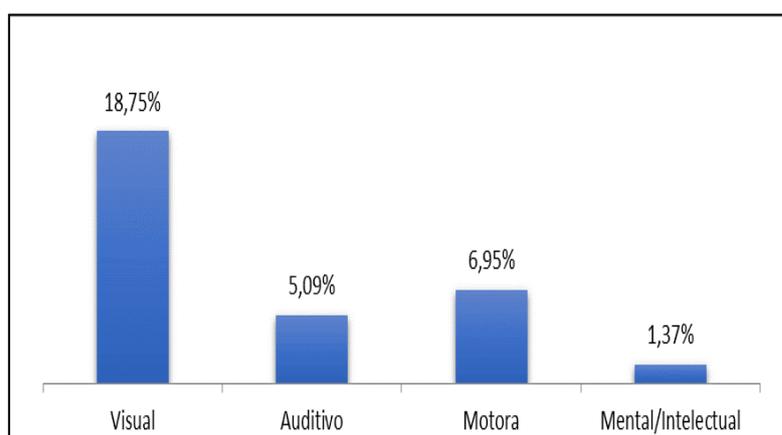
Fonte: Censo Escolar – MEC/INEP

Em contrapartida, os dados referentes ao número de matrículas nas Escolas Especiais reduziram consideravelmente, passando de 200.000 em 2008, para 100.000 em 2016. Isto evidencia que, ao longo dos anos, a educação inclusiva vem se consolidando, merecendo, portanto, um olhar especial para a formação dos educadores e para as práticas desenvolvidas em sala de aula, a fim de garantir não só o acesso à educação, mas a permanência e condições de aprendizagem a todos os estudantes. Embora, o número de matrículas de alunos com deficiência nas escolas e classes comuns da rede regular tenha se ampliado, tais resultados nos conduzem a refletir se podemos assegurar que todas as pessoas, historicamente excluídas do sistema educacional, como por exemplo, as que possuem deficiência, têm recebido oportunidades equitativas de aprendizagem.

Entretanto, é importante destacar que, a nova Política da Educação Especial – PNEE (2020), sancionada pelo Presidente Jair Bolsonaro por meio do Decreto 10.502 e posteriormente revogada pelo Supremo Tribunal Federal – (STF), vai de encontro à legislação brasileira, uma vez que flexibiliza o direito da pessoa com deficiência a frequentar a escola comum ao dar a opção para que as famílias escolham se irão matricular seus filhos em escolas comuns ou especiais. Isto é preocupante, pois abre precedentes para a negação de matrículas dos estudantes, público – alvo da educação especial, nas escolas comuns. É preciso considerar também que muitas famílias ainda possuem um pensamento capacitista de que seus filhos não irão acompanhar os conteúdos nas escolas comuns e que estarão mais protegidos ao frequentarem as escolas especiais. Desta forma, a nova Política de Educação Especial é vista por diversos especialistas da área como um retrocesso às conquistas da educação inclusiva, pois incentiva a segregação dos estudantes com deficiência.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), 23,90% da população brasileira possuem algum tipo de deficiência, ou seja, 45,6 milhões de brasileiros. Dentre as deficiências investigadas (visual, auditiva, motora ou intelectual), a visual foi a que apresentou percentual mais elevado (Gráfico 3.2).

**Gráfico 3.2 - Percentual da População por Tipo de Deficiência em Relação à População Total**



Fonte: IBGE, 2010

Conforme o gráfico, podemos observar que 18,75% da população brasileira possuem deficiência visual, seguida da deficiência motora (6,95%), depois da deficiência auditiva (5,09%) e, por fim, da deficiência intelectual que atinge (1,37%)

dos brasileiros (IBGE, 2010). Destaca-se, ainda, no Censo, que dos 18,75% dos brasileiros que possuem deficiência visual, 0,3% (506.377) da população total não consegue ver de modo algum, 3,2% (6.056.533) possuem deficiência visual severa e 15,3% possuem alguma dificuldade. Dentre as deficiências apontadas, nosso estudo centra-se na deficiência visual.

Documentos nacionais legais, como por exemplo, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e a Lei Brasileira de Inclusão (2015), compreendem a deficiência como resultado da interação entre o meio e as limitações de cada indivíduo. No que diz respeito à deficiência visual especificamente, a Lei nº 10.098 de dezembro de 2000, mais conhecida como *Lei da Acessibilidade*, considera pessoa com deficiência visual aquela que tem *restrição total da visão (cegueira)* na qual “a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica” (BRASIL, 2004, p.1) e a *baixa visão* que representa “acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica” (BRASIL, 2004, p.1). Para Sá, Campos e Silva (2007), a cegueira pode ser originada de duas formas distintas. São elas: *cegueira congênita* ou *cegueira adquirida*. A primeira pode ocorrer desde o nascimento. Já a segunda, pode ocorrer ao longo da vida em decorrência de algum acidente, por exemplo.

A seguir, abordaremos o que vem sendo discutido na literatura sobre a Educação Matemática para os estudantes cegos, sujeitos foco de nossa pesquisa.

### **3.3 Educação Matemática para os Estudantes Cegos**

A aprendizagem da Matemática pelos estudantes com deficiência visual requer, não somente, o uso de recursos ópticos (lupas, óculos com lentes de aumento, telescópio) e não ópticos (programas com síntese de voz, ampliação de fontes, dentre outros), como também a seleção e confecção de materiais em relevo. Além disso, são essenciais metodologias de ensino que atendam às suas necessidades e que garantam o acesso ao conhecimento e a tudo o que a escola oferta em plena equidade de condição com os demais estudantes.

Infelizmente, nas redes públicas de ensino, podemos dizer que poucos são os recursos específicos disponíveis para serem utilizados pelos estudantes com deficiência visual. Em geral, os recursos mais presentes no cotidiano escolar são a máquina Perkins, a reglete e a punção e as lupas.

No ensino da Matemática, outros recursos podem ser disponibilizados, como o sorobã, o multiplano, os materiais em relevo, os softwares, o próprio livro didático, dentre outros. Entretanto, no que diz respeito ao livro didático, mesmo sendo este material pedagógico uma ferramenta importante que auxilia o aprendizado dos estudantes, além de ser muito utilizado pelos professores em sala de aula, as pesquisas realizadas por Fernandes e Healy (2006), Fernandes e Healy (2007) e Uliana (2013) apontam que geralmente este material, não está em braille<sup>6</sup> ou é disponibilizado apenas na metade do ano letivo (UBER, 2009) tornando os conteúdos matemáticos, muitas vezes, inacessíveis aos estudantes cegos, limitando assim a capacidade deles de progredirem nos estudos.

Além da problemática com o livro didático, a escassez de recursos pedagógicos que possam auxiliar o estudo da Matemática é outro entrave vivenciado pelos estudantes cegos em sala de aula (FERNANDES E HEALY, 2007, ULIANA, 2013; ARAÚJO e SALES, 2016; VITA E KATAOKA, 2016; SILVA, LEITE E PALMEIRA, 2020, entre outros autores). A falta desses recursos, segundo os estudos desenvolvidos por Uliana (2013), Viginheski, Silva, Frasson e Shimazaki (2014) e Santos e Thiengo (2016), tem levado, muitas vezes, os professores da sala comum a trabalharem os conteúdos matemáticos de forma oral. Esse dado é preocupante, uma vez que o uso exclusivo da oralidade para o ensino da Matemática se mostra insuficiente para qualquer estudante, podendo contribuir para o surgimento de lacunas em sua aprendizagem. Concordamos com Cerqueira e Ferreira (1996) quando afirmam que:

Talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que:

- a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade;
- a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo;
- alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual;
- o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e

---

<sup>6</sup> A Comissão Brasileira do Braille (CBB) instituída pela Portaria Ministerial n.º 319, de 26/02/1999, elaborou um parecer que recomenda que a palavra “braille” seja sempre grafada com dois “ll”. Este parecer está presente no documento: Grafia Braille para a Língua Portuguesa (BRASIL, 2018).

suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos (p.01).

Portanto, a utilização de materiais pedagógicos adequados se mostra indispensável para o ensino e para a aprendizagem da Matemática pelos estudantes cegos, pois estimulam os sentidos remanescentes possibilitando o acesso ao objeto de conhecimento e a interação destes estudantes com os demais colegas da classe. Dito de outra maneira, os estudantes cegos devem ter acesso aos mesmos conteúdos matemáticos que os estudantes comuns, o que precisa ser diferenciado em alguns momentos, são os meios, isto é, os recursos didáticos para que os estudantes cegos tenham acesso aos conceitos que envolvem a Matemática.

Como efeito da ausência de material pedagógico, os estudos apontam ainda que além de alguns conteúdos matemáticos serem trabalhados oralmente pelos professores, outros acabam por serem excluídos, isto é, não são sequer vivenciados com os estudantes cegos, especialmente no Ensino Médio (FERNANDES E HEALY, 2007 E ULIANA, 2013). O estudo desenvolvido por Fernandes e Healy (2007) ainda destaca dois outros motivos que contribuem para justificar a exclusão de conteúdos matemáticos, são eles: a falta de base dos estudantes cegos que chegam ao Ensino Médio sem os conhecimentos necessários e o despreparo deles mesmos, ou seja, a falta de formação inicial e continuada dos professores que os instrumentalize para atuarem em classes realmente inclusivas.

Nessa perspectiva, não podemos aceitar que os objetos de conhecimentos da Matemática sejam trabalhados superficialmente ou sejam negados a esses estudantes em função de sua deficiência, pois como institui a Lei Brasileira de Inclusão (2015), no Artigo 28 e inciso III, ao estudante com deficiência deve ser garantido “o seu pleno acesso ao currículo e em condição de igualdade” (p.09).

Em se tratando da preparação dos professores no ensino de Matemática para estudantes cegos, diversos estudos, como por exemplo, Fernandes e Healy (2007), Fernandes e Healy (2010), Uliana (2013), Uliana e Mól (2016), Landim, Maia e Sousa (2016), Borges e Pereira (2018), Lorencini (2019), Sousa, Lucena, Silva e Santos (2019), Borges, Viginheski e Silva (2020), Blumberg e Doering (2020), enfatizam o despreparo dos docentes em lidar com a efetiva inclusão dos estudantes cegos, pois incluir não significa apenas estar presente fisicamente na sala de aula, mas ajudá-los no seu desenvolvimento cognitivo, levando em consideração as necessidades

específicas de cada criança. Para tanto, torna-se imprescindível garantir aos professores formação continuada e recursos adequados para que eles possam atuar de forma competente junto aos estudantes.

É importante frisar que, a inclusão no contexto escolar não requer apenas a preparação do professor da sala comum. O professor do atendimento educacional especializado (AEE) também desempenha um importante papel na vida das crianças com deficiência favorecendo a sua inclusão em sala de aula. Na seção, a seguir, discorreremos sobre a função do professor do atendimento educacional especializado no contexto educacional inclusivo.

### **3.4 A função do AEE no contexto educacional**

O documento “Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva” (2008) define o atendimento educacional especializado (AEE) como um serviço da Educação Especial que tem como objetivo identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras impeditivas à plena participação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, considerando suas necessidades específicas. Sendo assim, as atividades desenvolvidas pelo professor do atendimento educacional especializado se diferem, substancialmente, daquelas realizadas pelo professor da sala comum.

No entanto, pesquisas (PEREIRA, DAMASCENO E ANDRADE, 2013; FETTBACK E BALDIN, 2013; MACHADO, 2013; FETTBACK E BALDIN, 2014 E OLIVEIRA, 2015, entre outros autores) revelam a incompreensão do papel do professor do AEE não somente pelas famílias dos estudantes com deficiência como também pela própria equipe escolar.

É preciso compreender que ao profissional da sala de recursos cabe um ensino diferenciado que visa identificar as potencialidades dos estudantes, eliminando as barreiras (atitudinais, físicas, comunicacionais, dentre outras) que impedem o acesso ao conhecimento, superando, assim, a ideia errônea de que a deficiência é a causa do fracasso escolar. Portanto, não é atribuição deste professor realizar reforço dos conteúdos curriculares ou a complementação das atividades escolares. Corroborando com esta ideia, Turchiello, Silva e Guareschi (2014) destacam que:

(...) ações pedagógicas no AEE são claras e pontuais no que se refere aos objetivos desse atendimento, já que não se configuram como substitutivas daquelas empreendidas no espaço da sala de aula comum e não intencionam a realização de reforço escolar (p.58).

Assim sendo, o professor do atendimento educacional especializado não desenvolverá ações pedagógicas voltadas para o ensino de conteúdos curriculares específicos como Matemática e Geografia, por exemplo, mas criará condições para que os estudantes, público-alvo da educação especial, possam acompanhar os ensinamentos, realizados pelos professores do ensino comum, nas turmas as quais estão incluídos.

Sobre o atendimento educacional especializado de estudantes cegos, o professor da sala de recursos multifuncionais deve trabalhar conteúdos específicos, tais como: o sistema de escrita braille, o uso do sorobã e das tecnologias de informação e comunicação, orientação e mobilidade no contexto escolar, dentre outros. Para tanto, é fundamental que o professor do AEE conheça o seu estudante como um todo e procure identificar a natureza do(s) problema(s) que inviabiliza ou dificulta o seu processo de aprendizagem. Em outras palavras, o atendimento é planejado para cada estudante, tendo em vista as suas necessidades. Assim, por mais que os estudantes apresentem o mesmo diagnóstico, a forma de intervenção não necessariamente será mesma, já que cada sujeito é único, singular e aprende no tempo e do jeito que lhe é próprio.

Dando continuidade às atribuições do professor do AEE, consideramos fundamental pontuar as ações a serem desempenhadas por este profissional, tomando como referência o texto presente nas Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica de 2008.

São atribuições do professor do atendimento educacional especializado:

- a. Identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da educação especial;
- b. Elaborar e executar plano de atendimento educacional especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade;
- c. Organizar o tipo e o número de atendimentos aos alunos na sala de recursos multifuncional;

- d. Acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;
- e. Estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade;
- f. Orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno;
- g. Ensinar e usar recursos de Tecnologia Assistiva, tais como: as tecnologias da informação e comunicação, a comunicação alternativa e aumentativa, a informática acessível, o soroban, os recursos ópticos e não ópticos, os softwares específicos, os códigos e linguagens, as atividades de orientação e mobilidade entre outros; de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia, atividade e participação.
- h. Estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando a disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.
- i. Promover atividades e espaços de participação da família e a interface com os serviços setoriais da saúde, da assistência social, entre outros. (2008, p. 04)

Analisando as atribuições do professor do AEE definidas nas Diretrizes, podemos observar que a natureza do trabalho pedagógico realizado por este profissional difere completamente daquele realizado, na sala de aula, pelo professor do ensino comum. Podemos ainda destacar que as atribuições deste professor não se limitam às paredes da Sala de Recursos Multifuncionais, pois esta abrange, também, um trabalho colaborativo no ambiente escolar inclusivo. Assim, percebe-se que as ações do professor do AEE estão voltadas não somente para o desenvolvimento do estudante na sala de recursos, mas também para o acompanhamento das ações na sala de aula comum, bem como em outros ambientes da escola, estabelecendo parcerias com os professores, famílias e outros profissionais e serviços.

Conforme as legislações, acima citadas, o atendimento educacional especializado deve ser realizado, de preferência, nas salas de recursos multifuncionais da própria escola ou em centros especializados que ofereçam este serviço educacional, *no turno inverso* ao da escolarização do estudante. Tal atendimento ocorre no horário contrário das aulas regulares para garantir que o estudante, público-alvo da educação especial, frequente o ensino comum como os demais educandos.

Assim, na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), a educação especial visa complementar ou suplementar à formação

dos estudantes com deficiência, e não substituir a escolarização, de modo a assegurar-lhes condições não só de acesso, mas de permanência no ensino comum.

Embora essa forma de organização tenha sido prevista pelos documentos oficiais, estudos evidenciam que nem sempre o atendimento educacional especializado é ofertado no contraturno (BRAUN E VIANNA, 2011; MILANESI, 2012; PEREIRA, DAMASCENO E ANDRADE, 2013; PACHECO, 2016; PASIAN, MENDES E CIA, 2017). Muitas vezes, as dificuldades se relacionam ao fato de muitos estudantes não andarem sozinhos, necessitando do acompanhamento dos pais ou da família, os quais geralmente trabalham e, devido a isto, ficam impossibilitados de reconduzir a criança à escola. Por outro lado, algumas vezes, as famílias não demonstram interesse em levar a criança no contraturno, pois, nesse horário eles frequentam outros serviços que acabam concorrendo com o atendimento especializado nas salas de recursos multifuncionais.

Outro desafio da inclusão está em conseguir estabelecer uma efetiva relação de parceria, de troca entre os professores do atendimento educacional especializado e da sala comum (BEDAQUE, 2011; FETTBACK E BALDIN, 2014; FUCK E CORDEIRO, 2015; SANTOS, FARIAS E CARAÚBAS, 2017). De modo geral, diferentes estudos têm mostrado que são vários os entraves que dificultam ações colaborativas entre esses dois profissionais, dentre eles, podemos citar a resistência dos professores da classe comum ao trabalho desenvolvido pelo professor do AEE. Em alguns casos, o professor da sala comum demonstra resistência em aceitar o estudante com deficiência e, também, em colocar em prática as orientações dadas pelo professor da sala de recursos.

A falta de apoio do diretor e do coordenador pedagógico, além da ausência de um momento específico entre os professores, no ambiente escolar, para que se estabeleça um trabalho de parceria, são também obstáculos que dificultam o processo de colaboração entre esses profissionais.

É importante destacar que, sem as trocas de experiências e informações, o trabalho realizado na sala de recursos multifuncionais fica desarticulado do trabalho realizado na sala comum, constituindo-se numa barreira para a aprendizagem e desenvolvimento do estudante com deficiência, bem como para a sua inclusão.

Em síntese, para que ocorra o processo de inclusão é fundamental que professores, gestores e coordenadores pedagógicos estejam engajados nesta tarefa, a fim de garantir, de fato, não só o direito de estar, mas, principalmente, de aprender

de todas as crianças. Portanto, o estabelecimento de parceria entre todos os atores que compõem o contexto escolar torna-se fundamental, pois *“se constituirá como o sustentáculo capaz, tanto de identificar e analisar as possíveis barreiras que se interpõem no processo de inclusão, quanto de propor alternativas passíveis de superá-las”* (MENEZES, CANABARRO E MUNHOZ, 2014, p.174).

No próximo capítulo, discorreremos sobre a importância de ler e compreender as informações estatísticas na perspectiva do Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002), uma vez que estamos interessadas em investigar a compreensão de duas estudantes em atividades que envolvem gráficos.

## 4 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

---

Neste capítulo, discorreremos sobre a importância de ler e compreender as informações estatísticas na perspectiva do Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002). Em seguida, apresentamos algumas pesquisas que tratam sobre a compreensão de estudantes comuns e cegos nas atividades de interpretação e/ou construção de gráficos.

### 4.1 A Importância do Letramento Estatístico

É inegável que vivemos em uma sociedade carregada de informação na qual, diariamente, são divulgadas notícias sobre os mais variados assuntos, através de diversos meios de comunicação, tais como: jornais, revistas, entre outros. Muitas vezes, essa diversidade expressiva de informações é apresentada ao público através de representações gráficas (tabelas e gráficos), que permitem visualizar e comparar um conjunto de dados. Assim, para atuarmos nessa sociedade, torna-se imprescindível compreender diversos conceitos que envolvem a Estatística.

Por outro lado, com as novas tecnologias da informação, as pessoas passam a ter acesso a uma quantidade considerável de informações que, com a ajuda de softwares, podem ser sistematizadas como forma de compreender a realidade física e social do mundo. Desse modo, as pessoas passam a ser não somente consumidoras de informações, mas também produtoras de conhecimento.

Tendo em vista essa forte presença da estatística em nosso cotidiano, Gal (2002), pesquisador da University of Haifa em Israel, apresenta um modelo para explicar o que define um sujeito letrado estatisticamente. Para ele, o Letramento Estatístico é uma habilidade-chave para a compreensão do mundo. Entende-se por letramento estatístico a “*capacidade das pessoas de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações e mensagens estatísticas*” (GAL, 2002, p.1).

É importante destacar que, algumas mensagens podem ser elaboradas e divulgadas pela mídia com o objetivo de convencer o leitor, adotando para isto diversas estratégias que visam manipular os dados (CLEMEN e GREGORY, 2000). Sendo assim, não basta apenas ter acesso às informações estatísticas. É fundamental

que as pessoas desenvolvam a capacidade de interpretar criticamente os dados, além de comunicar e/ou discutir suas ideias a partir deles.

Segundo Gal (2002), o letramento estatístico compreende dois conjuntos de elementos: elementos do conhecimento e elementos disposicionais (Quadro 4.1).

**Quadro 4.1:** Modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
Habilidades gerais de Letramento Conhecimento Estatístico Conhecimento Matemático Conhecimento do Contexto Questionamentos Críticos	Crenças e Atitudes Postura Crítica

Fonte: Gal (2002, p. 4)

Vale ressaltar que, os elementos que fazem parte do Modelo de letramento estatístico, proposto por Gal (2002), não podem ser percebidos de forma individual, ou seja, eles não funcionam de forma independente. A esse respeito, o autor afirma que:

os componentes, no modelo proposto, não devem ser vistos como entidades fixas e separadas, mas como um contexto-dependente, um conjunto dinâmico de conhecimento e disposições que, juntos, permitem um comportamento estatisticamente letrado (p.4).

Assim, a compreensão das informações estatísticas envolve, não somente, o conhecimento estatístico em si, mas também outros conhecimentos, como o matemático, o conhecimento do contexto, habilidades gerais de letramento, dentre outros. Gal (2002) especifica cada um deles e destaca que o comportamento estatisticamente letrado requer do indivíduo a inclinação para ativar as cinco bases de conhecimento (Quadro 4.1).

As habilidades de letramento implicam nos conhecimentos necessários para compreender e emitir informações estatísticas que podem ser divulgadas em gráficos e tabelas, ou ainda, em forma de texto (oral e escrito). Mensagens estatísticas podem ser elaboradas por jornalistas, políticos, entre outros; e certos termos estatísticos utilizados nos meios de comunicação podem ter um significado diferente do coloquial.

Para o Conhecimento Estatístico, Gal (2002) aponta a importância de compreender conceitos como variável, amostra, raciocínio inferencial, bem como saber interpretar tabelas e gráficos, conhecer os métodos de coleta e análise de dados, saber como as conclusões são construídas, dentre outras etapas que envolvem a construção de uma mensagem estatística. Nessa perspectiva, os cidadãos devem possuir alguma compreensão acerca das origens dos dados estatísticos, além da necessidade de saber como as informações foram produzidas. É imprescindível que os cidadãos estejam cientes que o uso adequado de um método de coleta de dados possibilita o encontro de respostas a questões específicas, servindo como instrumento de apoio para a tomada de decisão.

Como base para os conhecimentos matemáticos, Gal (2002) destaca a importância de se compreender, adequadamente, os vários tipos de números, sejam eles, grandes ou pequenos, incluindo as frações, decimais e porcentagens, de modo que a interpretação das mensagens estatísticas seja realizada corretamente. Cabe destacar que, compreender os tipos de números é apenas um dos conhecimentos matemáticos, citado pelo autor.

Sobre o conhecimento do contexto, Gal (2002) ressalta a importância dos dados (números) serem analisados dentro de um contexto, pois é através dele que as informações terão significado. Assim, a interpretação adequada das informações estatísticas depende da capacidade de colocar informações em um contexto e acessar o conhecimento de mundo. A familiaridade com o contexto auxiliará o leitor a compreender, mais facilmente, a variação entre os dados e refletir, criticamente, sobre eles.

Os questionamentos críticos envolvem a capacidade das pessoas de se preocuparem e duvidarem da veracidade das informações estatísticas e conclusões apresentadas pela mídia ou por outra fonte qualquer, pois estas, como sabemos, dependendo de seus objetivos, podem moldar e selecionar, intencionalmente, os dados da pesquisa para enganar ou convencer o leitor.

Em relação aos elementos disposicionais, Gal (2002) destaca que as crenças e atitudes e a postura crítica estão interconectados. A postura crítica está relacionada à capacidade dos cidadãos de lançar mão dos seus questionamentos críticos ao serem confrontados por outras pessoas com argumentos que se baseiam na conclusão de uma pesquisa, ou seja, é adotar um posicionamento crítico diante dos outros. As crenças e atitudes estão na base da postura crítica. E é a partir dessas

crenças que as pessoas interpretam os dados. Confrontar as crenças com os dados e conclusões apresentadas, muitas vezes, implica em mudança de perspectiva, e essa não é uma situação fácil de ser realizada pelas pessoas. O confronto das crenças com a realidade é difícil. Entretanto, como afirmam Cavalcanti e Guimarães (2018), estudantes desde os anos iniciais foram capazes de mudar suas crenças diante dos dados. Já as atitudes, referem-se a sentimentos que podem ser “expressos em relação a objetos, ações ou tópicos –*Não gosto de pesquisas e pesquisadores, eles sempre me confundem com números*” (GAL, 2002, p.18).

Fortalecendo a importância do Letramento Estatístico, diversos pesquisadores como Gal e Garfield (1997), Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2006) defendem que sejam oportunizadas situações, em sala de aula, que levem os estudantes a desenvolverem atividades de pesquisa. Assim sendo, Gal e Garfield (1997) afirmam que os estudantes precisam:

Entender a natureza e os processos envolvidos em uma investigação estatística... eles devem reconhecer como, quando e por que as ferramentas estatísticas existentes podem ser usadas para ajudar num processo investigativo. Eles devem estar familiarizados com as fases específicas de um inquérito estatístico (p.3).

Em outras palavras, a síntese do pensamento, desses autores, nos mostra a importância de serem propostas aos estudantes situações que os levem a compreender como as pesquisas são desenvolvidas através da participação ativa de todas as suas fases, partindo sempre de temas que retratem a realidade e que busquem compreendê-la.

Diversos estudos, como por exemplo, Monteiro (2006) e Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), alertam sobre o fato de que os dados estatísticos apresentados, especialmente, pela mídia impressa estão diretamente ligados ao interesse de quem estrutura a matéria, podendo alguns dos seus aspectos serem mascarados, ou ainda, enfatizados. Nessa perspectiva, o trabalho com as representações gráficas na escola se torna de fundamental importância para a formação de cidadãos capazes de compreender e atuar de forma crítica e reflexiva na sociedade. Considerações importantes, que para nós, justificam a relevância de nossa pesquisa.

Devido a sua importância, os conteúdos de Estatística foram inseridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), estando presentes, também, na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). Neste

documento, o ensino de estatística faz parte da unidade temática *probabilidade e estatística*, a qual destaca que:

Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (p.231).

A BNCC reforça o estudo da Educação Estatística desde cedo, argumentando que todas as pessoas precisam desenvolver habilidades que as levem a coletar dados, organizá-los, representá-los utilizando tabelas e gráficos e, por fim, analisá-los em diferentes contextos.

Nesse sentido, é fundamental que o professor priorize em seu planejamento situações que levem os estudantes a refletir e atribuir significado às informações estatísticas. Em outras palavras, o ensino de estatística não deve priorizar a realização de cálculos, mas sim provocar a reflexão e a análise crítica que as representações gráficas demandam.

Para desenvolver a aprendizagem estatística, alguns pesquisadores (WILD e PFANNKUCH,1999; GUIMARÃES e GITIRANA, 2013) propõem que o ensino se desenvolva a partir de um ciclo investigativo. Wild e Pfannkuch (1999) afirmam que a realização do ciclo investigativo é uma das formas de se organizar o pensamento estatístico, uma vez que é através dele que o estudante irá colocar em ordem o seu pensamento e planejar a sua ação de forma mais eficiente.

Guimarães e Gitirana (2013) compartilham desta ideia e ressaltam a importância de levar os estudantes a realizarem pesquisas em sala de aula, pois, segundo as autoras, são nessas situações que os estudantes irão perceber e compreender a função dos conceitos estatísticos. Para tal, elas propõem diferentes fases que compõem o ciclo investigativo de uma pesquisa (Figura 4.1).

**Figura 4.1-** Ciclo Investigativo da Pesquisa Guimarães e Gitirana (2013)



Fonte: Guimarães e Gitirana (2013, p.97)

Este ciclo tem como ponto de partida a definição ou formulação de questões e objetivos, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta de dados que exigem dos estudantes a classificação dos dados obtidos, seguido da representação dos dados em gráficos ou tabelas, interpretação dos resultados e conclusões que suscitarão novas pesquisas, reiniciando o ciclo. Vale destacar a importância de se trabalhar estatística, em sala de aula, a partir de situações que envolvam o uso de dados reais que sejam de interesse dos estudantes.

Vale salientar ainda que, além de serem propostas, em sala de aula, a realização de pesquisas, as autoras, também, chamam a atenção para a importância de se oportunizar situações em que os estudantes sejam levados a refletir e se aprofundar em cada uma de suas fases. A realização de uma pesquisa e o aprofundamento das fases que a compõem possibilitam aos estudantes não só a compreenderem, mas, sobretudo, a estabelecerem relação entre as fases e a conclusão dos dados para uma tomada de decisão.

Compreender cada uma das fases de uma pesquisa é imprescindível para que ela possa ser confiável, uma vez que um erro em uma delas, por exemplo, uma amostra enviesada, pode comprometer as conclusões. Nesse estudo, estamos interessadas nas fases que envolvem a representação e a interpretação dos dados e a conclusão obtida a partir delas.

Apesar do ensino de estatística estar presente em documentos oficiais importantes, desde o ano de 1997 com os Parâmetros Curriculares Nacionais, alguns estudos (ROGES, IDALINO e SILVA, 2010; SOUZA, 2011) mostram que esse campo ainda tem sido pouco explorado em sala de aula. Talvez, esse seja um dos motivos que justifica as dificuldades enfrentadas pelos estudantes nas atividades que envolvem não só a interpretação de dados em gráficos, mas também a construção dessa representação.

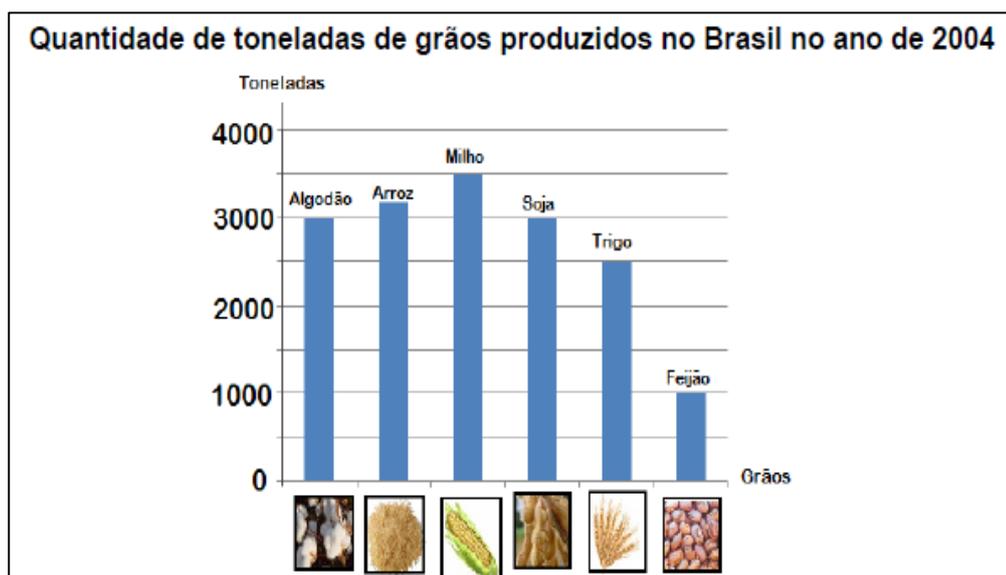
Como temos, nesse estudo, o objetivo de investigar a compreensão nas atividades de interpretação e construção de gráficos, buscamos pesquisas que evidenciassem as possíveis facilidades e dificuldades dos estudantes sobre esse tipo de representação. Na próxima seção, apresentamos algumas dessas pesquisas.

#### **4.2 O que os estudos apontam sobre a compreensão de estudantes nas atividades que envolvem interpretação e construção de gráficos?**

Diversos estudos têm sido realizados com o objetivo de verificar a compreensão dos estudantes em atividades que envolvem interpretação e construção de gráficos. Assim, buscamos elencar e analisar alguns desses estudos que evidenciam as possíveis dificuldades e facilidades enfrentadas pelos estudantes ao se depararem com esse tipo de representação.

Cavalcanti (2010) desenvolveu um estudo com crianças do 3º e 5º ano do ensino fundamental e adultos da EJA – Educação de jovens e adultos – módulo II e III, com o objetivo de investigar como os estudantes interpretavam gráfico de barras e de linha com diferentes escalas - unitárias e não unitárias (Figura 4.2) e com valores explícitos (Questão Aa e Bb) e implícitos (Questão Ab e Ba).

Figura 4.2 - Exemplo de atividade de Cavalcanti (2010)



Teste A	Teste B
a) Qual a quantidade total de feijão produzida no Brasil? (Localizar frequência a partir da categoria de valor explícito na escala)	a) Qual a quantidade total de trigo produzida no Brasil? (Localizar frequência a partir da categoria de valor implícito na escala)
b) Qual o tipo de grão produzido no Brasil que o total corresponde a 2500 toneladas? (Localizar categoria a partir da frequência de valor implícito na escala)	b) Qual o tipo de grão produzido no Brasil que o total corresponde a 1000 toneladas? (Localizar categoria a partir da frequência de valor explícito na escala)

Fonte: Cavalcanti (2010, p.40)

Na questão “a” do Teste A, podemos observar que o estudante deve localizar a frequência a partir da categoria “feijão” que está com seu valor explícito na escala, precisando apenas fazer a relação entre os eixos de coordenadas. Já no *item b*, o estudante precisa localizar a partir da quantidade 2500 toneladas, que está implícita na escala, o grão que a corresponde. Assim, é preciso inferir que este valor está entre 2000 e 3000 toneladas.

Os resultados desse estudo revelam que, independentemente do nível de escolaridade e da modalidade, os estudantes investigados apresentaram melhor desempenho ao interpretarem gráficos de barra do que linha. A autora atribui esse melhor desempenho à familiaridade dos estudantes com esse tipo de representação, uma vez que o gráfico de barras é mais utilizado nos livros didáticos de Matemática e, também, na mídia impressa. Entretanto, ressalta que ao comparar o desempenho das crianças e dos adultos, percebeu que as crianças do 5º ano desempenharam

melhor as atividades de interpretação do que os adultos. Segundo Cavalcanti, isto evidencia que a experiência de vida não é suficiente para aprender a interpretar gráficos, sendo fundamental que a escola proponha um trabalho sistemático com as representações gráficas. A pesquisadora verificou, ainda, que os estudantes apresentavam facilidade em localizar valores explícitos, mas muitas dificuldades em localizar os valores implícitos.

Lima (2010) e Lima e Selva (2013) também apontam as dificuldades de adultos em interpretar gráficos, evidenciando que estudantes de EJA dos anos finais ainda apresentavam dificuldades em compreender valores implícitos de uma escala.

Diversos estudos (GUIMARÃES, FERREIRA E ROAZZI, 2001; LIMA E MAGINA, 2004; CASTRO, BARRETO E CASTRO FILHO, 2012, dentre outros) mostram que a escala tem sido um marcador principal de dificuldade para os estudantes nas atividades que envolvem a interpretação e/ou construção de gráficos.

Bivar (2012) buscou investigar a compreensão de estudantes em atividades de construção de gráficos de barras. Participaram da pesquisa 32 estudantes, sendo 16 do 3º ano e 16 do 5º ano do Ensino Fundamental que responderam individualmente a um teste. Nas atividades de construção de gráfico, duas delas apresentavam como ponto de partida dados expostos em língua natural e duas apresentavam os dados dispostos em uma tabela do tipo simples. Infelizmente, os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os estudantes em função da escolaridade, evidenciando a pouca influência da escolaridade. Foi observado, ainda, desempenho menor dos estudantes nas atividades que envolviam a construção de gráfico partindo da língua natural. Tal dificuldade, segundo a autora, está atrelada à necessidade de sistematização dos dados, por parte dos estudantes, para a construção do gráfico. Além dessa, outras dificuldades também foram constatadas como, por exemplo, o respeito à linha de base do gráfico, à proporcionalidade da escala, ausência no registro dos descritores e do título do gráfico.

A partir dos estudos apresentados até o momento, percebe-se que a escala tem se configurado no principal marcador de dificuldade dos estudantes nas atividades que envolvem não só a interpretação de gráficos, mas também a construção. Entretanto, estudos realizados por Selva (2004) e Evangelista e Guimarães (2015) reforçam que a aprendizagem sobre escala é possível desde que os estudantes sejam levados a refletir sobre ela. Diante disso, selecionamos alguns estudos que tem como

objetivo investigar, em específico, a compreensão dos estudantes sobre esse elemento – escala.

Evangelista e Guimarães (2015) desenvolveram um estudo experimental que objetivou investigar a aprendizagem de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental sobre escala representada em gráficos de barras e de linhas. Para tanto, foi realizado um pré-teste, uma intervenção de ensino e um pós-teste com 69 estudantes de três turmas de diferentes escolas públicas do Recife. Na intervenção, para cada turma foram propostas atividades de construção e interpretação de escalas, variando o contexto em cada uma: medidas de comprimento, reta numérica e mapas. Os resultados apontam que, na realização do pré-teste, os estudantes apresentaram um baixo desempenho nas atividades propostas. Entretanto, após participarem da intervenção de ensino houve um avanço significativo no desempenho dos estudantes nas atividades envolvendo escalas representadas em gráficos de linhas e de barras, independentemente do tipo de contexto utilizado na intervenção. Estes resultados são importantes, uma vez que revelam que um trabalho sistemático em sala de aula, por parte do professor, pode favorecer a apropriação do conceito de escala.

Cavalcanti (2018) realizou um estudo com o objetivo de investigar o desempenho de estudantes (crianças e adultos da EJA) dos anos iniciais em atividades de interpretação e construção de escalas apresentadas em gráficos. Para tanto, foi elaborado e realizado um teste com 210 estudantes. O teste contou com sete atividades, sendo cinco envolvendo interpretação de gráficos (barras e linha) e duas de construção. Assim, o teste considerou a interpretação de diversos tipos de gráficos - com escala unitária e não unitária- e valores explícitos e implícitos - e a construção deles a partir de valores altos e baixos, possibilitando o uso de diferentes escalas. Os resultados mostram que desde o 1º ano os estudantes são capazes de localizar valores explícitos em gráfico de barras, sendo a escala unitária ou não. Já em relação à localização de valores implícitos, de modo geral, o desempenho se mostrou bastante inferior, mas vai melhorando ao longo dos anos do ensino regular, como na EJA, concentrando melhor resultado no 5º ano e no módulo III da EJA, respectivamente. A autora destaca que as dificuldades que os estudantes apresentam na localização de valores na escala das representações gráficas não estão, diretamente, relacionadas ao tipo de gráfico (se é de barra ou de linha), mas, se o valor a ser localizado está implícito ou não nela. Novamente, a autora reforça que as crianças apresentaram desempenho melhor que os adultos com o mesmo nível de escolarização,

evidenciando que a aprendizagem da escala não é algo que se adquire naturalmente com as experiências diárias, mas que necessita de um ensino sistemático.

Sobre as atividades de construção de gráfico, elas se mostraram bem mais difíceis para os estudantes do que as de interpretação. Esse resultado também foi encontrado nos estudos de Lima (2010), Lima e Selva (2013). Crianças e adultos apresentaram dificuldades com a escala e com a linha de base, como foi evidenciado em estudos já citados. A ausência de elementos básicos como título e nome de categorias também foi notada.

Assim, fica evidenciado que os alunos apresentam dificuldades que podem ser superadas se os professores proporcionarem um ensino sistemático e reflexivo sobre essa representação. Entretanto, os estudos desenvolvidos por Cabral e Selva (2011) e Santos, Carvalho e Monteiro (2010) mostram que os professores, de modo geral, também apresentam dificuldades em compreender as representações gráficas. Talvez, este seja um dos motivos que justifique os entraves enfrentados pelos estudantes ao se depararem com atividades que visem à interpretação e/ou construção de gráficos. Os resultados dessas pesquisas apontam a necessidade de formação continuada para que os professores desenvolvam competências essenciais para o trabalho com gráficos, minimizando, assim, as lacunas existentes em sua formação inicial.

De modo geral, os estudos anteriormente citados, contribuíram para a compreensão das dificuldades e facilidades enfrentadas pelos estudantes ao se depararem com atividades que exigem a interpretação e/ou construção de gráficos. Entretanto, todas essas pesquisas foram realizadas com estudantes comuns, o que nos leva a pensar o quanto investigações com estudantes cegos se fazem necessárias para melhor entendermos como esses estudantes lidam com gráficos e quais são as suas possíveis dificuldades e facilidades. Por isso, na seção seguinte, apresentamos alguns estudos que abordam a interpretação e a construção de gráficos por estudantes cegos, sujeitos desta pesquisa.

#### **4.3 O que os estudos apontam sobre a compreensão de estudantes cegos nas atividades que envolvem interpretação e construção de gráficos?**

Segundo Prane, Leite e Palmeira (2011), a construção de tabelas e gráficos, através do uso da reglete e da punção e/ou da máquina Perkins, não é uma tarefa

fácil para os estudantes com deficiência visual. As autoras apontam, em seu estudo, duas dificuldades adicionais enfrentadas por esses estudantes ao lidarem com as representações gráficas. São elas:

- 1) No seu cotidiano ele raramente se depara com gráficos e tabelas. Por exemplo, ele não tem acesso às tabelas nutricionais das embalagens de alimentos e os gráficos encontrados facilmente nos jornais. Mesmo quando as embalagens apresentam alguma informação em braille, está resumida e em forma de texto.
- 2) Os recursos disponíveis na escrita em Braille, tanto com o uso da máquina Perkins, quanto a escrita manual com reglete e punção, não oferecem facilidades para a escrita de tabelas e gráficos. Por exemplo, fazer um traço vertical é possível, porém, é muito trabalhoso e pouco funcional (p.06).

No entanto, apesar desses recursos não facilitarem o trabalho dos estudantes cegos com as representações gráficas, isto não inviabiliza a construção dessas representações, nem tampouco a sua aprendizagem. Mas exige que o professor da sala comum e o professor da sala de recursos desenvolvam um trabalho colaborativo para que as barreiras que impedem a aprendizagem desse conteúdo sejam identificadas e superadas, de modo a garantir o direito de aprender desses estudantes.

A partir da revisão da literatura, percebe-se que os estudos que investigam a compreensão de estudantes com deficiência visual nas atividades com gráficos, de modo geral, destacam a importância do uso da escrita braille, uma vez que a utilização desse sistema tem facilitado o acesso e a compreensão das informações contidas nos gráficos (ROSA E SCHUHMACHER, 2009; ZUCHERATO E FREITAS, 2011; BARBOZA, ALENCAR E LANDIM, 2016; SILVA, SOUZA E LANDIM, 2016). Entretanto, Viginheski et al (2014) destacam dois pontos de atenção quanto ao uso desse sistema.

(...) ao contrário da leitura visual, que nos permite a leitura do todo, a leitura do sistema Braille é mais lenta, uma vez que, tatilmente, a pessoa cega necessita decodificar letra por letra para formar uma palavra; palavra por palavra até a frase e, muitas vezes, ao final, necessita retornar para entender o contexto

(...) Os gráficos e tabelas se constituem por meio de uma organização visual/espacial de dados; assim a pessoa cega pode apresentar dificuldades para esboçá-los se não for orientado pelo professor ou

por colegas e se não fizer uso de materiais táteis adequados (p. 908 e 909).

Sendo assim, é fundamental que o professor atue como mediador complementando as informações que os estudantes cegos captam por meio do sistema háptico ou tato ativo<sup>7</sup>. As intervenções realizadas por ele, aliadas à utilização de materiais diversificados e adequados, se mostram de extrema importância, pois é através delas que o estudante cego poderá acessar e, principalmente, compreender as informações veiculadas em gráficos.

Vale ressaltar que, cada estudante é diferente e, como tal, aprende, também, de forma diferente, seja por meio de um determinado tipo de recurso didático ou outro. Assim sendo, quanto mais o professor conhecer seus estudantes, bem como as suas necessidades, maiores serão as chances de ajudá-los a superar as dificuldades. Isto evidencia que, o diálogo/parceria entre o professor da sala de aula comum e o professor do atendimento educacional especializado é essencial e determinante para a inclusão e, conseqüentemente, para a qualidade da educação dos estudantes cegos, público-alvo da educação especial.

Para Reily (2004), uma forma de tornar a imagem acessível para os estudantes cegos é associar o uso da leitura tátil com a linguagem oral.

Há maneiras de tornar a imagem acessível ao cego, que tem, como todos nós, o direito de ser público (e também produtor, por que não?) da cultura imagética. É preciso realizar uma conversão semiótica, de tal forma que o signo visual seja apreendido por via tátil-verbal. A palavra do outro descreve e significa, e a pessoa com cegueira então se apropria do sentido, trazendo suas experiências pessoais para a situação (REILY, 2004, p. 39 apud VIGINHESKI et al, 2014, p.913).

Entretanto, é preciso estar atento para que as representações gráficas não sejam trabalhadas apenas por meio da oralidade, pois, apesar dos estudantes cegos terem uma boa memória auditiva, isto por si só não garante a compreensão de conceitos que são exigidos ao interpretar e construir gráficos.

Ainda sobre a revisão da literatura, de modo geral, as pesquisas em Educação Matemática destacam a carência de recursos didáticos adequados que favoreçam a

---

<sup>7</sup>Segundo Sá, Campos e Silva (2007), “o sistema háptico é constituído por componentes cutâneos e sinestésicos através dos quais sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e constituem fontes valiosas de informação” (p.16).

aprendizagem desses estudantes. No que diz respeito ao ensino de Estatística, essa realidade também não é diferente, pois ainda temos a necessidade de elaborar materiais que assegurem a participação e a inclusão das pessoas com deficiência visual nas atividades que envolvem a compreensão de gráficos (ROSA e SCHUHMACHER, 2009; ZUCHERATO e FREITAS, 2011; PRANE, LEITE e PALMEIRA, 2011; FONTES, CARDOSO e RAMOS, 2012; SILVA, SOUZA e LANDIM, 2016 e BARBOZA, ALENCAR e LANDIM, 2016).

Concordamos com Cerqueira e Ferreira (1996) quando afirmam que a utilização de recursos didáticos é essencial para a educação das pessoas com deficiência visual, pois o tato é uma das principais vias de aprendizagem da pessoa cega. Assim, não restam dúvidas que a ausência da visão, por si só, não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos, mas sim a falta de experiências enriquecedoras que viabilize a construção de significado pelos estudantes cegos. Os autores destacam ainda que a utilização de recursos didáticos auxilia na formação de conceitos, podendo suprir lacunas na aprendizagem e que *“a carência de um material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade”* (p. 24).

Sobre a confecção de recursos didáticos que viabilize o trabalho dos estudantes com deficiência visual com as representações gráficas, os estudos realizados por Zucherato e Freitas (2011), Andrade e Santil (2011) e Barboza, Alencar e Landim (2016) recomendam que sejam utilizados materiais de baixo custo, como EVA, barbantes, sucata com texturas agradáveis, cola em relevo, entre outros. Sendo esses materiais de fácil alcance para qualquer professor, a elaboração de recursos didáticos apresenta-se, assim, como uma importante alternativa para o ensino de gráficos para educandos com deficiência visual.

Um ponto que merece ser destacado é a carência de pesquisas que busquem investigar o ensino e a aprendizagem de gráficos por educandos cegos, especialmente, nos anos iniciais de escolarização. Geralmente, os poucos estudos encontrados são realizados com estudantes dos anos finais e/ou Ensino Médio, tendo como foco a compreensão de alguns tipos de gráficos, como o gráfico de função, setor e pictogramas. O que para nós justifica a importância do nosso estudo, uma vez que ele foi realizado com estudantes dos anos iniciais e versa sobre a compreensão de dois tipos de gráficos, o de barras e o pictórico. A seguir, apresentamos algumas pesquisas que tiveram como objetivo investigar a compreensão de estudantes cegos

em gráficos de barras e/ou pictogramas, objeto matemático que será explorado em nossa pesquisa.

O estudo desenvolvido por Zucherato e Freitas (2011) buscou investigar a interpretação e a construção de gráfico pictórico e de setor no ensino de Geografia. Participaram desta pesquisa dois estudantes cegos e dois estudantes com baixa visão com diferentes níveis de escolarização (dois estudantes do 2º ano do Ensino Médio, um estudante do 6º ano do Ensino Fundamental e um estudante do 8º ano do Ensino Fundamental). Deve-se destacar que, em função dos nossos objetivos, só serão apresentadas as atividades que envolvem o trabalho com o gráfico pictórico e seus resultados.

Os autores propuseram uma atividade de pesquisa sobre o bairro de moradia dos estudantes. De posse dos dados, os estudantes selecionaram a textura que correspondia a cada bairro em específico, construindo, em seguida, a legenda do gráfico (Figura 4.3). Pesquisadores como Cerqueira e Ferreira (1996) Sá, Campos e Silva (2007) destacam a importância de, sempre que possível, utilizar diferentes texturas na confecção de recursos didáticos, como mapas, gráficos etc. Isso porque diferentes texturas (liso/áspero, fino/espesso) permitem que os estudantes cegos realizem distinções adequadas, identificando as partes para compor o todo.

Após a organização da legenda, os estudantes foram solicitados a construir o gráfico pictórico. Para tanto, foi disponibilizado um material que apresenta uma base de papelão coberto com feltro e fichas de cinco texturas diferentes com 5 cm de base e altura, tendo em um de seus lados um pedaço de velcro (Figura 4.3).

**Figura 4.3** - Legenda e pictograma construídos pelos estudantes



Fonte: Zucherato e Freitas (2011, p. 33)

Os bairros representados na legenda (Figura 4.3) contam ainda com a escrita em braille com o objetivo de facilitar a compreensão. Os resultados mostraram que a relação de proporção entre as quantidades é melhor reconhecida pelos estudantes cegos quando estas são menores, ou seja, quando são utilizadas poucas peças/fichas na construção do gráfico. Sendo assim, os autores recomendam que sejam utilizadas poucas peças na construção de pictogramas por estudantes cegos.

Os autores dizem ainda que o uso do material didático elaborado contribuiu, positivamente, na compreensão dos conceitos estatísticos, levando os estudantes a construir corretamente o gráfico e a interpretá-lo. Esse dado reforça o que Cerqueira e Ferreira (1996) defendem quando afirmam que:

Talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que: 1. A formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo e 2. Alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual (p.1).

Entretanto, deve-se destacar que, os pesquisadores não especificam quais questões de interpretação foram realizadas e, muito menos, quais foram as facilidades e dificuldades enfrentadas pelos estudantes com deficiência visual ao lidarem com os conceitos estatísticos envolvidos na construção e interpretação do pictograma.

Andrade e Santil (2011) buscaram investigar a interpretação de dois tipos de gráfico: o de barras e o de setor por dois estudantes cegos, sendo um do 6º ano e o outro do 7º ano com idades de 11 e 12 anos, respectivamente. Ambos foram alfabetizados no sistema braille, sendo acompanhados pelos professores da rede regular comum e também especial. Para a vivência das atividades, foram gerados, pelos pesquisadores, gráficos em alto relevo por meio da máquina ZY-Fuse Heater, em EVA e grãos de cereais. (Figura 4.4).

**Figura 4.4** - Atividades propostas para a leitura de dados em gráfico de barras em EVA e em alto relevo impresso e gráfico de setor em alto relevo impresso e em grãos de cereais



Fonte: Andrade e Santil (2011, p. 159)

Os autores constataram que o gráfico feito de EVA se tornou mais atrativo para os estudantes cegos, quando comparado com os gráficos impressos com o auxílio da máquina. Uma hipótese que pode explicar esse resultado relaciona-se, talvez, ao fato de que os gráficos em EVA sejam mais confortáveis, favorecendo assim a percepção tátil dos estudantes cegos.

Os resultados mostraram que, de modo geral, os estudantes não sentiram dificuldades em identificar a maior e/ou a menor barra do gráfico. Porém, quando houve alteração na forma das barras em decorrência da escala, dificuldades foram percebidas. Isso nos mostra que o conceito de escala e a relação entre os eixos de coordenadas constituíram-se em um marcador de dificuldade para os estudantes com deficiência visual nas atividades que envolviam a interpretação de gráfico de barras. Dificuldade quanto à relação existente entre os eixos de coordenadas do gráfico também foi encontrada no estudo de Silva, Souza e Landim (2016), que buscou investigar a construção do conceito de função e o estudo da função quadrática por uma estudante cega que cursava o 1º ano do Ensino Médio.

Ainda em relação ao estudo de Andrade e Santil (2011), é importante destacar que, as imagens das atividades, disponibilizadas pelos autores da pesquisa, não mostram a escala do gráfico de barras em EVA, nem no gráfico em alto relevo impresso (eixo y). Nas imagens, só é possível observar a existência das categorias do gráfico em EVA (eixo x), porém não é possível lê-las. Acrescenta-se, ainda, a ausência do título nos gráficos mencionados.

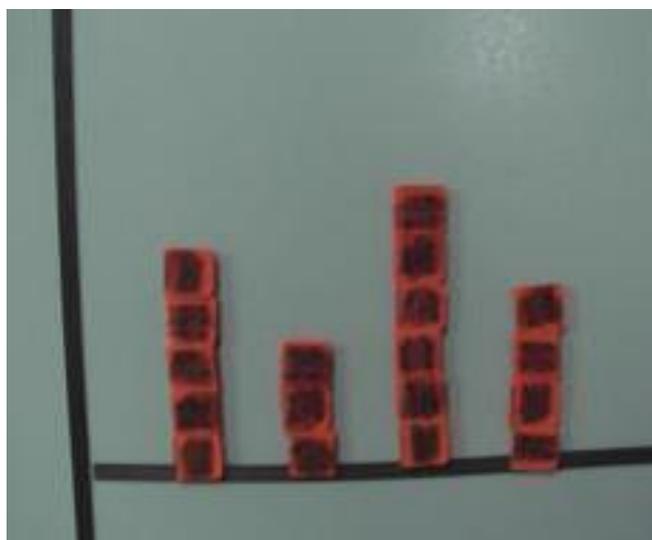
Os pesquisadores destacam ainda que o gráfico de barras foi mais fácil de ser interpretado pelos estudantes do que o gráfico de setor. Refletindo sobre esse resultado, podemos afirmar que ele já era esperado, uma vez que os estudantes não

precisavam utilizar a escala para identificar a maior e/ou menor barra, ou seja, a variável “tamanho” foi a única a estar associada à proporcionalidade.

Trabalhando também com gráficos, Leite, Costa, Prane e Palmeira (2010) descrevem uma experiência de ensino vivenciada por estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UFES em uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio com 4 estudantes com deficiência visual, sendo três estudantes cegos e um com baixa visão.

Uma das atividades propostas objetivou a construção de um gráfico, segundo os autores, para representar a frequência do número de irmãos dos estudantes da sala. Para tanto, foi disponibilizado a todos os estudantes uma placa de metal e imãs. Vale destacar que, os eixos de coordenadas (X e Y) também foram demarcados com imãs (Figura 4.5). Para o desenvolvimento da atividade, cada um dos estudantes da sala pegava um quadradinho (imã) e se dirigia à placa de metal. Em seguida, o imã era colocado no lugar correspondente ao número de irmãos de cada um.

**Figura 4.5** - Pictograma construído pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio



Fonte: Leite, Costa, Prane e Palmeira (2010, p. 7)

Analisando a atividade proposta pelos pesquisadores, podemos perceber que as categorias do eixo das abscissas não estavam presentes no gráfico construído. Dessa forma, como os estudantes com deficiência visual conseguiram identificar a coluna cujo imã deveria ser colocado? Vimos que em outros estudos algumas informações do gráfico, como título, categorias e etc, são apresentadas em braille,

com o objetivo de facilitar o acesso e a compreensão das informações por parte dos estudantes cegos. Isso nos mostra a importância de analisarmos a adequação dos recursos didáticos elaborados, a fim de garantirmos não só a acessibilidade, mas, sobretudo, o direito de aprender dos estudantes com deficiência.

Sobre os resultados da pesquisa, os autores constataram que os estudantes não apresentaram dificuldades na construção do gráfico. Essa atividade não nos parece difícil, pois cabia a cada aluno (comum e com deficiência visual) colocar seu imã em uma das barras que, provavelmente, a turma toda auxiliava, visto que era uma construção coletiva. Os resultados desse estudo ainda revelam que a utilização de recursos didáticos adequados favorece não só a aprendizagem dos estudantes cegos, como também a aprendizagem dos estudantes comuns.

O estudo desenvolvido por Vita, Kataoka e Cazorla (2012) também teve como objetivo a construção de pictogramas. As autoras realizaram uma investigação com três estudantes cegos da EJA a partir de uma sequência de ensino intitulada *Passeios Aleatórios de Jefferson*, na qual aborda conceitos básicos de probabilidade. Dessa forma, os pictogramas foram construídos para representar o número de visitas do Jefferson a cada um dos seus amigos. Para a realização da atividade de probabilidade, foi elaborada uma maquete tátil. Em seguida, foi disponibilizado aos estudantes sete formas plásticas com base retangular contendo 54 compartimentos (6 colunas e 9 linhas) e 300 brinquedos (bonecas, ioiôs, apitos, anéis e presilhas). Os brinquedos representavam cada um dos amigos e a quantidade de cada um dos brinquedos visava representar as frequências observadas referentes ao número de visitas de Jefferson aos seus amigos (Figura 4.6). Vale destacar que, as tarefas de construção foram realizadas individualmente com os estudantes cegos na sala de recurso multifuncionais.

**Figura 4.6** - Colmeia e brinquedos utilizados pelos estudantes cegos para construir o pictograma.



Fonte: Vita, Kataoka e Cazorla (2012, p. 11)

Inicialmente, os estudantes sentiram dificuldades na construção, posicionando os brinquedos apenas nas laterais ou organizando os brinquedos em linha separando cada tipo de brinquedo com um espaço em branco. Após a intervenção da pesquisadora, os estudantes conseguiram construir corretamente os pictogramas. Esse resultado revela o quanto a mediação da pesquisadora foi fundamental para a aprendizagem. Os resultados, desse estudo, revelam ainda que o uso do material permitiu que os estudantes construíssem gráficos pictóricos satisfatoriamente preenchendo algumas lacunas existentes no tratamento desse conteúdo.

De modo geral, apesar dos estudos, até aqui apresentados, não aprofundarem suas discussões a respeito da compreensão de gráficos por estudantes com deficiência visual e, também, não deixarem claro que tipo de intervenção foi realizada pelos pesquisadores, acreditamos que eles nos ajudaram a perceber algumas das dificuldades enfrentadas por esses estudantes em atividades envolvendo gráficos.

Nos estudos apresentados, foram percebidas dificuldades entre os estudantes cegos referentes ao conceito de escala. Tal dificuldade, também, foi constatada entre os estudantes comuns (BIVAR, 2012; LIMA E SELVA, 2013; CAVALCANTI E GUIMARÃES, 2016). Entretanto, alguns estudos (SELVA 2004; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2015; GUIMARÃES, 2016) apontam que avanços significativos na aprendizagem dos estudantes são alcançados quando eles são levados a refletir

sobre as especificidades da representação gráfica. Dessa forma, um trabalho sistemático dentro das salas de aula que leve os estudantes a pesquisarem informações, sistematizarem as mesmas e as representarem de diversas formas, atrelado, claro, ao uso de materiais didáticos adequados, ao acompanhamento e a intervenção do professor, mostra-se de fundamental importância para garantir a aprendizagem de todos os estudantes.

Como dito anteriormente, encontramos poucos estudos que buscassem investigar a compreensão dos estudantes cegos em atividades envolvendo interpretação e/ou construção de gráficos. Além disso, a maior parte deles tem como participantes estudantes do Ensino Médio ou dos Anos Finais, o que nos mostra a necessidade de realizarmos investigações com estudantes dos anos iniciais, uma vez que as representações gráficas, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2017), devem ser trabalhadas desde a etapa da Educação Infantil.

Resumidamente, é nesse contexto que o presente estudo foi pensado, considerando-se a importância de tornar os gráficos acessíveis aos estudantes cegos, a partir de materiais que estejam disponíveis nas escolas e/ou que possam ser elaborados pela professora do atendimento educacional especializado. Os dados apresentados na nossa revisão da literatura justificam a presente investigação, que tem como objetivo geral: analisar a compreensão de estudantes cegos do Ensino Fundamental em atividades de representação em gráficos, considerando o contexto escolar.

No capítulo a seguir, serão detalhados os objetivos e a metodologia deste estudo.

## 5 MÉTODO

---

### 5.1 Objetivo Geral

Analisar a compreensão de estudantes cegas dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de interpretação e construção de gráficos, considerando o contexto escolar.

### 5.2 Objetivos Específicos

- ✓ Compreender como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e verificar como este vem subsidiando os professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos;
- ✓ Investigar como professores de sala comum trabalham com ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos, em escolas públicas da região metropolitana de Recife;
- ✓ Analisar a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas.

### 5.3 Metodologia

Para atingir o objetivo geral, identificamos duas escolas da região metropolitana de Recife que tinham estudantes cegas matriculadas nos anos iniciais do ensino fundamental. Em cada escola foi analisado o contexto escolar para o ensino de estatística.

Assim, em cada escola (Escola A e Escola B), realizamos entrevista com a professora do atendimento educacional especializado, observação de aula na sala da estudante cega, entrevista com a professora da sala comum e, finalmente, entrevistas individuais com as estudantes cegas.

A seguir, apresentamos o percurso metodológico adotado para atingir cada um dos objetivos específicos elencados neste estudo.

### 5.3.1 Objetivo específico 1

*Compreender como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e verificar como este vem subsidiando os professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos*

Realizamos uma entrevista com a professora do atendimento educacional especializado, buscando obter informações sobre os estudantes cegos atendidos e verificar como esse atendimento vem subsidiando os professores da sala comum para o ensino de gráficos com estudantes cegos.

A entrevista foi gravada na forma de áudio e o seu roteiro está apresentado a seguir.

#### Bloco 1: Dados de Identificação

Idade:  
Formação Profissional:  
Pós-Graduação Lato Sensu: Qual ou Quais?  
Tempo de exercício na escola em que trabalha atualmente:  
Tempo de experiência no atendimento com estudantes com deficiência visual:  
Tipo de deficiência visual do (s) aluno (s) atendido (s):  
Ano escolar do (s) estudante (s) com deficiência visual

#### Bloco 2: Questões Gerais

1. Como funciona o Atendimento Educacional Especializado?
2. Qual(is) a(s) função(s) do professor do Atendimento Educacional Especializado?
3. Quais recursos didáticos você dispõe e utiliza no atendimento aos estudantes cegos?
4. Os estudantes dominam o sistema de escrita braille?
5. A escola dispõe de algum livro, didático ou paradidático, em braille?
6. Você acha importante trabalhar gráficos com os estudantes cegos? Se sim, por quê?
7. Você já elaborou algum recurso didático que apresentasse como objetivo o trabalho com gráficos com estudantes cegos?

As entrevistas foram analisadas considerando as especificidades da função do AEE e sua relação com a professora da sala de aula comum, do conhecimento sobre a aluna cega e sobre o suporte para o ensino de representações em gráficos.

### 5.3.2 Objetivo específico 2

*Investigar como professores de sala comum trabalham com ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos, em escolas públicas da região metropolitana de Recife*

Inicialmente, perguntamos se a professora da sala comum se prontificava a participar da pesquisa. Diante do aceite, solicitamos que ela elaborasse uma aula sobre gráfico de barras a ser desenvolvida com a turma, a qual seria observada pela pesquisadora. Foi combinado um prazo, de aproximadamente 15 dias, para que a professora planejasse sua aula e no dia combinado nos dirigimos à escola. É válido destacar que nenhuma orientação conceitual ou metodológica foi dada à docente.

Essa etapa de nossa pesquisa foi imprescindível para nos aproximarmos das práticas desenvolvidas em sala de aula e, também, para refletirmos sobre elas. A observação nos permitiu verificar quais materiais são utilizados com os estudantes cegos para o ensino de gráficos e as estratégias utilizadas para o ensino ou a falta delas.

No que diz respeito à análise da aula observada, a mesma estará voltada para a adequação, ou não, do material utilizado pela estudante, para a ação mediadora da professora da sala comum junto à criança cega e, ainda, para o ensino dos conceitos estatísticos envolvidos na aula solicitada. Ao final da aula, foi realizada uma entrevista semiestruturada com a professora.

Optamos pela entrevista semiestruturada por considerarmos mais apropriada para a coleta de dados referente às percepções das entrevistadas sobre as possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes e as estratégias utilizadas por elas no ensino de gráficos para turmas que possuem estudantes cegos. O roteiro da entrevista está apresentado a seguir.

#### **Bloco 1: Dados de Identificação**

Idade:
Sexo:
Formação Profissional:
Pós-Graduação Lato Sensu: Qual ou Quais?
Tempo de exercício no magistério:
Ano escolar que leciona:
Tempo de exercício na escola em que trabalha atualmente:

Tempo de experiência com alunos com deficiência visual:  
 Tipo de deficiência visual do aluno:

## **Bloco 2: Dificuldades e Estratégias para a Inclusão no Ensino de Gráficos**

1. Você trabalha ou já trabalhou com gráficos de barras com estudantes videntes e cegos?
2. Descreva as possíveis dificuldades que você encontrou para viabilizar o ensino de gráficos aos alunos *sem deficiência visual*.
3. Descreva as possíveis dificuldades que você encontrou para viabilizar o ensino de gráficos aos *estudantes cegos*.
4. Em sua opinião, quais foram as possíveis dificuldades *enfrentadas pelos estudantes* videntes e cegos nas atividades que envolvem a interpretação e a construção de gráficos?
5. Quais as estratégias adotadas por você para superar essas dificuldades?
6. Você faz uso de algum material ou recurso didático para garantir a aprendizagem dos estudantes cegos? Se sim, descreva quais são e como os utiliza.
7. Em sua concepção, quais as mudanças que deveriam ocorrer em sua escola para favorecer a inclusão no ensino de gráficos para estudantes cegos dos anos iniciais?
8. Você acha importante trabalhar gráficos com os estudantes cegos? Se sim, por quê?

### **5.3.3 Objetivo específico 3**

*Analisar a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas, considerando as situações de ensino*

Para atender a esse objetivo, foram realizadas entrevistas com duas estudantes cegas congênitas, sendo uma que cursava o 5º ano (Escola A) e a outra o 3º ano (Escola B) do Ensino Fundamental. A escolha do 3º e 5º ano de escolaridade se justifica por acreditarmos que encerrando o 2º ano dos anos iniciais as estudantes cegas estariam alfabetizadas e, certamente, teriam mais chances de dominar o Sistema Braille de escrita e isto, certamente, as auxiliaria a interpretar e compreender as informações disponíveis nos gráficos de forma mais autônoma.

Assim, realizamos uma entrevista individual com cada estudante tendo como base o Método Clínico Piagetiano. De acordo com Carraher (1995), esse método consiste em propor questões sucessivas, a fim de esclarecer os processos pelos quais os sujeitos obtêm suas respostas. A finalidade é encontrar uma explicação que

englobe todas as respostas dadas pelo sujeito, buscando compreender como ele pensa.

Dessa forma, a partir das ações e respostas orais dos estudantes, busca-se compreender suas estratégias de solução diante da situação apresentada. O pesquisador parte de um roteiro, mas vai criando perguntas em função das respostas apresentadas pelos estudantes até se sentir devidamente esclarecido sobre seus objetivos. Todavia, é fundamental que o pesquisador seja cuidadoso em não antecipar argumentações ou estratégias para os estudantes. Essas entrevistas foram realizadas na sala de recursos multifuncionais da própria escola no horário de aula da estudante.

Para essa entrevista, foram criadas quatro atividades envolvendo gráficos com dados reais e que fossem motivadores para as estudantes. Acreditamos ser imprescindível trabalhar com dados reais, uma vez que a interpretação e a construção envolvem conhecimentos anteriores sobre os temas e as crenças sobre os mesmos, como afirma Gal (2002). Assim, o ensino de estatística não deve ser uma manipulação numérica e sim uma forma de compreender o mundo.

É importante salientar que, utilizamos materiais distintos que ressaltavam diferentes habilidades estatísticas, buscando investigar a pertinência deles para a compreensão das estudantes sobre interpretação e construção de gráficos.

Além dos vários fatores considerados nas atividades, descritos em cada uma a seguir, procuramos utilizar materiais de fácil acesso e/ou de baixo custo, pois sabemos das dificuldades financeiras das escolas públicas, dessa forma, buscamos evitar mais esse empecilho para uma boa prática para estudantes cegos.

Assim, elaboramos quatro atividades envolvendo o trabalho com as representações gráficas, sendo duas de interpretação de gráfico de barras e duas de construção de pictograma. Optamos por trabalhar com interpretação de gráfico de barras, devido ao fato desse tipo de representação ser mais utilizada pela mídia televisiva e impressa.

Entretanto, como os recursos disponíveis para a escrita braille, como por exemplo, a reglete e a punção ou mesmo a máquina Perkins, não favorecem a escrita de representações gráficas, como afirmam Prane, Leite e Palmeira (2011), e exigem da criança cega um ótimo domínio espacial, decidimos trabalhar com a construção de pictogramas e não de gráfico de barras. É sabido que os pictogramas podem envolver diferentes tipos de escala, uma vez que cada elemento pode equivaler a uma

quantidade qualquer. Para esse estudo, optamos por trabalhar com a construção de pictogramas que envolviam apenas escalas unitárias.

É importante destacar que, recursos didáticos como o Multiplano e o Geoplano permitem a construção de gráfico de barras, pelos estudantes cegos, porém, não os escolhemos por algumas razões. O Multiplano é um material de custo relativamente alto e, normalmente, não se encontra disponível nas escolas públicas. Além disso, como o nosso estudo envolve a participação de crianças dos anos iniciais, tivemos receio que o Geoplano agredisse, de alguma forma, o tato da criança cega, uma vez que o objeto é formado por uma placa de madeira onde são cravados pregos.

Para que as estudantes cegas tivessem acesso às atividades de interpretação, elaboramos dois gráficos táteis. Para o primeiro gráfico, usamos uma base de papelão e colamos em cima desta o gráfico impresso no papel adesivo. Materiais de baixo custo como EVA, canudos, barbante, dentre outros, foram utilizados para confeccionarmos o primeiro gráfico em alto relevo, como nos indica a literatura da área. Acreditamos ser fundamental utilizar materiais de fácil acesso para os professores e/ou que sejam disponibilizados pela escola.

Já o segundo gráfico, foi apresentado todo em braille, da mesma forma como é apresentado nos livros didáticos de Matemática para os estudantes cegos. O objetivo de oferecer diferentes materiais foi verificar qual deles poderia melhor auxiliar a compreensão dos conceitos estatísticos. Nossa hipótese é que as crianças terão maior facilidade em interpretar os dados presentes no gráfico em alto relevo, pois para interpretar o gráfico todo em braille é imprescindível que a criança tenha a sensibilidade tátil desenvolvida e domine esse sistema de escrita. Porém, para a autonomia desses estudantes durante a vida é fundamental que consigam interpretar gráficos em braille.

Para cada gráfico, foram realizadas cinco questões que envolviam habilidades distintas e com nível de complexidade também distintos. As atividades apresentam contextos diferentes e foram elaboradas a partir de dados reais, os quais permitem que os estudantes reflitam sobre situações reais, favorecendo a interação com seus conhecimentos de mundo e não apenas manipulações numéricas desprovidas de sentido. A seguir, serão apresentadas, detalhadamente, as atividades que envolvem interpretação de gráficos de barras.

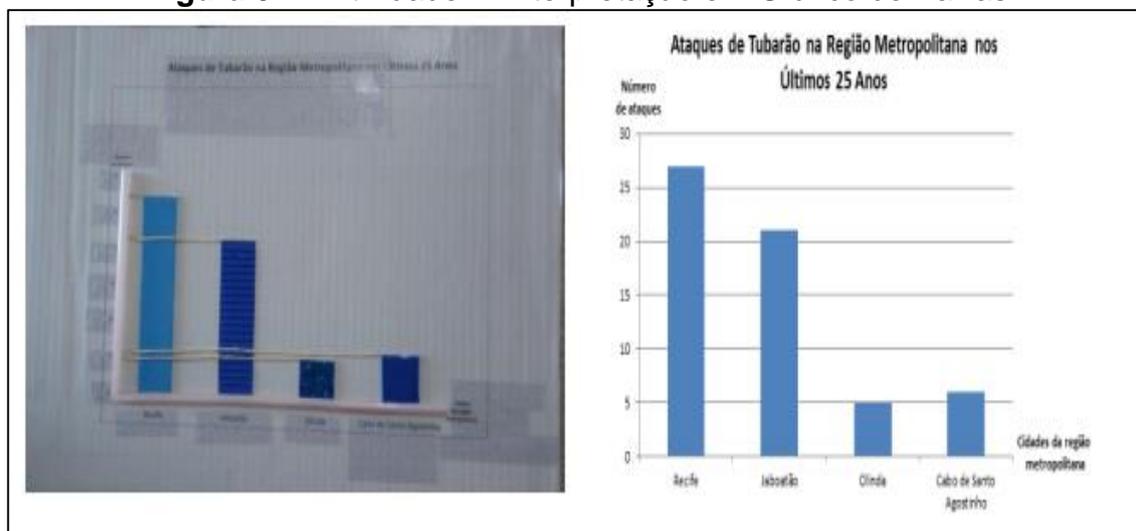
Para a primeira atividade de interpretação, produzimos um gráfico em alto relevo com EVA (Figura 5.1) em uma base de papelão. Os dados apresentados na

*Atividade 1* foram adaptados de uma notícia divulgada pelo jornal Diário de Pernambuco no ano de 2017. A atividade objetiva investigar a compreensão sobre interpretação de dados dispostos em gráfico de barras.

O Gráfico “Ataques de Tubarão” contém a frequência de ataques de tubarão em quatro cidades da região metropolitana (Recife, Jaboatão, Olinda e Cabo de Santo Agostinho). As informações do gráfico, tais como: título, descritores, escalas e categorias estão disponíveis em braille, permitindo a realização da atividade por parte das estudantes cegas. Os eixos de coordenadas foram demarcados com canudos de plástico e na altura de cada barra havia um barbante (linha de grade) que levava até o eixo das ordenadas, no qual estava uma escala de cinco em cinco, sendo os valores de três barras implícitas e uma explícita

As habilidades investigadas estão apresentadas ao lado das questões para facilitar a compreensão do leitor. Cada uma das questões foi lida pela pesquisadora que passava para a leitura da seguinte à medida que a estudante respondia à questão solicitada (Figura 5.1).

**Figura 5.1 - Atividade 1: Interpretação em Gráfico de Barras**



Fonte: [https://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna\\_vidaurbana,731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml](https://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna_vidaurbana,731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml) Acessado em: 16/03/2018

Questões de interpretação do gráfico da Atividade 1:

1. Qual a cidade que teve mais ataques de tubarão? (*ponto máximo*)
2. Quantos ataques foram registrados em Olinda? (*localização de frequência a partir de categoria com valor explícito*)

3. Quantos ataques tiveram em Jaboatão dos Guararapes? (*localização de frequência a partir de categoria com valor implícito*)
4. Qual cidade teve 6 ataques de tubarão? (*localização de categoria a partir de frequência com valor implícito*)
5. De acordo com esse gráfico, qual cidade você escolheria para nadar no mar? Por quê? (*conclusão*)

Analisando a natureza das questões propostas nas atividades de interpretação, podemos destacar que, de acordo com os estudos da área como, por exemplo, Guimarães, Gitirana e Roazzi (2001), Cavalcanti e Guimarães (2010) e Cabral (2012), as questões que envolvem a localização de frequência ou categoria a partir de valor implícito na escala são consideradas mais complexas para os estudantes quando comparadas com as questões que envolvem a identificação de ponto máximo e a localização de categoria com valor explícito.

Já a questão de conclusão, para ser respondida, exige dos estudantes uma conclusão que toma os dados do gráfico como referência. O estudo realizado por Cavalcanti (2018) revela que levantar uma conclusão sobre dados disponíveis em gráficos gera dificuldades para os estudantes, porém sendo a conclusão a última fase da pesquisa estatística, conforme o ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013), consideramos indispensável um trabalho sistemático, por parte do professor, uma vez que as representações gráficas são interpretadas com o objetivo de levantarmos uma conclusão sobre elas.

Vale destacar que, a confecção do gráfico tátil pela pesquisadora respeitou alguns critérios considerados importantes para a sua utilização, como:

1. o uso de materiais de baixo custo e texturas diferentes para melhor destacar as partes do gráfico (barras) e, assim, auxiliar a estudante cega a construir a imagem do todo;
2. a utilização do sistema de escrita braille para tornar as informações do gráfico acessível. Desse modo, o título, as categorias, a escala e os descritores do gráfico estavam disponíveis em braille;
3. o respeito a fidelidade da representação, isto é, todas as informações presentes no gráfico em tinta também estavam presentes no gráfico tátil. Isto significa que nenhuma informação foi retirada ou omitida do gráfico, sendo exatamente igual ao modelo original;

4. a recomendação para que o tamanho do material tátil não excedesse a medida de dois palmos, como defendem Fernandes e Healy (2010) e Vita e Kataoka (2016), uma vez que o exagero no tamanho (muito grande ou excessivamente pequeno) pode dificultar a apreensão da totalidade e, com isso, prejudicar o acesso ao conhecimento;
5. o uso de materiais para a confecção do gráfico tátil com relevo perceptível, como indicados na literatura e por pesquisadores (CERQUEIRA E FERREIRA, 1996; SÁ, CAMPOS E SILVA, 2007) para a confecção de mapas, gráficos, entre outras representações;
6. o cuidado com as informações presentes no gráfico para evitar que o material estragasse com facilidade. Dessa forma, os dados disponíveis em braille, tais como: título, categorias, descritores e escala, foram escritos no acetato e, em seguida, fixados na base de papelão, contribuindo assim para que o material tivesse um bom uso por mais de um estudante.

Esses critérios foram respeitados levando em consideração o que os estudos evidenciam e o que pesquisadores destacam (CERQUEIRA e FERREIRA, 1996; SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007). Vale salientar que o gráfico tátil confeccionado foi validado pelas duas professoras brailistas, uma vez que consideramos sua experiência e opinião muito importante. Todo o material impresso em braille foi confeccionado por uma professora brailista.

A *Atividade 2* solicita também a interpretação de um gráfico de barras. Para a realização dessa atividade, o gráfico foi apresentado todo em braille (Figura 5.2), como comumente é encontrado nos livros didáticos de Matemática.

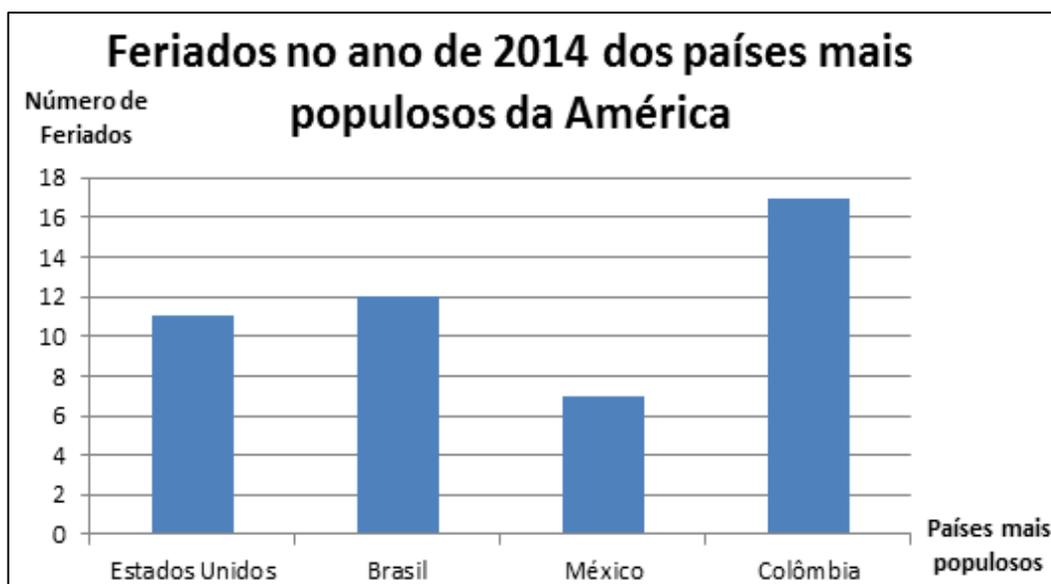
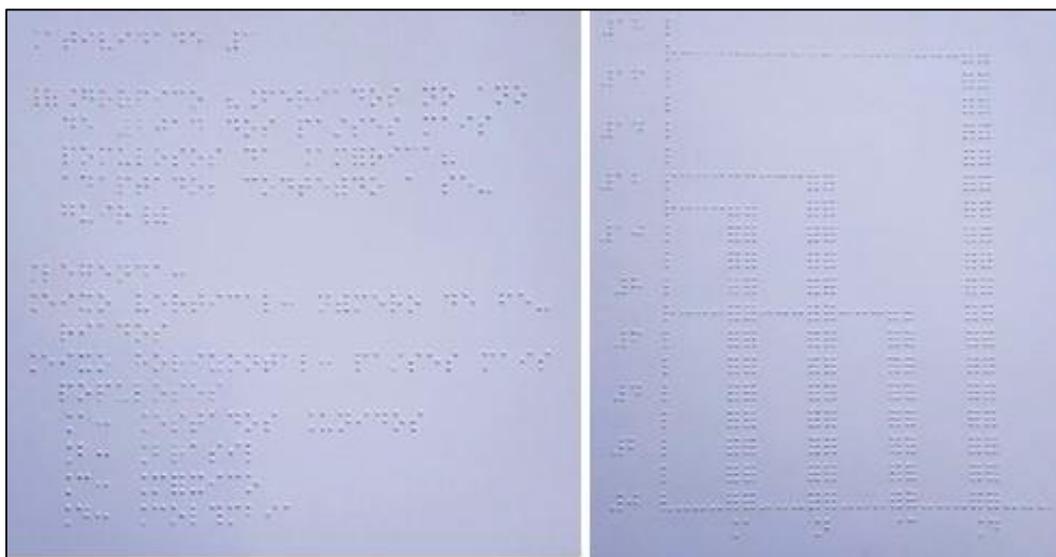
Os dados apresentados foram retirados de duas fontes distintas. No site da Wikipédia, encontramos a relação dos países mais populosos da América (Estados Unidos, Brasil, México e Colômbia). Já no site da Uol, encontramos o número de feriados em cada um desses países. De posse dessas informações, o gráfico foi construído pela pesquisadora. Vale destacar que, os valores foram adaptados, a fim de possibilitar a leitura de valores implícitos na escala do gráfico.

O Gráfico *“Feriados no ano de 2014 dos países mais populosos da América”* apresenta categorias nominais e a escala de dois em dois, sendo os valores de três barras implícitas e uma explícita. As cinco questões propostas são do mesmo tipo da atividade anterior (Atividade 1). É importante destacar que, devido à extensão da

escrita braille, alguns gráficos necessitam de uma legenda e nela poderão estar presentes informações como os descritores e categorias do gráfico.

O documento *Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille* (2018), emitido pelo Ministério da Educação, deixa claro que os gráficos em braille devem, sempre que possível, ser mantidos em seu formato original. Entretanto, se o espaço para as informações não for suficiente, pode-se criar uma legenda.

Figura 5.2 - Atividade 2 – Interpretação de gráfico de barras em braille



Dados disponíveis nos sites da Uol e Wikipedia. <https://economia.uol.com.br/noticias/infomoney/2014/09/12/os-paises-com-mais-feriados-no-mundo.htm> acessado em: 23/03/2018  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_pa%C3%ADses\\_da\\_Am%C3%A9rica\\_por\\_popula%C3%A7%C3%A3o](https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pa%C3%ADses_da_Am%C3%A9rica_por_popula%C3%A7%C3%A3o) acessado em: 23/03/2018

Questões de interpretação do gráfico da Atividade 2:

1. Qual o país que teve mais feriados? (ponto máximo)
2. Quantos feriados foram registrados no Brasil? (valor explícito)
3. Quantos feriados foram registrados no México? (localização de frequência a partir de categoria com valor implícito)
4. Qual país tem registrado 11 feriados? (localização de categoria a partir de frequência com valor Implícito)
5. De acordo com esse gráfico, qual país você escolheria para morar? Por quê? (conclusão)

Vale salientar que, nenhuma informação foi omitida do gráfico em braille e que, devido à sua extensão, o gráfico foi impresso em duas folhas (Figura 5.2). Na primeira, estão o título e a legenda do gráfico; na segunda, a representação gráfica propriamente dita. Salientamos ainda que, esse material foi elaborado pela especialista que atua como transcritora do Sistema Braille no Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e obedeceu às normas presentes no documento intitulado *Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille* do ano de 2018.

Após o manuseio do gráfico em braille, as cinco questões de interpretação foram lidas pela pesquisadora. As habilidades investigadas em cada uma estão apresentadas ao lado das questões para facilitar a compreensão do leitor.

Já para as atividades de construção de pictogramas, disponibilizamos dois materiais: o *ábaco de hastes verticais* e a *placa de metal com ícones imantados*, com o objetivo de verificar qual deles poderia melhor auxiliar a compreensão dos conceitos estatísticos. Cada material desse apresenta nível de dificuldade diferente.

Para construir o gráfico pictórico no ábaco, é preciso apenas colocar o número de peças correspondente à frequência em cada haste/categoria. Isso significa que, a linha de base será sempre considerada ao utilizar esse recurso, assim como o espaço entre as peças. Já a placa de metal com ícones imantados, utilizada na segunda atividade de construção de gráfico pictórico, apresenta um nível de dificuldade maior quando comparado com o ábaco de hastes verticais, uma vez que para construir o pictograma corretamente, o estudante precisa estar atento não só as frequências, mas também aos espaços entre as peças, entre as barras e a linha de base, o que torna o seu uso mais desafiador. A seguir serão apresentadas, detalhadamente, as atividades que envolvem a construção de pictogramas.

A atividade 3 objetiva a construção de um pictograma utilizando como recurso didático o Ábaco de hastes verticais (Figura 5.3). Vale salientar que, os dados apresentados nesta atividade foram retirados de uma notícia divulgada pela assessoria de imprensa da Universidade Federal de Campina Grande. De posse desses dados, a tabela foi construída pela pesquisadora (Figura 5.4). Espera-se que as estudantes construam um gráfico pictórico utilizando os dados apresentados na tabela, os quais foram lidos pela pesquisadora. Após a construção, com objetivo de evidenciar a função de um gráfico como uma forma de compreender um grupo de informações, investigamos quais conclusões as estudantes conseguiam elaborar.

**Figura 5.3** - Ábaco de hastes verticais



A Tabela “Média de Livros Lidos Por Ano” (Atividade 3) é uma tabela simples com números naturais inferior a sete. Nela, temos a média de livros lidos por ano em quatro países: Brasil, França, Espanha e Argentina. É importante destacar que, os valores referentes à média de livros lidos foram arredondados, a fim de possibilitar a representação dos dados no recurso didático escolhido, visto que representar números decimais no ábaco não seria possível. Os nomes dos países foram apresentados em braille na base do ábaco, a fim de favorecer a realização da atividade pela estudante. Estes foram escritos no acetado, considerando o frequente manuseio pelas estudantes.

**Figura 5.4** - Atividade 3 - Construção de Pictograma a partir do ábaco de hastes verticais

Média de Livros Lidos por Ano	
Brasil	2
França	7
Espanha	5
Argentina	6

Fonte: Disponível em: [http://www.ufcg.edu.br/prt\\_ufcg/assessoria\\_imprensa/mostra\\_noticia.php?codigo=7094](http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=7094) Acessado em 11/04/2018

1) De acordo com o gráfico construído, qual país você escolheria para morar? Por quê? (Conclusão)

A Atividade 4 trata da frequência de colheres de açúcar por tipo de bebida e foi adaptada da tese de Cavalcanti (2018). A Tabela “Frequência de colheres de açúcar por tipo de bebida” é uma tabela do tipo simples com números naturais inferior a 12 (Figura 5.5). Nessa tabela temos a frequência de açúcar em quatro bebidas. São elas: Cola - Cola, Del Valle, Ades e Ice Tea.

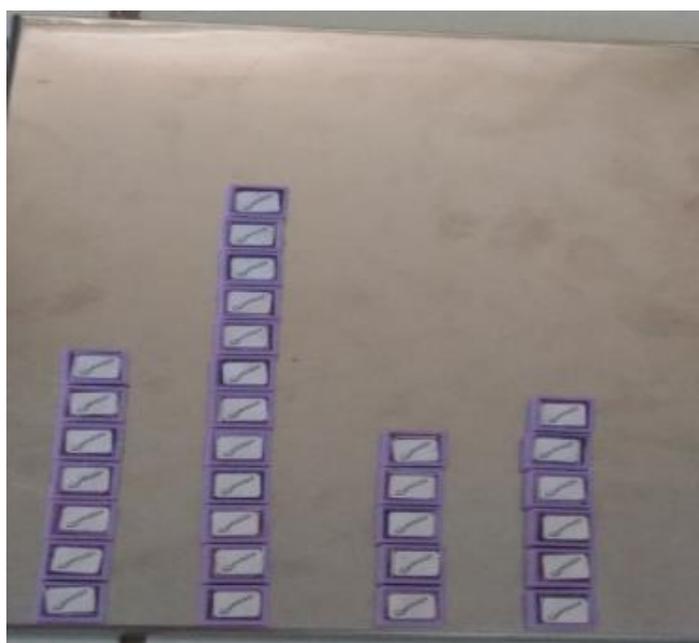
Esta atividade tem como objetivo a construção de um pictograma, utilizando como recurso uma placa de metal com ícones imantados. Assim sendo, para a sua construção é necessário que as estudantes reflitam sobre o espaçamento entre as peças para que as barras possam ser comparadas, o espaçamento entre as barras e, também, a linha de base.

Comparando os recursos disponibilizados para a construção do gráfico pictórico, nas Atividades 3 e 4, vale destacar que eles, além de serem diferentes e produzirem representações no plano e tridimensional, apresentam níveis de complexidade também distintos, como foi explicado anteriormente. Além disso, os recursos escolhidos atendem aos critérios pontuados por Cerqueira e Ferreira (1996) e Sá, Campos e Silva (2007) no que diz respeito ao tamanho, facilidade de manuseio, resistência, dentre outros, e podem ser utilizados por todos os estudantes, sejam eles cegos ou comuns.

Para a realização da atividade, por parte da estudante cega, a pesquisadora realizará a leitura dos dados da tabela e, após a construção do gráfico, a questão de conclusão será lida.

**Figura 5.5** - Atividade 4 - Construção de Pictograma na placa de metal com ícones imantados

Frequência de colheres de açúcar por tipo de bebida	
Cola - Cola	7
Del Valle	12
Ades	5
Ice Tea	6



Atividade adaptada da tese de Cavalcanti (2018). Fonte: Disponível em: <http://draanaclaudiacalcas.blogspot.com.br/2013/07/acucar-escondido-nas-bebidas.html> Acessado em: 18/06/2016

1) De acordo com o gráfico construído, qual bebida você escolheria para tomar? Por quê? (Conclusão)

No que diz respeito à questão de conclusão, buscamos verificar se as estudantes respondiam a partir das informações representadas no gráfico ou se respondiam em função de sua experiência de vida, desconsiderando, assim, os dados disponíveis no gráfico.

A análise foi voltada para a compreensão das estudantes cegas em cada uma das atividades. Para tanto, dialogamos com a teoria Histórico Cultural de Vygotsky, olhando, especificamente, para o conceito de mediação e os seus estudos sobre a Defectologia. No que diz respeito ao objeto matemático estudado, dialogaremos com o Letramento Estatístico proposto por Gal.

As análises dos dados estão apresentadas por escola. Em cada uma delas, são apresentados e discutidos os dados referentes à entrevista com a professora do atendimento educacional especializado, a observação da aula sobre gráficos ministrada pela professora da sala comum, a entrevista com ela e, por fim, a análise da entrevista com a estudante cega diante das atividades de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas.

Sendo assim, a análise dos dados foi realizada em função do desempenho das estudantes em atividades de interpretação de gráfico de barras e construção de pictograma, levando em consideração o contexto escolar no qual elas estão inseridas. Dessa forma, queremos compreender como os atores que compõem a escola contribuem, ou não, para a aprendizagem das estudantes. Assim, investigamos como a professora do atendimento educacional especializado subsidia o trabalho da professora da sala comum e como esta, por sua vez, contribui para a compreensão das crianças (comuns e cegas) no que diz respeito às representações gráficas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

Para a realização desta pesquisa, entramos em contato com a Secretaria de Educação de um município da Região Metropolitana do Recife, buscando informações sobre a existência de crianças cegas matriculadas nos anos iniciais. De acordo com os dados enviados pela Secretaria, o município apresentava um total de seis estudantes com deficiência visual, sendo três cegos e três com baixa visão. Entramos em contato com as respectivas escolas que tinham estudantes cegos matriculados (Escola A e Escola B) e demos início à nossa coleta de dados.

### 6.1 Resultados e discussões referente a escola A

A *Escola A* atendia a 170 (cento e setenta) estudantes do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental nos turnos manhã e tarde e fica localizada em área urbana a, aproximadamente, três quarteirões da BR - 101.

Iniciamos nossa coleta, realizando uma entrevista com a professora do Atendimento Educacional Especializado – AEE, buscando obter informações relevantes para a compreensão da dinâmica de funcionamento da escola e da atuação da professora da Educação Especial.

Ela trabalhava há cinco anos na escola e também tinha cinco anos de experiência no atendimento com estudantes com deficiência visual. É formada em Geografia e possui pós-graduação em Psicopedagogia. Realizou o curso de Tiflogia e, na época, ainda cursava uma pós-graduação *lato sensu* na área de Educação Inclusiva.

A professora atendia, ao todo, 4 (quatro) estudantes com deficiência visual: Alice<sup>8</sup>, do 5º ano do Ensino Fundamental, que é totalmente cega, Rose, Mauro e Emanuela, do 8º ano do Ensino Fundamental, que possuem baixa visão.

De acordo com a professora, o atendimento aos estudantes é realizado no contraturno, duas vezes por semana, com duração de 50 minutos. Entretanto, no caso de Alice, devido à impossibilidade da estudante comparecer à escola no turno inverso ao da escolarização, esse atendimento é realizado com ela todos os dias da semana,

---

<sup>8</sup> Todos os nomes são fictícios.

logo após a merenda, durante o horário normal de aula. Esse dado é preocupante, uma vez que a educação especial tem um caráter complementar na formação do estudante com deficiência e não um caráter substitutivo. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva de Educação Inclusiva (2008) e as Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado (2008), ambas emitidas pelo Ministério da Educação - MEC, preconizam que esse atendimento deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum, garantindo, assim, o direito de todos os estudantes aprenderem juntos.

A professora do Atendimento Educacional Especializado destaca que o reforço escolar não é sua atribuição, afirmando que:

*Nossa função não é fazer reforço. A professora da sala de aula vem a mim e diz: eu preciso fazer tal trabalho, eu vou dar tal conteúdo. Como eu posso fazer com que Alice tenha acesso a esse conteúdo? E eu vou adaptar esse material, eu vou estudar junto com ela, a gente vai sentar e vai ver qual a melhor forma da gente fazer um trabalho com que Alice tenha acesso. Aí, isso eu faço em alto relevo, faço com cordão, faço com palito como você viu, né? Para que ela tenha acesso eu boto no braille".*  
(Professora do AEE 1).

Isso significa que é de responsabilidade do professor da educação especial “assegurar condições de acesso ao currículo por meio da promoção da acessibilidade aos materiais didáticos, aos espaços e equipamentos, aos sistemas de comunicação e informação e ao conjunto das atividades escolares” (BRASIL, 2008). Já o professor do ensino comum é responsável pela escolaridade do estudante na classe comum.

A professora do AEE destaca que, em relação aos recursos disponíveis para o atendimento aos estudantes com deficiência visual, dispõem da máquina Perkins, o Soroban, Material Dourado, papel 40 kg, numerais em braille, reglete e punção. Ela ainda afirma que, quando necessário, são elaborados alguns recursos pedagógicos, a fim de suprir as necessidades da criança com deficiência visual e garantir a sua plena participação.

Segundo a professora do AEE, a escola não dispõe de nenhum livro didático transcrito em braille. Sabemos que o livro didático é um material de uso nas escolas e constitui-se um direito de todos os estudantes. Entretanto, a sua ausência se revela como um entrave que dificulta o acesso ao conhecimento, contribuindo para a exclusão dos estudantes cegos no ambiente escolar.

Quando questionada sobre o domínio do Sistema Braille por parte dos estudantes atendidos, a professora ressalta que, de modo geral, os estudantes dominam a escrita, mas demonstram dificuldades na leitura, afirmando que:

*Para leitura é mais complicado. Escrever é fácil, ler é que é difícil, porque eles têm que identificar os pontos... Ele tem que encontrar o ponto mais sensível. Alice (aluna do 5º ano) já tem essa sensibilidade, porque ela já nasceu sem enxergar. O que atrapalha eles? O que atrapalha eles (baixa visão) é que eles usam os dois: o resquício da visão e o tato (Professora do AEE 1).*

Podemos observar, nesse extrato de fala, que a professora aponta o desenvolvimento da percepção tátil como um dos elementos que dificultam a apropriação da leitura. No que diz respeito aos estudantes com baixa visão, ela destaca que o fato deles fazerem uso do tato e também da visão durante a leitura torna esta atividade ainda mais complexa. Segundo a professora, isso faz com que eles exercitem menos a memorização e identificação dos pontos do braille.

Em relação ao trabalho com gráficos *com os estudantes com deficiência visual*, a professora reconhece a relevância de oportunizar situações que levem os estudantes a ler e interpretar gráficos de barras, afirmando que:

*É importante, porque o mesmo acesso que você tem aos conteúdos em sala de aula, eles têm que ter. Agora na forma deles. Mas que ele compreenda, porque isso aí é vivência de mundo. Aí, aí só assistindo na televisão. – Eita, apareceu aqui um gráfico de barras sobre tal assunto. Aí, ele já vai saber o que é. - Ah, isso aqui eu já vi na escola. Os gráficos... Eu sei o que é um gráfico... Ele vai precisar disso na vida (Professora do AEE 1).*

É importante destacar que a Lei Brasileira de Inclusão (2015, p.09) salienta que deve ser garantido à pessoa com deficiência “o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia”. Sendo assim, adaptar o currículo em função da deficiência vai de encontro à essa lei, por concebê-la como a única responsável pelos problemas de aprendizagem, colocando em evidência as restrições dos estudantes, e não, as suas potencialidades.

Por fim, foi perguntado se ela havia elaborado algum recurso pedagógico que apresentasse como objetivo o trabalho com gráficos de barras. A professora

respondeu que adaptou uma atividade para ser trabalhada com um estudante com deficiência visual e mostra a atividade (Figura 6.1). Como pode ser observado, os gráficos (linha, setor e barras) não apresentam as categorias e a escala em braille. Parecem ser um mostruário de tipos de gráficos. Apenas o gráfico de setor apresenta o título “Vendas” em tinta. Apesar da boa intenção da professora, é importante chamar atenção que, além do material elaborado ser bem reduzido, o braille que geralmente é usado para facilitar a compreensão dos gráficos, não foi utilizado.

**Figura 6.1** - Atividade de gráficos adaptada pela professora do AEE



Fonte: As autoras (2021)

Portanto, a partir dessa entrevista, observa-se que, apesar da professora do AEE compreender quais são as suas atribuições, ela não consegue garantir à estudante Alice o atendimento no contraturno, como determinam os documentos legais. No entanto, não podemos deixar de destacar que esse atendimento, mesmo no horário de aula da estudante, foi o caminho encontrado pela professora da sala de

recursos para que houvesse condições de acesso ao Atendimento Educacional Especializado. Percebemos, ainda, que a confecção de materiais em alto relevo é uma de suas atribuições, porque subsidiam o trabalho da professora da sala comum, viabilizando a participação da estudante cega nas atividades propostas.

Após a realização da entrevista com a professora do AEE, conversamos com a professora da sala comum sobre o motivo de nossa visita e solicitamos que ela elaborasse uma aula sobre gráficos, para que pudéssemos observar. Combinamos que, após duas semanas, aproximadamente, a aula seria ministrada por ela.

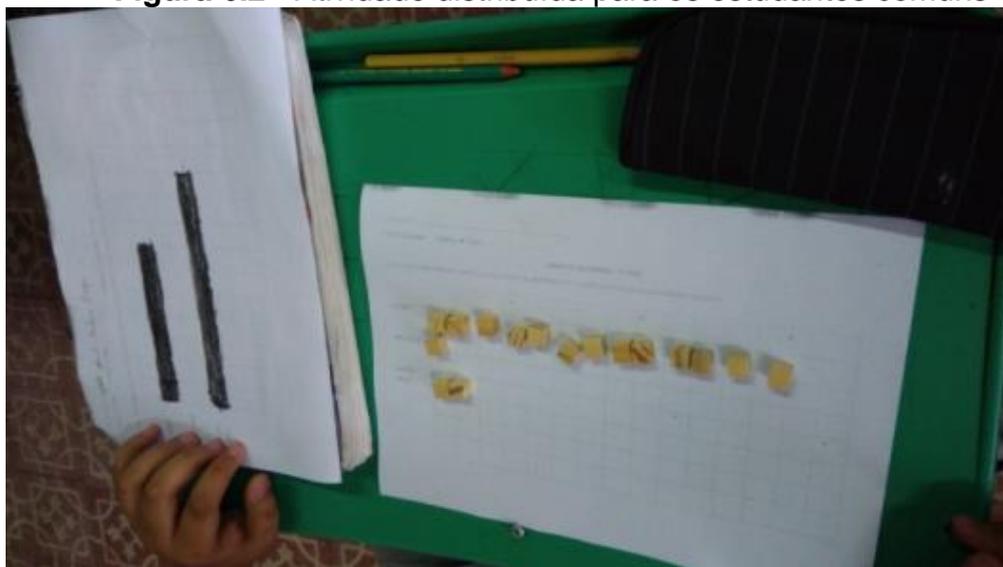
### **6.1.1 Observação da aula sobre gráficos ministrada pela professora da sala de aula comum**

Ao chegar na sala de aula, percebemos que, no dia anterior à essa nossa observação, a professora havia proposto aos estudantes do 5º ano uma atividade de pesquisa envolvendo as turmas do 6º e 7º anos. A atividade proposta consistia em coletar informações sobre o time preferido (Sport, Náutico ou Santa Cruz) dos estudantes dessas turmas.

No dia marcado para a observação, a professora inicia a aula construindo um banco de dados no quadro e vai registrando com tracinho cada voto dado pelos estudantes das turmas do 6º e 7º anos. Vale destacar que essa contagem foi realizada a partir do instrumento utilizado pelos estudantes do 5º ano para a coleta dos dados da pesquisa. Em seguida, a professora vai contando em voz alta os votos e registra numericamente os valores em uma tabela. Enquanto isso, os estudantes comuns acompanham e participam da contagem. Já Alice, escuta a contagem e a explicação da professora que, em alguns poucos momentos, se preocupa em esclarecer para ela o que estava acontecendo, como, por exemplo: “*Alice, agora estamos contando o número de votos de cada time*”.

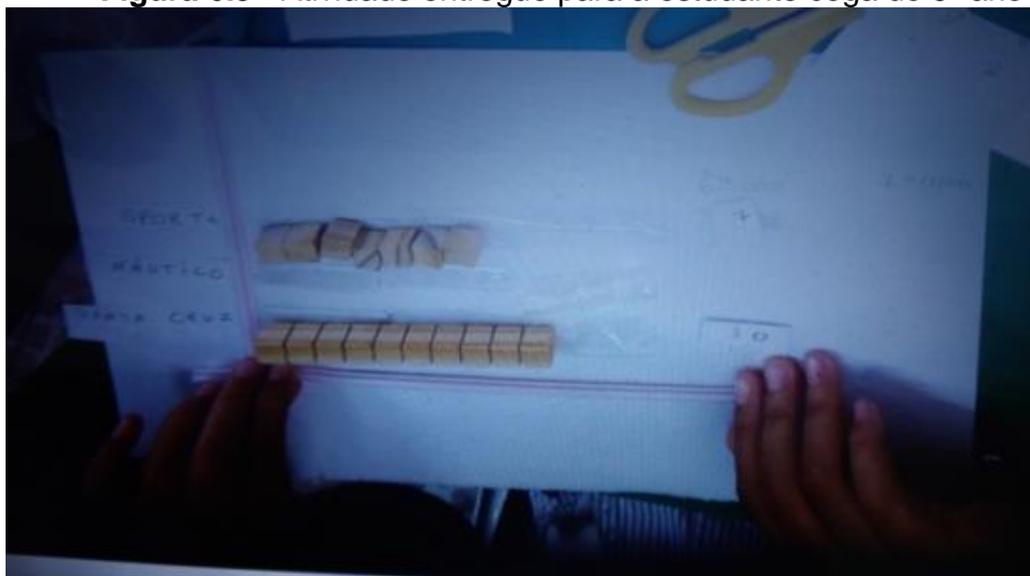
Após a sistematização dos dados na tabela, a professora distribui duas folhas quadriculadas para os estudantes da turma (Figura 6.2) e a professora do AEE entrega para Alice um material em alto relevo (Figura 6.3).

**Figura 6.2** - Atividade distribuída para os estudantes comuns



Fonte: As autoras (2021)

**Figura 6.3** - Atividade entregue para a estudante cega do 5º ano



Fonte: As autoras (2021)

A atividade, de modo geral, visava o preenchimento das barras de um gráfico a partir das informações disponíveis na tabela construída, anteriormente, no quadro pela professora. Desta forma, em uma das folhas entregues aos estudantes comuns, foram preenchidas as barras do gráfico referentes ao número de votos do time preferido dos estudantes do 6º ano, com lápis de cor e, na outra folha, foram preenchidas as barras referentes aos votos do 7º ano (Figura 6.2), com material dourado. Vale destacar que, na atividade proposta, estavam presentes apenas os

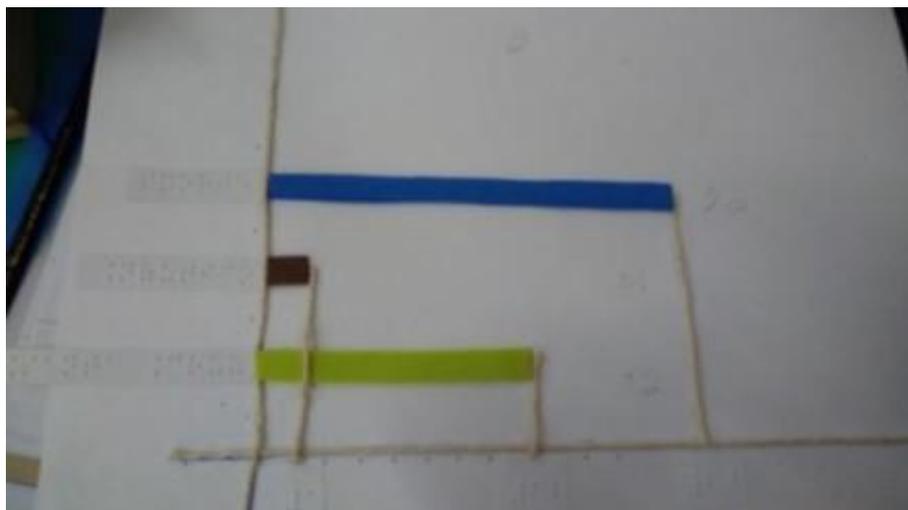
nomes das categorias em um papel quadriculado. O papel quadriculado sugeria uma escala unitária que era possível de ser utilizada.

Estudos realizados por Guimarães, Gitirana, Melo e Cavalcanti (2006) e Bivar e Selva (2011) revelam que atividades de preenchimento de gráficos são mais explorados nos livros didáticos de Matemática do que as atividades de construção. Entretanto, construir gráficos mostra-se como uma habilidade qualitativamente diferente de preencher, pois leva o estudante a refletir sobre as especificidades das representações gráficas como: escala, linha de base, entre outros conceitos que, de acordo com a literatura, são alvo de dificuldades para os estudantes dos anos iniciais. Sendo assim, é fundamental que sejam oportunizadas situações em sala de aula que levem os estudantes a refletir sobre conceitos estatísticos para que eles possam interpretar, de forma crítica, as informações que são veiculadas pela mídia.

Com Alice foi realizada a mesma atividade, porém, para tornar possível a sua realização, os eixos de coordenadas foram demarcados com canudos e as categorias foram apresentadas em braille, cabendo à estudante completar o gráfico através do uso do material dourado para a construção das barras (Figura 6.3). Embaixo do material dourado, havia uma fita adesiva que serviu para fixar as peças do material. Depois de construídas as barras, o número de votos de cada time foi fixado em braille. É importante destacar que o mesmo material foi utilizado para o gráfico do 6º e 7º ano, ou seja, após finalizado o gráfico do 6º ano, as peças do material dourado e o número de votos foram retirados para a construção das barras do 7º ano. Salientamos que a estudante cega não teve acesso à tabela que foi construída no quadro pela professora no início da aula, cabendo a professora do AEE dizer oralmente o quantitativo de votos a serem registrados para cada time.

Em seguida, outra atividade foi proposta. Desta vez, envolvendo a interpretação dos dados do gráfico. Para tanto, foi entregue à Alice um gráfico de barras em alto relevo, construído com materiais de baixo custo (Figura 6.4).

**Figura 6.4** - Atividade de interpretação de gráfico entregue à estudante cega



Fonte: As autoras (2021)

O gráfico em alto relevo, disponibilizado para a estudante Alice, mostrava o total de votos dos estudantes do 6º e do 7º ano (Figura 6.4). Podemos observar que, para demarcar os eixos de coordenadas e a linha de grade, foi utilizado barbante. Além disso, as categorias e a escala também foram apresentadas em braille para facilitar a compreensão do gráfico. Já o título e os descritores do gráfico não foram apresentados.

Com os estudantes comuns esta atividade também foi realizada. Sendo assim, depois de construído o gráfico de barras pela professora envolvendo o somatório de votos das turmas do 6º e 7º anos, foram lançadas para toda a turma questões do tipo: *Quantos votos tiveram o time Sport? Qual o time que teve mais votos?*

Analisando a aula planejada e ministrada pela docente, podemos perceber que, apesar de não ter sido problematizadora no sentido de favorecer uma discussão aprofundada dos conceitos estatísticos, o uso de dados reais e o trabalho com as representações gráficas a partir de uma pesquisa são elementos importantes que foram levados em consideração pela docente e que, segundo Guimarães e Gitirana (2013), também auxiliam os estudantes a perceber e compreender a função dos conceitos estatísticos.

No que diz respeito aos materiais elaborados pela professora do AEE para Alice, podemos observar que eles mostraram-se adequados atendendo ao objetivo de preencher e interpretar dados em gráfico de barras. Entretanto, é importante sinalizar que, em ambos materiais disponibilizados, algumas informações, como o título e os

descritores, não estavam presentes, exigindo da professora do AEE o repasse oral dessas informações que são fundamentais para a compreensão da representação.

Outro ponto que merece ser destacado é que a confecção dos materiais, pela professora do AEE, foi importante para garantir à acessibilidade de Alice às atividades de preenchimento e interpretação de gráfico.

Entretanto, é importante ressaltar que Alice realizou as atividades a partir da ação mediadora da professora do AEE que visualizava no quadro a tabela com o quantitativo de votos para cada time, construída pela professora da sala comum, para, em seguida, repassar os valores com a ajuda do material dourado para a estudante cega. Assim, se o time Sport teve sete votos, a professora da sala de recursos pegava o quantitativo correspondente de cubinhos e solicitava à Alice a contagem para que ela organizasse os cubinhos no gráfico previamente estruturado.

Nessa perspectiva, podemos afirmar que a realização das atividades com Alice e os demais estudantes da turma ocorriam em tempos distintos. A professora regente ministrava sua aula para os estudantes comuns apesar de, em alguns poucos momentos, se reportar à estudante cega com o objetivo de explicar, de forma mais clara, o que estava sendo realizado na aula.

As orientações dadas à Alice e as intervenções necessárias para a construção das barras do gráfico ficaram a cargo da professora da educação especial. O mesmo aconteceu para a atividade de interpretação. A professora lançava as questões para a turma *“Qual o time que teve mais votos? Quantos votos tiveram o time Sport?”*, mas apenas os estudantes comuns acompanhavam e respondiam, pois, nesse momento, a estudante cega estava voltada para manuseio do novo material que lhe foi oferecido. Só depois de conhecê-lo, foi que a professora do AEE lançou as mesmas questões de interpretação, realizadas, inicialmente, pela professora da sala comum.

Esse dado é preocupante, uma vez que a professora da sala comum não está cumprindo o seu papel que é o de ensinar a todos os estudantes. Isso evidencia o despreparo dela em lidar com a efetiva inclusão da estudante cega, e a importância de formação continuada que a auxilie a desenvolver práticas pedagógicas inclusivas no contexto de sala de aula, garantindo, assim, o direito de aprender de todas as crianças. Esse dado converge com outros estudos (FERNANDES E HEALY, 2007; FERNANDES E HEALY, 2010; ULIANA, 2013; LANDIM, MAIA E SOUSA, 2016; BORGES E PEREIRA, 2018; LORENCINI, 2019; BLUMBERG E DOERING, 2020;

BORGES, VIGINHESKI E SILVA, 2020 entre outros autores) que enfatizam a falta de preparação dos professores no ensino de Matemática para estudantes cegos.

Os estudos realizados por Vygotsky (1997) mostram que a criança cega pode se desenvolver como qualquer outra e que por isso, não é inferior a seus pares comuns. No entanto, segundo Nogueira (2015), para favorecer o acesso de todos os estudantes ao conhecimento, a sensibilização, conscientização docente, o uso de metodologias diversificadas e o auxílio das tecnologias assistivas<sup>9</sup> são essenciais para que, as barreiras existentes no tratamento dos conhecimentos em sala de aula sejam minimizadas.

No que diz respeito às atribuições do professor do AEE, estudos realizados por Machado (2013), Fettback e Baldin (2013); Fettback e Baldin (2014), Pereira, Damasceno e Andrade (2013) e Oliveira (2015) revelam que, de modo geral, o papel desse profissional ainda não é bem compreendido, não só pelas famílias dos estudantes com deficiência, como também pela própria equipe escolar. Sabemos que as atribuições do professor do atendimento educacional especializado não se limitam às quatro paredes da Sala de Recursos Multifuncionais. A presença desse profissional na sala de aula e em outros espaços da escola é fundamental, porém suas ações pedagógicas, como destacam Turchiello, Silva e Guareschi (2014), são específicas e não objetivam a realização de reforço escolar. Assim, o professor do AEE não é responsável pelo ensino de conteúdos curriculares, como o de gráficos, por exemplo, mas é sua responsabilidade criar condições para que os estudantes, público-alvo da educação especial, possam acompanhar o ensino conduzido pelo professor da sala comum.

É importante destacar que este foi o primeiro contato de Alice com gráficos, e que, durante a aula, a estudante não foi incentivada pela professora da classe comum a participar oralmente, junto aos demais estudantes, ou a tirar dúvidas em relação ao conteúdo trabalhado. Os resultados revelam, ainda, a importância de serem oportunizadas outras situações de ensino que levem Alice a refletir sobre os conceitos

---

<sup>9</sup> "Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social" BRASIL, 2009, p. 09.

estatísticos presentes em atividades de construção e interpretação de dados em gráficos. Após o término da aula, realizamos uma entrevista com a professora da sala de aula comum, a fim de nos aproximarmos das práticas desenvolvidas em sua sala de aula.

### **6.1.2 Entrevista realizada com a professora da sala de aula comum**

A professora entrevistada exerce o magistério há 12 (doze) anos, é formada em Pedagogia, possui pós-graduação em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica e, na época, cursava Psicopedagogia. No ano em que os dados da pesquisa foram coletados, a professora estava atuando em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental e estava a poucos meses trabalhando nessa escola (Escola A). Segundo a professora, foi a primeira vez que ela teve a experiência de trabalhar com uma estudante cega.

A professora revela que a primeira vez que ministrou aula envolvendo gráficos foi na aula combinada com a pesquisadora e justificou, dizendo que ela sempre atuou na educação infantil. Por isto, nunca havia trabalhado com este conteúdo. Entretanto, é importante destacar que a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) recomenda o trabalho de construção de gráficos básicos com crianças a partir dos quatro anos de idade.

A professora relatou que não sentiu dificuldades em trabalhar esse conteúdo com os estudantes comuns, devido ao fato deles já terem tido contato com esse assunto nos anos anteriores. Entretanto, acreditamos que a professora não sentiu dificuldade em ensinar esse conteúdo em decorrência do tipo de atividade proposta que visava apenas o preenchimento das barras do gráfico, não favorecendo, assim, a discussão de conceitos estatísticos importantes que, de acordo com a literatura, despertam dificuldades nos estudantes, como, por exemplo: escala, linha de base, dentre outros.

Já em relação às possíveis dificuldades enfrentadas por ela ao trabalhar com gráfico com a estudante cega, a professora relatou que sentiu dificuldades, porque a aluna não tinha tido contato com gráficos até o momento, mas não soube especificar quais dificuldades foram estas. Para nós, isso não foi nenhuma surpresa, pois como a professora poderia pontuar as dificuldades, se a mediação deste conteúdo com Alice foi realizada pela professora da sala de recursos? A hipótese que levantamos é de

que estas dificuldades talvez estejam atreladas à própria insegurança da professora da sala comum em lidar com a estudante cega. Certamente, este pode ter sido um dos motivos que contribuíram para que a mediação do conteúdo de gráficos ficasse sob a responsabilidade da professora do AEE, mesmo não sendo esta a sua atribuição. Estudos realizados por Fernandes e Healy (2007) e Uliana (2013) revelam que, muitas vezes, os professores não estão preparados para ensinar estudantes cegos, evidenciando a necessidade de formação continuada para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que favoreçam a inclusão e a aprendizagem de todos os estudantes.

A professora destaca, ainda, que, na aula sobre gráficos, os estudantes apresentaram, de modo geral, mais dificuldade na atividade de interpretação, quando comparada com a atividade de preenchimento. Embora em ambas situações seja exigido dos estudantes o conhecimento sobre gráficos, estudos realizados sobre esse tema, como, por exemplo, Guimarães, Gitirana e Roazzi (2001) Lima (2010), evidenciam que a atividade de interpretar é considerada mais fácil pelos estudantes do que construir.

Acreditamos que a atividade de construção foi considerada mais fácil pela professora, devido ao tipo de atividade por ela proposta, pois preencher as barras de um gráfico exige o uso de uma habilidade menos complexa do que construir um gráfico, refletindo sobre cada um dos elementos que o compõem. A atividade de construção de gráfico exige que o estudante reflita sobre a proporção da escala, compreenda que todas as barras devem partir do mesmo ponto, defina um título adequado, entre outros elementos fundamentais para a compreensão desse tipo de representação. Sobre as dificuldades dos estudantes em interpretar gráficos, a professora argumenta que a ausência de autonomia deles gera dificuldades/entraves na realização desse tipo de atividade.

*Essa turma é uma turma difícil de interpretação. Eles não têm essa autonomia de eu lançar um desafio e eles constroem sozinhos, não. Tenho que estar sempre presente, no passo a passo com eles, mostrando tudo direitinho. Um passo a passo bem explicado (Professora 1 do 5º ano).*

Consideramos que as atividades elaboradas pela professora, apesar de terem sido boas no sentido de ter como ponto de partida uma pesquisa, em relação aos

elementos estruturais da representação em gráfico, não permitiram a reflexão por parte dos estudantes. Assim, na aula observada, ela não se mostrou preocupada em levá-los a perceberem a importância da escala, da linha de base, dentre outros elementos que constituem os gráficos.

Foi perguntado à professora sobre quais estratégias ela poderia utilizar numa outra aula para superar as dificuldades dos estudantes em relação à compreensão de gráficos. A docente afirmou que, geralmente, escolhe temas que chamem a atenção dos estudantes para que sejam do interesse deles. Assim, segundo ela, as atividades propostas partem sempre do cotidiano dos estudantes, como a coleta dos *times preferidos* para a construção do gráfico. É importante ressaltar, a pertinência da utilização de dados reais e de interesse dos estudantes, permitindo-os refletir sobre a realidade de forma significativa, ao se trabalhar estatística em sala de aula (CAMPOS *et al.*, 2013).

No decorrer da entrevista, fomos informadas pela docente que atividades em duplas ou grupos são frequentemente propostas por ela, pois a mesma acredita que este tipo de atividade favorece a interação da estudante cega com os demais colegas de classe, evitando o seu isolamento. Porém, na aula observada neste estudo, os estudantes realizaram as atividades sobre gráficos individualmente. É importante destacar que o trabalho em duplas ou em grupos permite a interação entre os estudantes e, segundo Vygotsky (1991), pode favorecer o nível de desenvolvimento potencial das crianças, permitindo que uma determinada atividade seja realizada a partir da ajuda de outra criança mais experiente.

A professora destacou, ainda, que, para garantir a aprendizagem dos estudantes, faz-se necessário o uso de materiais didáticos como ábaco e material dourado e que os utiliza para trabalhar o sistema de numeração decimal.

Quando questionada sobre as mudanças que deveriam ocorrer em sua escola para favorecer a inclusão de estudantes com deficiência visual, a professora foi enfática ao destacar a necessidade de formação continuada para o professor, bem como a necessidade de recursos didáticos que auxiliem a compreensão dos estudantes que não enxergam. O extrato de fala, a seguir, evidencia isso.

*Acho que o professor poderia estar mais preparado para trabalhar com a criança com deficiência visual, porque o que está faltando é isso, esse preparo, a capacitação. Falta também todo o material necessário. A gente esbarra no material*

*concreto, a gente tem o verbal, o oral, mas o concreto é pobre. Então, eu esbarro no concreto, no material palpável onde ela possa tocar, onde ela possa sentir. O próprio livro didático, por exemplo. O livro dela é igual ao de todos os alunos? Não. É um livro diferenciado, que ela não tem. Então, eu tenho que explicar bem para que ela entenda o que eu estou explicando, para quando for fazer as atividades, ela consiga entender o que eu expliquei pra poder ela realizar* (Professora 1 da sala comum, 5º ano).

O extrato de fala da professora nos permite perceber que ela não se sente preparada o suficiente para ensinar estudantes com deficiência visual e ressalta a importância de formação continuada para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Segundo Mantoan (2010, p. 02), para que a inclusão se efetive, é preciso *“um esforço coletivo, visando transformar as escolas e aprimorar a formação dos professores para trabalhar com as diferenças, nas suas salas de aula.”* Entretanto, a autora chama atenção que o termo diferença não pode ser entendido como algo que se contrapõe ao igual, que classifica, categoriza e, muitas vezes, reduz a pessoa a um dado atributo, como comumente acontece no ambiente escolar. É preciso fortalecer a formação dos professores com vistas à inclusão, concebendo a diferença como um direito, uma vez que nós, seres humanos, somos singulares e nos diferenciamos ilimitadamente.

Outro ponto que merece atenção na fala da professora é a carência de recursos didáticos, especialmente, o livro didático em braille. Sabemos que o livro didático ainda é um recurso bastante utilizado pelos professores, embora não seja o único, e a sua ausência configura uma barreira que dificulta não só a inclusão dos estudantes cegos, mas também a sua aprendizagem.

Os estudos realizados por Fernandes e Healy (2006), Fernandes e Healy (2007) e Uliana (2013) apontam que geralmente este material não está disponível em braille ou é fornecido apenas na metade do ano letivo (UBER, 2009), tornando os conteúdos matemáticos muitas vezes inacessíveis aos estudantes cegos, limitando, assim, a capacidade deles de progredirem nos estudos. Pesquisas realizadas, ainda, por Zucherato e Freitas (2011), Silva, Souza e Landim (2016), Barboza, Alencar e Landim (2016), e Prane, Leite e Palmeira (2011) destacam a carência de materiais

didáticos, além dos livros didáticos que possam servir ao ensino de estudantes com deficiência visual, especialmente no que diz respeito ao ensino da Matemática.

Por fim, a professora destaca a importância de se trabalhar gráficos com os estudantes cegos e reitera o direito das pessoas com deficiência à educação de qualidade.

Concluindo, podemos perceber que a professora não se sente preparada para trabalhar com Alice e aponta a formação continuada como um dos caminhos possíveis para amenizar as lacunas em sua formação. Estudos que envolvem o ensino de Matemática realizados por Fernandes e Healy (2007), Fernandes e Healy (2010), Uliana (2013), Silva, Souza e Landim (2016), Borges e Pereira, (2018), Souza, Lucena, Silva e Santos (2019), Lorencini (2019) Blumberg e Doering (2020), também destacam a importância do professor buscar novos conhecimentos, de modo a possibilitar ações inclusivas em sala de aula.

### **6.1.3 Análise da entrevista realizada com a estudante cega - Alice**

Após a observação da aula, foi realizada uma entrevista tendo como base o Método Clínico Piagetiano com Alice, estudante cega, da turma da professora da Escola A, buscando investigar a compreensão sobre gráficos em atividades de interpretação e construção a partir de diferentes materiais. Para tanto, foram elaboradas quatro atividades envolvendo dados reais, sendo duas de interpretação de gráfico de barras e duas de construção de gráfico pictórico.

Para a realização das atividades de interpretação, um dos gráficos foi apresentado totalmente em braille e o outro em alto relevo. Para a construção, foram disponibilizados o ábaco de hastes verticais e a placa de metal com ícones imantados. A entrevista foi realizada na sala de recursos multifuncionais da própria escola e durou aproximadamente uma hora e meia.

Na época da coleta de dados da pesquisa, Alice estava com dez anos de idade e era estudante do 5º ano do Ensino Fundamental. Nasceu cega e já domina o Sistema Braille de escrita. Há cerca de três anos, passou a morar com os avós maternos, devido à violência sofrida por parte da mãe. Desde cedo, Alice foi acompanhada pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual - (CAP) e também pela Fundação Altino Ventura que desenvolve

projetos voltados para a reabilitação/ habilitação de pacientes com baixa visão e cegueira.

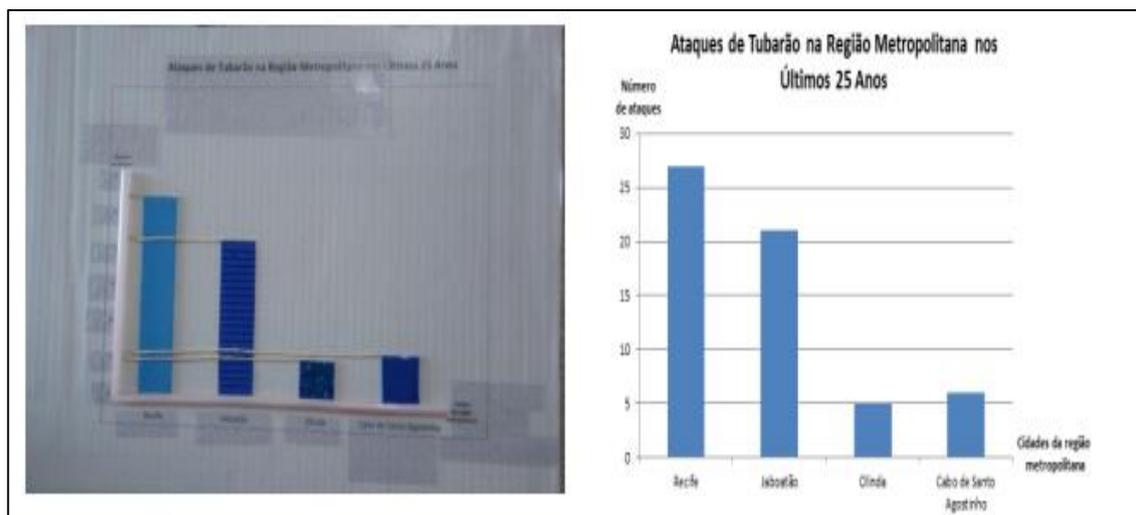
Até o momento da nossa entrevista, segundo a professora da sala comum e do AEE, Alice só havia tido contato com gráficos uma única vez, por meio da aula combinada anteriormente com a professora regente, como descrito acima. Esse dado nos mostra que o ensino das representações gráficas tem sido negado à estudante cega, uma vez que ela já está no 5º ano do ensino fundamental e só teve acesso a este conteúdo a partir da aula observada.

Para que Alice tivesse acesso às atividades de interpretação, foram elaborados dois materiais distintos, sendo o primeiro gráfico construído a partir de materiais de baixo custo, como indicado pela literatura (SÁ, CAMPOS E SILVA, 2007; ZUCHERATO E FREITAS, 2011; ANDRADE E SANTIL, 2011 E BARBOZA, ALENCAR E LANDIM, 2016) e o segundo transcrito em braille, como comumente aparece nos livros didáticos de Matemática. O objetivo de oferecer diferentes materiais foi verificar qual deles poderia melhor auxiliar a compreensão dos conceitos estatísticos.

Para a realização da *Atividade 1* (Figura 5.5) de interpretação, produzimos um gráfico em alto relevo com EVA. O título, a escala e as categorias do gráfico estavam em braille, permitindo que a participante realizasse a leitura. Os eixos de coordenadas foram demarcados com canudos e as linhas de grade com barbante. É importante destacar que o material tátil elaborado pelas pesquisadoras não excedeu a medida de dois palmos, como defendem Fernandes e Healy (2010).

Foram realizadas questões que envolviam diferentes habilidades de interpretação. Cada uma das questões foi lida pela pesquisadora e, à medida que a estudante respondia, a pesquisadora passava para a leitura da questão seguinte.

**Figura 6.5 - Atividade 1 – Interpretação em gráfico de barras**



Fonte:

<[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna\\_vidaurbana,731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna_vidaurbana,731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml)> Acesso em: 16 mar. 2018.

1. Qual a cidade que teve mais ataques de tubarão? (Ponto máximo)
2. Quantos ataques foram registrados em Olinda? (Localização de frequência a partir de categoria com valor explícito)
3. Quantos ataques tiveram em Jaboatão dos Guararapes? (Localização de frequência a partir de categoria com valor implícito)
4. Qual cidade teve 6 ataques de tubarão? (Localização de categoria a partir de frequência com valor implícito)
5. De acordo com esse gráfico, qual cidade você escolheria para nadar no mar? Por quê? (Conclusão)

Inicialmente, a pesquisadora buscou relembrar com a estudante o que havia sido discutido na aula realizada pela professora da sala de aula comum e, também, levantar os seus conhecimentos prévios sobre gráficos.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Alice, deixa eu conversar contigo. Tu lembra que lá na sala de tia Úrsula, tia Úrsula e tia Nilma trabalharam com gráfico de barras? Até você disse assim: - “Ah, que negócio estranho. Essa é a coisa mais estranha</i></p>	<p>A pesquisadora busca relembrar com a estudante a aula realizada pela professora da sala comum e pela professora do AEE sobre gráfico de barras para dar início a atividade.</p>

<p><i>que eu já vi na minha vida!”</i> (Estudante diz isso após receber da professora do AEE o gráfico em alto relevo).</p> <p>Alice: <i>Lembro!</i></p>	<p>Percebe-se que a aula combinada com a professora Úrsula permitiu o primeiro contato da estudante com gráficos. Esse dado é preocupante, uma vez que Alice já está no 5º ano do Ensino Fundamental e esse conteúdo deveria ter sido vivenciado em anos anteriores. Esse dado reforça o que a literatura (FERNANDES e HEALY, 2007; FERNANDES, 2011 e ULIANA, 2013) vem afirmando: determinados conteúdos matemáticos, muitas vezes, são trabalhados superficialmente ou simplesmente não são trabalhados com os estudantes com deficiência visual.</p>
<p>Pesquisadora: <i>Pronto! O que a gente vai fazer hoje é também trabalhar com gráficos. O que é um gráfico? Para que ele serve?</i> (a estudante não responde e a pesquisadora prossegue). <i>O gráfico é uma representação que nos ajuda a compreender e comparar as informações. Ele pode ser encontrado na revista, nos livros didáticos, na televisão. Lembra da época de eleição pra presidente? A televisão apresentava muitos gráficos, mostrando quem tinha mais votos, quem tinha menos votos. Você precisa conhecer, saber o que é gráfico para compreender as informações que estão sendo divulgadas através dele</i></p>	<p>A pesquisadora tenta levantar o conhecimento prévio da estudante sobre gráficos. Observa-se que a estudante não se sente segura para falar sobre o assunto ou não sabe responder as perguntas, talvez, por ter tido apenas um contato com esse tipo de representação.</p> <p>Esse dado reforça o que Prane, Leite e Palmeira (2011) chamam atenção: raramente as pessoas com deficiência se deparam com as representações gráficas no seu dia a dia.</p> <p>A professora da sala comum, em sua aula, não refletiu com os estudantes sobre a função dos gráficos. Por isso, foi</p>

(estudante permanece em silêncio, apenas escutando).	comentado e exemplificado onde eles eram encontrados.
--	---

Fonte: As autoras (2021)

Em seguida, apresentamos à Alice a Atividade 1, que versava sobre “*Ataques de tubarão na região metropolitana nos últimos 25 anos*”. O nosso objetivo inicial era que a estudante explorasse, calmamente, todo o material, percebesse as texturas diferentes das barras, os eixos de coordenadas demarcados com canudos, as linhas de grade demarcadas com barbante. Enfim, que se apropriasse das características do material disponibilizado.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Sente esse material aqui (apresenta o gráfico em alto relevo), pega com as duas mãozinhas e tenta sentir esse material (a estudante começa a tocar o material). Aí, onde você está colocando as mãozinhas, estão as barras do gráfico. Está vendo que cada barra possui uma textura diferente? Estais percebendo?</i></p> <p>Alice: <i>Sim!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>A gente tem quantas barras nesse gráfico? Conta pra mim.</i></p> <p>Alice: <i>Quatro!</i></p>	<p>Percebe-se que, à medida que a pesquisadora vai apresentando o material, a estudante calmamente vai acompanhando com as mãos, com o objetivo de compreendê-lo.</p> <p>A ação mediadora de apresentação do material didático, por parte da pesquisadora, mostrou-se fundamental para que a estudante fizesse o manuseio e tomasse conhecimento sobre o que seria trabalhado.</p>
<p>Pesquisadora: <i>Isso, muito bem! Aqui a gente tem uns canudinhos que tia colocou para representar os eixos de coordenadas do gráfico. Nós temos dois eixos: esse aqui e esse outro eixo aqui (direciona a mão da estudante para o eixo das ordenadas e abscissas). Lembra que no gráfico de tia Úrsula os eixos do</i></p>	

<p><i>gráfico também estavam demarcados com canudos?</i></p> <p><i>Alice: Lembro sim!</i></p>	
<p><i>Pesquisadora: Você está sentindo que tem um cordãozinho que liga cada uma das barrinhas para o outro eixo do gráfico? Deixa eu te mostrar aqui (direciona a mão da estudante para as linhas de grade do gráfico).</i></p> <p><i>Alice: Estou.</i></p>	

Fonte: As autoras (2021)

Com a ajuda da pesquisadora, foi realizada a identificação e a leitura do título do gráfico, das categorias e dos valores numéricos presentes na escala, a fim de auxiliar e favorecer a compreensão de Alice no que diz respeito à representação gráfica, como podemos perceber no diálogo a seguir:

<b>Diálogo</b>	<b>Análise</b>
<p><i>Pesquisadora: Aqui em cima nós temos o título do gráfico (direciona a mão da estudante para o título). O título é o que? (estudante não responde e a pesquisadora continua) O título é o nome do gráfico. Quando a gente escreve um texto, a gente não coloca um título?</i></p> <p><i>Alice: Coloca!</i></p> <p><i>Pesquisadora: Então, no gráfico, a gente também tem que ter um título. Eu vou ler pra você, mas se você quiser pode ir acompanhando aí no material. Aqui, no título, tem Ataques de Tubarão na Região Metropolitana nos últimos 25 anos. Então, esse gráfico vai falar sobre</i></p>	<p>Observa-se que a estudante compreende o sistema de escrita braille, uma vez que a ela soletra a palavra Recife, após a leitura feita pela pesquisadora. O mesmo acontece com as outras cidades.</p> <p>É importante destacar que, após a leitura das categorias do gráfico, a pesquisadora retomou cada uma delas com a estudante.</p> <p>Percebe-se que Alice tem a sensibilidade tátil desenvolvida, uma vez que consegue realizar a leitura do sistema de escrita braille.</p>

<p><i>ataques de tubarão. Você já ouviu alguma notícia sobre tubarão?</i></p> <p><i>Alice: Já, que quando a gente vai pra o fundo e pensa que é raso e de repente o tubarão aparece...dá nem tempo de correr!!</i></p> <p><i>Pesquisadora: Dá nem tempo de nadar, né Alice? Risos. Deixa eu te mostrar outra coisa: Aqui (direciona a mão da estudante para o eixo das abcissas), nesse eixo do gráfico, nós temos os nomes das cidades onde ocorreram os ataques de tubarão (a estudante posiciona os dedos para a leitura da primeira barra). Recife é onde você está tocando agora (a estudante vai sentindo e soletrando cada uma das letras da palavra Recife). Então, essa barra corresponde a cidade Recife, tá certo?</i></p> <p><i>Alice: Certo.</i></p>	
<p><i>Pesquisadora: E aqui, nesse eixo, nós temos a frequência de ataques de tubarão, o número de ataques. Por exemplo, que número é esse? Você consegue identificar? (direciona a mão da estudante para a escala do gráfico).</i></p> <p><i>Alice: Peraí... Eu acho que é o número zero.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Zero. Muito bem! O próximo número, você sabe?</i></p> <p><i>Alice: Cinco.</i></p> <p><i>(a estudante realiza a leitura de todos os números presentes na escala).</i></p>	<p>A pesquisadora verbaliza o que está representado e a aluna, com as mãos, vai conferindo o que ouve.</p>

<p>Pesquisadora: <i>Então, vê só: a gente tem nesse gráfico as cidades que tiveram ataques de tubarão: Recife, Jaboatão, Olinda e Cabo de Santo Agostinho. E temos também a frequência dos ataques de tubarão em cada cidade dessa, que são esses números que você sentiu... 5 ataques, 10 ataques, 15 ataques, 20, 25 e 30. Agora a gente vai tentar ler o gráfico, tá certo?</i></p> <p>Alice: <i>Tá.</i></p>	<p>Observa-se que a estudante realizou a leitura dos números na escala do gráfico sem dificuldades.</p> <p>A pesquisadora relembra oralmente as informações que estão dispostas em cada eixo de coordenada do gráfico, a fim de favorecer a compreensão da estudante.</p>
---	---

Fonte: As autoras (2021)

Depois de levantar os conhecimentos prévios de Alice sobre gráficos, explorar o material e a percepção de suas texturas, identificar e ler o título, categorias e escala do gráfico, foram realizadas questões sobre o gráfico que envolviam habilidades distintas. Cada uma das questões (cinco) foi lida pela pesquisadora e, à medida que a estudante respondia, a pesquisadora passava para a leitura da questão seguinte.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Alice, depois que nós sentimos o gráfico, você sabe me dizer qual dessas cidades, Recife, Jaboatão, Olinda, Cabo, teve mais ataques de tubarão?</i> (direciona as mãos da estudante para o nome de cada uma das barras).</p> <p>Alice: <i>Não sei.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Sabe não? Tenta ver o tamanho das barras. Qual dessas cidades você acha que teve mais ataques?</i></p> <p>Alice: <i>Eu acho que foi essa aqui</i> (estudante toca na barra Recife).</p>	<p>Questionamento sobre o ponto máximo do gráfico.</p> <p>Observa-se que, inicialmente, Alice afirma não saber responder à questão, mas, após a intervenção da pesquisadora se referindo ao tamanho das barras, a estudante identifica corretamente a barra do gráfico e lê o nome da respectiva cidade.</p>

<p>Pesquisadora: <i>Que cidade é essa que você está apontando?</i></p> <p>Alice: <i>Recife!</i></p>	<p>A pesquisadora ensina verbalmente, acompanhada do manuseio da estudante, que informação ela precisa buscar para responder à questão.</p>
<p>Pesquisadora: <i>Quantos ataques foram registrados em Olinda?</i> (estudante fica em silêncio) <i>Procura para tia a barra que se refere à cidade de Olinda. Aqui tem as cidades, você lembra?</i> (direciona a mão da estudante para o eixo que estão os nomes das cidades).</p> <p>Alice: <i>Essa aqui, Olinda.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso, essa é a barra de Olinda. Quantos ataques tiveram nessa cidade?</i></p> <p>Alice: <i>Não sei.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Vamos seguir essa linha aqui pra tentar ver no outro eixo quantos ataques tiveram nessa cidade</i> (conduz a mão da estudante para acompanhar a linha de grade do gráfico).</p> <p>Alice: <i>Cinco.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso mesmo, Alice!</i></p>	<p>Questionamento sobre a localização de frequência a partir de categoria com valor explícito.</p> <p>Observa-se que a estudante ainda não está compreendendo quais as informações estão disponíveis e o que ela precisa buscar. A pesquisadora mostra o eixo onde estão localizadas as cidades e a aluna identifica corretamente a cidade de Olinda.</p> <p>Entretanto, a estudante ainda não entendeu que precisa relacionar a barra com a escala do eixo Y, que apresenta a frequência.</p> <p>A pesquisadora mostra para a aluna o que ela precisa realizar com as mãos para conseguir responder. A estudante lê o número em braille e responde em seguida.</p>
<p>Pesquisadora: <i>Vamos para a próxima pergunta. Quantos ataques tiveram em Jaboatão?</i> (estudante identifica a barra da cidade sozinha, mas a pesquisadora</p>	<p>Questionamento sobre localização de frequência a partir de categoria com valor implícito.</p>

<p>precisa novamente mostrar para a estudante a importância de seguir a linha de grade do gráfico)</p> <p>Alice: <i>Teve 20.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Deixa tia te mostrar uma coisa aqui (coloca a mão de Alice para seguir a linha de grade). Tem algum número aqui?</i></p> <p>Alice: <i>Não.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então quer dizer, Alice, que está entre o número 20 e o número 25. Sente os números. O número de ataques de tubarão está no meio de 20 e 25. Quantos ataques você acha que aconteceram?</i></p> <p>Alice: <i>Não sei.</i></p>	<p>Percebe-se que a estudante localiza no gráfico a barra da cidade de Olinda, sem dificuldades, demonstrando sua aprendizagem.</p> <p>Entretanto, apresenta dificuldade em identificar o eixo de coordenadas que aponta a frequência de ataques de tubarão.</p> <p>Encontrar a resposta correta nesse item exige a compreensão de um valor implícito na escala. Alice apresenta dificuldade, mas essa habilidade é difícil também para os estudantes comuns. Esta dificuldade está relacionada à compreensão das subunidades de uma reta numérica.</p>
<p>Pesquisadora: <i>Vamos para outra pergunta. Agora mostra pra tia qual foi a cidade, dessas que tem aí, Recife, Jaboatão, Olinda e Cabo, que teve 6 ataques de tubarão? (Alice fica em silêncio) Onde é que estão os números no gráfico? Procura pra mim o número 6 ou um número próximo a seis (a estudante encontra o número cinco que está explícito na escala).</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Depois do número cinco, qual o número que vem?</i></p> <p>Alice: <i>Seis.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então vai sentindo o barbante e me diz qual é a barra onde a</i></p>	<p>Questionamento sobre a localização de categoria a partir de frequência com valor implícito.</p> <p>Percebe-se que Alice apresenta dificuldade na localização de valor implícito na escala do gráfico.</p> <p>Alice, novamente, demonstra dificuldade com valor implícito na escala.</p>

<p><i>gente tem 6 ataques de tubarão? (auxilia a estudante a acompanhar a linha de grade com os dedos).</i></p> <p><i>Alice: Acho que é Cabo.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Certo. Então, na cidade do Cabo tiveram seis ataques de tubarão.</i></p> <p><i>Alice: Não foram cinco, não?</i></p>	
<p><i>Pesquisadora: De acordo com esse gráfico que você sentiu, qual cidade dessas você escolheria para nadar no mar?</i></p> <p><i>Alice: Misericórdia! Em nenhuma! (risos)</i></p> <p><i>Pesquisadora: Todas tiveram ataques de tubarão, não é? Mas, qual cidade dessas (Recife, Olinda, Cabo e Jaboatão) você acha que seria um pouco mais seguro pra você tomar banho? Você tem que escolher uma dessas. Qual cidade você escolheria?</i></p> <p><i>Alice: Não sei.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Perceba no gráfico, de acordo com o gráfico. Observe as barras do gráfico, você tem que responder de acordo com o gráfico.</i></p> <p><i>Alice: Não sei.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Qual é a praia que tem menos perigo para tomar banho? Em Recife, por exemplo, você tomaria banho de mar? (Alice toca a barra de Recife)</i></p>	<p>Questionamento sobre a conclusão dos dados do gráfico.</p> <p>Como, em todas as cidades, há ataques de tubarão, Alice responde que não tomaria banho em nenhuma delas. Assim, a pesquisadora reformula a questão, chamando atenção para a praia que seria “um pouco mais segura”. Alice demonstra ainda não compreender a pergunta ou preferir reforçar sua crença de que é perigoso e não quer frequentar nenhuma. A pesquisadora chama atenção para os dados do gráfico e refaz a pergunta novamente, referindo-se a menos perigosa. Alice finalmente atende a solicitação da pesquisadora, afirmando que se “arriscaria” naquela com menor frequência.</p> <p>Percebe-se a intervenção constante da pesquisadora no sentido de estimular a</p>

<p>Alice: <i>Não, porque tem muito tubarão lá! Acho que me arriscaria nessa aqui!</i> (a estudante toca a barra de Olinda).</p> <p>Pesquisadora: <i>Mas, por quê?</i></p> <p>Alice: <i>Porque é pequeno. Porque tem menos tubarão!</i></p>	<p>realização de uma conclusão a partir dos dados do gráfico.</p> <p>Observa-se que, após a mediação da pesquisadora, a estudante respondeu corretamente a questão de conclusão.</p>
--	---

Fonte: As autoras (2021)

Analisando os extratos acima, nota-se que as intervenções realizadas pela pesquisadora foram necessárias para levar a estudante a refletir sobre a representação gráfica. A elaboração de boas perguntas que tenham como objetivo lembrar a estudante quais informações estavam disponíveis no gráfico, como, por exemplo: Onde estão as cidades no gráfico? E o número de ataques? Ou ainda, quando a pesquisadora chama a atenção de Alice para o tamanho das barras e a orienta a responder a questão de conclusão, a partir dos dados do gráfico, e não a partir de seu conhecimento de mundo, mostram que não é qualquer intervenção que ajudará a criança a compreender representações em gráficos. As questões e informações verbalizadas pela pesquisadora, associadas ao manuseio do gráfico tátil, foram fundamentais para que a criança atribuísse significado ao conteúdo trabalhado. Esse dado reforça a importância da linguagem oral que, segundo Vygotsky (1979), desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento.

Propor situações que levem os estudantes a refletirem sobre diferentes tipos de questões de interpretação que envolvam a localização de valores explícitos e implícitos, assim como ter conhecimento prévio sobre as possíveis dificuldades enfrentadas por eles mostram-se fundamentais para o planejamento de situações didáticas mais ricas e assertivas, porque saber interpretar dados, representados graficamente, é uma habilidade básica para a construção da cidadania.

Observa-se como Alice vai gradativamente conseguindo entender a lógica da representação em gráfico, mas não consegue estabelecer a relação entre os eixos, considerando apenas o eixo x, comparando a altura das barras.

A estudante também não conseguiu compreender os valores implícitos na escala. Tal dificuldade também é constatada entre os estudantes comuns. Nesse momento, é fundamental ressaltarmos que, apesar da dificuldade apresentada pelas

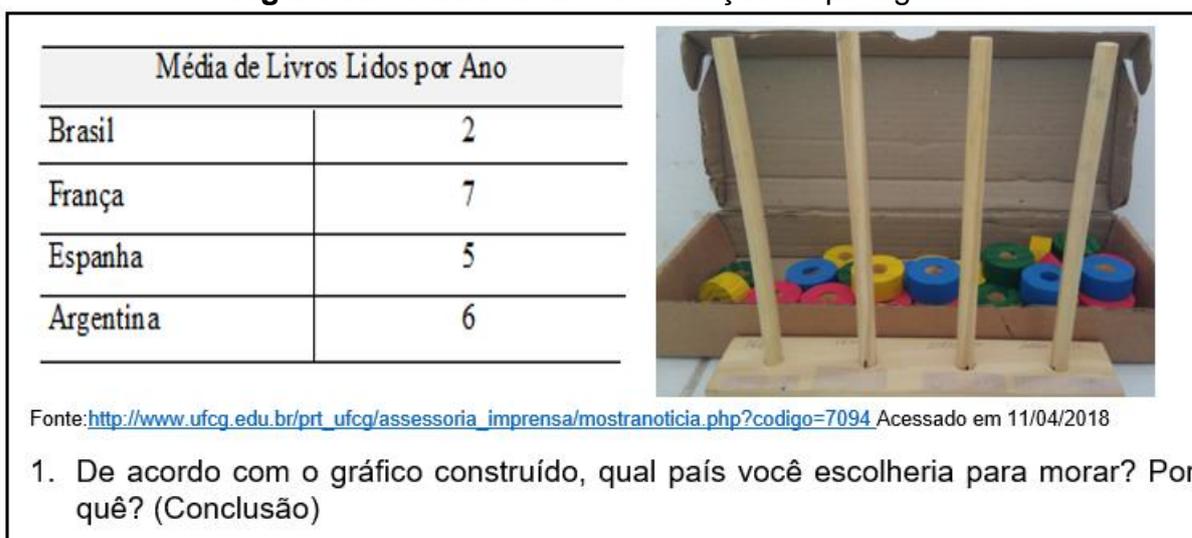
crianças em compreender valores implícitos, algumas autoras (EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2015; CAVALCANTI E GUIMARÃES, 2019) revelam que os estudantes demonstram capacidade e facilidade em aprender sobre escalas quando são levados a refletir sobre esse conceito. Dessa forma, um trabalho sistemático nas escolas se faz necessário, a fim de garantir o desenvolvimento de todos os estudantes, tornando-os leitores críticos de informações veiculadas em gráficos.

A última questão envolvia a habilidade de tirar conclusão a partir dos dados. Afinal, representa-se os dados para se concluir sobre uma determinada situação e, em seguida, tomarmos decisões de ações futuras. Essa é a função de uma representação gráfica. Nesse contexto, podemos perceber que, inicialmente, Alice responde, considerando a realidade de que em todas as cidades praieiras havia tubarões e não quer ir a nenhuma delas. Porém, diante da questão colocada pela pesquisadora de que ela respondesse sobre a menos perigosa, ela aceita dizer que se arriscaria a nadar naquela que apresentasse menor frequência de ataques de tubarão, como esperado.

Uma vez concluída a atividade de interpretação (Atividade 1), passamos a propor a segunda atividade (Figura 6.6). Esta última, diferente da atividade anterior, envolve a construção de um pictograma. Para tal, foi disponibilizado à participante um ábaco de hastes verticais que produz representações tridimensionais e, de modo geral, é encontrado nas escolas, podendo ser utilizado pelos professores para o ensino de gráficos. Vale destacar, ainda, que esse material pode ser utilizado por todos os estudantes, sejam eles comuns ou com deficiência visual.

Na base do ábaco estava escrito no acetado os nomes dos países em braille. A pesquisadora, verbalmente, apresentou os dados que estavam disponíveis na tabela e solicitou que a estudante construísse o gráfico. Após a construção, a pesquisadora realizou a leitura da questão de conclusão.

**Figura 6.6 - Atividade 2 – Construção de pictograma**



Fonte: As autoras (2021)

Inicialmente, deixamos a estudante explorar o material calmamente. O nosso objetivo inicial foi verificar se ela conhecia o material e se este já havia sido utilizado por ela em sala de aula.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Alice, sente esse material que eu acho que você já deve ter tido contato na escola (entrega à estudante a base do ábaco e vai encaixando cada uma das hastes). Você já viu esse material na sala de aula ou em algum outro lugar?</i></p> <p>Alice: <i>Acho que eu já vi na sala de aula.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Você sabe o nome desse material?</i></p> <p>Alice: <i>Quando eu era pequena, a professora falou que era ábaco.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso, Alice! E você sabe para que ele serve?</i></p> <p>Alice: <i>Para fazer contas.</i></p>	<p>Nota-se que o ábaco não é um material desconhecido para a estudante. Além de saber o nome do material, Alice ainda indicou para que ele servia.</p>

<p>Pesquisadora: <i>Aqui a gente tem as hastes, deixa eu te mostrar</i> (conduz as mãos da estudante para mostrar as hastes). <i>E aqui, na base do ábaco, a gente tem alguns nomes escritos, lê pra mim</i> (direciona a mão da estudante para a barra referente ao país Brasil).</p> <p>Alice: <i>Brasil.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Certo! Então, essa haste aqui corresponde à barra do Brasil. Essa segunda haste aqui corresponde a que? Lê pra tia.</i></p> <p>Alice: <i>França.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Muito bem! Então, a gente tem o Brasil e a França. E, aqui, o que a gente tem nessa terceira barrinha?</i></p> <p>Alice: <i>Espanha.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>E nessa última barrinha?</i></p> <p>Alice: <i>Argentina.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então, a gente tem: Brasil, França, Espanha e Argentina. Para cada país desse, nós temos uma haste, uma barrinha. Tá certo?</i></p> <p>Alice: <i>Certo.</i></p>	<p>A pesquisadora auxilia Alice na exploração do ábaco, chamando a atenção da participante para os nomes dos países fixados na base do material.</p> <p>Percebe-se que a estudante consegue ler o nome dos países disponibilizados em braille no ábaco.</p>
--	---

Fonte: As autoras (2021)

Após a exploração do material, a identificação e a leitura dos nomes dos países pela estudante, a pesquisadora deu início a atividade de construção de pictograma, realizando a leitura das informações disponibilizadas na tabela, como podemos perceber no diálogo a seguir:

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Agora, Alice, tia tem uma tabela aqui que mostra a média de livros lidos por ano no Brasil, na França, Espanha e Argentina. Eu quero que a gente construa um gráfico usando esse material. Eu vou dizer a média de livros lidos em cada país e você constrói o gráfico utilizando as pecinhas do ábaco, ok?</i></p> <p>Alice: <i>Tá.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então, vê: de acordo com o que tenho aqui na tabela os brasileiros leem em média 2 livros por ano. Onde está a haste que representa o Brasil?</i></p> <p>Alice: <i>Está aqui!</i> (localiza a barra sozinha)</p> <p>Pesquisadora: <i>Certo. E agora como você vai fazer para representar no gráfico que a média de livros lidos por brasileiros são de 2 livros por ano?</i></p> <p>Alice: <i>Coloco as duas pecinhas aqui.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso! Agora, vamos ver na França. Os franceses leem em média sete livros por ano. Como a gente representa? Onde está a haste da França?</i></p> <p>Alice: <i>Deixa eu procurar aqui</i> (localiza sozinha a respectiva haste). <i>Essa daqui é a França!</i></p>	

<p>Pesquisadora: <i>Isso! Os franceses leem em média sete livros, como você vai fazer?</i></p> <p>Alice: <i>Eu boto sete!</i> (coloca na haste as sete pecinhas)</p> <p>Pesquisadora: <i>Isso! Então, eu tenho aqui que os brasileiros leem em média dois livros por ano, não é isso? E os franceses leem quantos livros?</i></p> <p>Alice: <i>Sete!</i></p>	<p>Percebe-se que a estudante conseguiu identificar os países e construir as barras deles, utilizando as peças do ábaco, demonstrando ter compreendido como os dados são representados em um gráfico.</p>
--	---

Fonte: As autoras (2021)

Os mesmos passos foram seguidos para a construção das duas últimas barras (Espanha e da Argentina). Após a construção do gráfico pictórico, a pesquisadora solicitou à Alice que consultasse o gráfico construído e tentasse informar a média de livros lidos de cada um dos países. Em seguida, a questão de conclusão foi lida pela pesquisadora.

<b>Diálogo</b>	<b>Análise</b>
<p>Pesquisadora: <i>De acordo com esse gráfico, qual desses países (Brasil, França, Espanha e Argentina) você escolheria para morar? Por quê?</i></p> <p>Alice: <i>Não sei.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Você gosta de ler?</i></p> <p>Alice: <i>Gosto, mas tenho um pouco de dificuldade.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Certo, dificuldades todo mundo tem. Mas se você gosta de ler, qual desses países você gostaria de morar?</i></p> <p>Alice: <i>A França.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Por que a França?</i></p>	<p>Questionamento sobre a conclusão dos dados do gráfico.</p> <p>Novamente, Alice não entende a pergunta da pesquisadora. Assim, o questionamento é refeito, indicando sobre qual variável ela precisava refletir, ou seja, sobre querer morar no país em que as pessoas de lá gostam mais de ler, se ela gostasse de ler, ou o contrário, se não gosta, morar no país em que leem menos.</p>

<p>Alice: <i>Porque eles leem mais livros por ano.</i></p>	<p>Nota-se que a estudante responde a questão de conclusão, levando em consideração os dados do gráfico. É importante destacar que, para essa questão, não existia apenas uma resposta correta. Qualquer resposta seria considerada correta, desde que a justificativa fosse coerente com os dados do gráfico.</p>
--	--

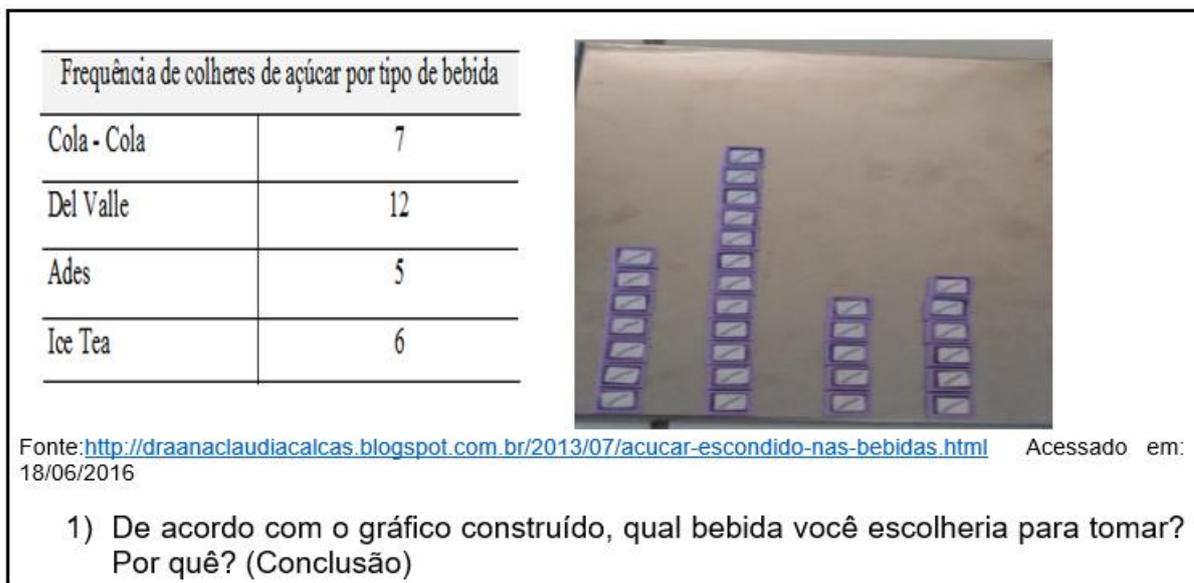
Fonte: As autoras (2021)

Observa-se que Alice compreendeu como os dados são representados em um gráfico. Não podemos deixar de destacar a importância da mediação realizada pela pesquisadora através da linguagem oral e do uso do recurso tátil para a promoção da reflexão e da aprendizagem. Esses dados reforçam a importância de que os estudantes cegos tenham acesso às mesmas atividades escolares que os demais estudantes da turma e que estas estejam, cada vez mais, voltadas para o desenvolvimento de suas potencialidades.

Os resultados corroboram ainda com os estudos desenvolvidos por Andrade e Santil (2011) Silva, Souza e Landim (2016), Zucherato e Freitas (2011), entre outros autores, quando afirmam que a utilização de recursos didáticos ou a elaboração de gráficos táteis facilita a compreensão de gráficos por estudantes cegos. Nessa perspectiva, a cegueira não pode ser concebida como uma condição incapacitadora, pois, como afirma Vygotsky (1997), a pessoa cega tem a mesma capacidade de aprendizagem que a pessoa comum.

Para a realização da terceira e última atividade, disponibilizamos para a construção do pictograma uma placa de metal com ícones imantados (Figura 6.7). Assim como na atividade anterior, a pesquisadora realizou a leitura das informações da tabela e solicitou a construção do pictograma pela estudante. Após a construção do gráfico, a leitura da questão de conclusão foi realizada.

**Figura 6.7 - Atividade 3 – Construção de pictograma**



Fonte: As autoras (2021)

Como de costume, para dar início a atividade, deixamos Alice explorar o material sem pressa. Apresentamos a placa de metal, os ícones e chamamos a atenção da estudante quanto ao imã fixado em cada um deles. É importante destacar que os ícones imantados apresentavam o mesmo formato e dimensões.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Alice, estás sentindo a placa?</i> (disponibiliza a placa de metal para a estudante).</p> <p>Alice: <i>Tia, parece com uma tampa.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>É, parece! Isso é uma plaquinha de metal, sente. E aqui atrás.</i></p> <p><i>Olha! É mais fundo, não é?</i></p> <p>Alice: <i>É!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Mas a gente vai trabalhar com essa parte daqui, a parte de cima.</i></p> <p><i>Tá certo?</i></p> <p>Alice: <i>Certo.</i></p>	<p>A pesquisadora apresenta o material que será utilizado na atividade de construção de pictograma e deixa a criança explorá-lo. Esse momento se faz necessário para que a Alice conheça o material e utilize-o com propriedade.</p>

<p>Pesquisadora: <i>Agora, eu quero que você sinta umas pecinhas que eu trouxe. Eu vou colocar aqui em cima. Elas são bem pequenininhas e têm imã. Você sabe o que é imã? Ele agarra na porta da geladeira.</i></p> <p>Alice: <i>Sei.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Sente aqui essas pecinhas. São todas iguais. Pega uma pecinha. Sente aqui. Aí embaixo tem um imã. Todas essas que você está mexendo tem um imã embaixo, não tem?</i></p> <p>Alice: <i>Tem!</i></p>	
--	--

Fonte: As autoras (2021)

Em seguida, a pesquisadora explica a atividade à estudante e realiza a leitura das informações disponíveis na tabela para a construção do pictograma, como pode-se perceber no diálogo a seguir:

<b>Diálogo</b>	<b>Análise</b>
<p>Pesquisadora: <i>Olha só, Alice, eu estou querendo construir um gráfico sobre a frequência de açúcar de algumas bebidas. Eu tenho aqui uma tabela com quatro bebidas e a quantidade de colheres de açúcar de cada uma delas. Por exemplo: a Coca-Cola tem sete colheres de açúcar. É muito ou pouco?</i></p> <p>Alice: <i>É muito!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Quando você está bebendo a Coca-Cola, você ingere todo aquele açúcar! Isso é bom para saúde?</i></p> <p>Alice: <i>Não!</i></p>	<p>A pesquisadora explica a atividade para a estudante e realiza a leitura da tabela.</p> <p>A pesquisadora inicia uma reflexão sobre a quantidade de açúcar nas bebidas.</p>

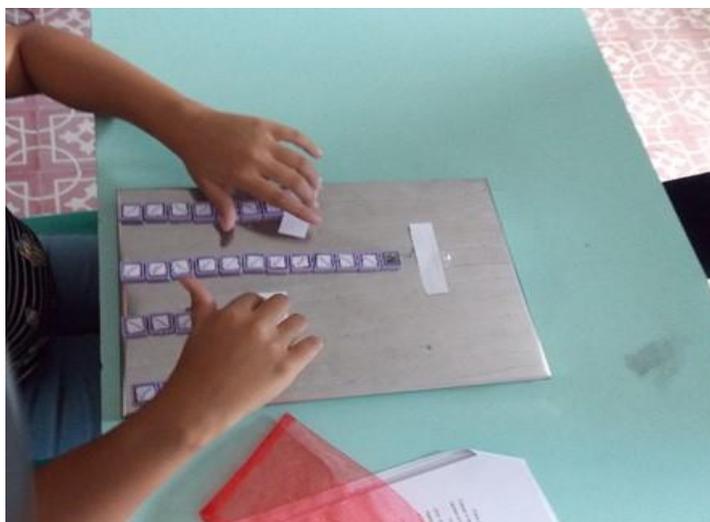
<p>Pesquisadora: <i>Vamos tentar construir um gráfico representando essas sete colheres de açúcar da Coca-Cola. Cada quadradinho desse, que você está pegando, é uma colher de açúcar. Vamos tentar construir o gráfico aqui nesta placa?</i></p> <p>Alice: <i>Vamos!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Como é que você vai construir?</i> (Alice inicia a construção da barra, utilizando o limite superior da placa como base. A pesquisadora intervém, afirmando que é preciso que utilize a base inferior da placa como início para a construção de todas as barras, ressaltando que elas precisam partir de um mesmo ponto.) <i>E agora como vai fazer?</i></p> <p>Alice: <i>Colocando sete quadradinhos, um em cima do outro, na placa. Assim, não é?</i> (passa o dedo na posição vertical, partindo da base inferior da placa e mostrando como deveria ser construída a barra).</p> <p>Pesquisadora: <i>Isso, Alice. Muito bem! Agora, a gente vai construir a barrinha de uma bebida chamada Del-Valle que tem 12 colheres de açúcar. Vamos lá!?</i></p> <p>Alice: <i>Muito junto não, né tia?</i> (destaca que não é para colocar a barra da bebida Del Valle muito perto da barra construída para a bebida Coca-Cola).</p>	<p>Determina que cada peça equivale a uma colher de açúcar.</p> <p>Reflexão sobre a importância da linha de base.</p>
---	---

<p>Pesquisadora: Não, muito junto não! Você tem que colocar um pouquinho de espaço entre as barras.</p> <p>O mesmo procedimento foi realizado para a construção das duas últimas barras do gráfico.</p>	<p>Percebe-se a preocupação de Alice em não construir a segunda barra muito próxima da primeira. Isso aponta a compreensão da mesma no que diz respeito ao espaçamento entre as barras do gráfico.</p> <p>Após a construção do gráfico, a estudante colou em cada barra o nome da categoria escrita em braille.</p>
---	---

Fonte: As autoras (2021)

A estudante constrói corretamente o gráfico, respeitando a distância regular entre as peças e entre as barras (Figura 6.8). Em seguida, identifica cada uma das barras por meio da escrita braille.

**Figura 6.8** - Identificação das barras por meio da escrita braille



Fonte: As autoras (2021)

Após a construção do pictograma, a pesquisadora retoma com a estudante as informações do gráfico e realiza a leitura da questão de conclusão.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>A primeira bebida é a Coca-Cola, que tem sete colheres de açúcar. A segunda bebida é o Del Valle, que tem 12 colheres de açúcar. A outra bebida é a Ades, que tem cinco colheres de açúcar. E a última bebida é o chá, que é a bebida Ice Tea e tem seis colheres de açúcar.</i> (À medida que a pesquisadora vai falando, a estudante vai acompanhando com as mãos cada uma das barras)</p> <p>Pesquisadora: <i>Agora, tia vai fazer a última pergunta: de acordo com esse gráfico construído, qual bebida você escolheria para tomar?</i></p> <p>Alice: <i>Eu escolheria essa daqui que é o Ades.</i> (A estudante aponta para a barra que representa a bebida Ades.)</p> <p>Pesquisadora: <i>Por que Alice?</i></p> <p>Alice: <i>Porque tem menos colheres de açúcar!</i></p>	<p>A pesquisadora retoma/relembra os dados do pictograma.</p> <p>Ao acompanhar com as mãos as informações, a estudante não tira/remove as peças do lugar. Isso demonstra que, ao longo de sua vida, ela foi estimulada a desenvolver sua sensibilidade tátil.</p> <p>Nota-se que a estudante responde a questão de conclusão, levando em consideração os dados do gráfico.</p>

Fonte: As autoras (2021)

Ao analisarmos a realização da última atividade com Alice, podemos observar que a estudante também não sentiu dificuldades na construção do pictograma. Ao responder a pergunta de conclusão, a participante também demonstrou compreender como se infere uma conclusão a partir dos dados.

Portanto, a realização das atividades e a utilização de diferentes materiais nos permitiram observar que a estudante compreendeu como os dados podem ser representados em gráficos. Nessa perspectiva, o uso de materiais táteis adequados e

a mediação oral realizada pela pesquisadora nas atividades de construção e interpretação foram fundamentais para garantir a aprendizagem de Alice. Esses resultados reforçam o que Vygotsky (2011) defende de que a cegueira não impossibilita, não impede o desenvolvimento cognitivo.

No que diz respeito ao tipo de atividade, acreditamos que as de construção foram mais fáceis de serem compreendidas por Alice do que a atividade que envolvia interpretação. Entretanto, o estudo sobre a construção de gráfico de barras por estudantes da EJA, desenvolvido por Lima (2019), mostra que interpretar e construir, apesar de serem atividades distintas, estão relacionadas, evidenciando a necessidade de um trabalho articulado entre essas duas atividades. Os dados desse estudo revelam, ainda, que resultados exitosos em construção correspondem a bons desempenhos nas atividades de interpretação.

Quanto à aprendizagem, constatamos que Alice compreendeu alguns conceitos estatísticos envolvidos nas atividades de interpretação e/ou construção de gráficos, como, por exemplo, o respeito à linha de base, o espaçamento entre as peças e entre as barras do gráfico. Percebe-se, ainda, que a estudante responde corretamente à questão de ponto máximo e analisa as informações disponíveis no gráfico, levantando uma conclusão a partir delas, e não a partir de sua crença ou experiência de vida. Contudo, ressalta-se que dificuldades em localizar valores implícitos na escala e estabelecer relação entre os eixos de coordenadas foram constatadas. Assim, faz-se necessário que sejam oportunizadas novas situações de ensino que levem Alice a refletir sobre esses elementos, de modo a desenvolver as habilidades relacionadas ao Letramento Estatístico.

#### **6.1.4 Conclusões da ESCOLA A**

Analisando os dados coletados a partir das entrevistas realizadas com as professoras do AEE e da sala comum, a observação da aula sobre gráficos e a entrevista com a estudante Alice, podemos levantar algumas reflexões e conclusões.

A estudante, Alice, estava no 5º ano e, até o momento da observação da aula, combinada previamente com a professora da sala comum, não tinha tido contato com as representações gráficas. Esse dado revela que alguns conteúdos matemáticos acabam sendo, muitas vezes, excluídos, ou seja, não são sequer trabalhados com os estudantes cegos. E, como aponta o estudo de Fernandes e Healy (2007), um dos

motivos que contribuem para essa exclusão é a falta de formação inicial e continuada dos professores.

Alguns estudos (FERNANDES E HEALY, 2007; ULIANA, 2013; ALVES, MAIA E SOUSA, 2016; BORGES E PEREIRA, 2018; LORENCINI, 2019) sinalizam a falta de preparo dos professores no ensino da Matemática para estudantes cegos. Muitas vezes, esses estudantes estão presentes fisicamente nas salas de aula, mas não estão incluídos, visto que não participam ativamente das discussões, nem realizam as mesmas atividades que os demais estudantes da turma.

Na observação da aula sobre gráficos que realizamos na Escola A, pudemos observar o despreparo da professora da sala comum em trabalhar com Alice, estudante cega. Analisando sua prática pedagógica, percebemos que, na maioria das vezes, a professora não verbalizava os procedimentos que seriam desenvolvidos, como, por exemplo, ao construir a tabela no quadro e depois da tabela construída não explorava a representação a partir de uma fala descritiva.

A aula foi ministrada para os estudantes que enxergavam e que podiam acompanhar visualmente o que estava sendo feito no quadro e relacionar com o que estava sendo dito pela professora. A própria professora, na entrevista realizada após a observação da aula, enfatiza a falta de preparo dos docentes para trabalhar com crianças com deficiência visual. Fica evidenciada a importância de formação continuada para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que atendam as diferenças e que estimule a participação e o protagonismo de todos os estudantes. Para Rodrigues (2006, p. 305) ensinar atendendo as diferenças não quer dizer que cada estudante “*tenha que aprender segundo uma metodologia diferente*”, mas que o professor lance mão de metodologias diversificadas que visem atender as potencialidades de cada criança.

Diante disso, Alice teve seu primeiro contato com gráficos bem tardiamente e de forma diferenciada dos colegas de turma.

De um lado, temos professores despreparados para trabalhar de forma inclusiva com estudantes cegas e, de outro, a ausência de livros didáticos transcritos em braille na escola. Sabemos que o livro didático é um recurso importante e bastante utilizado pelos professores e, certamente, a sua ausência pode ter sido mais um entrave que dificultou o acesso de Alice às representações gráficas. Os estudos de Fernandes e Healy (2006 e 2007) e, ainda, Uliana (2013) reforçam que geralmente

esse material não está disponível em braille, para os estudantes cegos ou, segundo o estudo de Uber (2009), é disponibilizado apenas na metade do ano letivo.

A realização das atividades envolvendo gráficos, propostas pela pesquisadora à Alice, evidenciou a possibilidade e viabilidade da estudante compreender o que é um gráfico e qual é a função dele. Observamos, ainda, que Alice aprendeu elementos importantes dessa representação, como a linha de base, espaçamento regular entre as peças e entre as barras. A estudante também aprendeu a responder a questão de conclusão a partir dos dados do gráfico, e não a partir de suas crenças ou experiência de vida. Esses resultados corroboram com as ideias de Vygotsky (1997) de que a cegueira não limita ou impede o desenvolvimento cognitivo.

O estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018), realizado com crianças comuns, mostrou que levantar uma conclusão a partir dos dados não é uma tarefa fácil para os estudantes, mas que o planejamento de intervenções pedagógicas voltadas para a análise e reanálise dos dados contribui no desenvolvimento dessa habilidade.

Para Gal (2002), interpretar gráficos e realizar conclusões sobre eles são conceitos que fazem parte do conhecimento estatístico e precisam ser compreendidos. O ciclo investigativo defendido por Guimarães e Gitirana (2013) também reforça a importância dos estudantes estabelecerem relações entre suas fases e a conclusão dos dados para uma tomada de decisão. Assim, o ensino de todo o ciclo, ou de uma de suas fases, precisam ser ensinados para que os estudantes aprendam sobre pesquisa.

Nossos resultados revelam ainda a importância de serem oportunizadas novas situações de ensino que levem Alice a refletir sobre o conceito de escala, especialmente, a que apresenta valores implícitos, o que é bem mais complexo. Estudos como os de Guimarães, Ferreira e Roazzi (2001), Bivar (2012), Guimarães e Evangelista (2015), realizados com estudantes comuns de diferentes níveis de escolaridade, concluíram que a dificuldade dos estudantes com valores implícitos e com a proporcionalidade da escala também é bastante evidente. Essa dificuldade, segundo Guimarães (2002), relaciona-se ao fato dos estudantes não compreenderem que existe uma continuidade numérica entre os intervalos da escala.

Outra habilidade que Alice precisa desenvolver, e que pode ser investigada em estudos futuros, refere-se à habilidade de estabelecer relações entre os dados presentes nos eixos de coordenadas do gráfico, pois, para interpretá-lo, a estudante leva em consideração apenas um deles, o eixo com as categorias. Resultado

semelhante foi encontrado no estudo de Andrade e Santil (2011), realizado com dois estudantes cegos.

Sobre as lacunas de aprendizagem percebidas em Alice no que diz respeito ao conteúdo de gráficos, estas podem ser preenchidas a partir do planejamento sistemático de novas situações de ensino que levem em consideração o tipo de atividades propostas aos estudantes, o material tátil adequado para garantir o acesso da estudante cega ao conhecimento e a mediação da professora da sala comum.

Portanto, é preciso que seja garantido à Alice não só o acesso às atividades realizadas em sala. É fundamental que a aula seja ministrada para todos e que a mediação com os estudantes com deficiência seja realizada pela professora da sala comum, assim como é para qualquer outra criança, e não pela professora da sala de recursos, pois como afirma Nogueira, Carneiro e Soares (2014, p. 44), “numa escola inclusiva todos são considerados iguais e tem o mesmo valor.”

Apesar da professora do atendimento educacional especializado saber que o ensino e/ou reforço de conteúdos curriculares não é sua atribuição, ela realiza a ação pedagógica de mediar as atividades com Alice. Provavelmente, a insegurança da professora da sala comum em lidar com a estudante cega e a presença da pesquisadora na aula tenham contribuído para esse resultado. Certamente, em dias normais, a professora do AEE não estaria presente na sala de aula durante toda a aula.

Sobre esse atendimento, sabemos que ele tem como função complementar e/ou suplementar a formação dos estudantes e, por isto, deve acontecer no contraturno, ou seja, no período oposto ao da escolarização do estudante. No entanto, com Alice esse atendimento é realizado no horário normal de aula devido à falta de disponibilidade da família. Nos questionamos se, devido às circunstâncias, essa não seria uma estratégia válida para que o atendimento fosse garantido a estudante.

Estudos (BRAUN E VIANNA, 2011; MILANESI, 2012; PEREIRA, DAMASCENO E ANDRADE, 2013; PACHECO, 2016; PASIAN, MENDES E CIA, 2017) evidenciam que nem sempre o atendimento educacional especializado é oferecido no turno oposto da escolarização, em função de diversos motivos, dentre eles a falta de disponibilidade da família em levar os estudantes para a escola, como é o caso de Alice, as crianças frequentam outros serviços nesse horário etc.

Diante do que foi exposto, concluímos que, apesar de Alice frequentar a mesma sala de aula que os demais colegas de classe e ter acesso às mesmas atividades

de construção e interpretação de gráficos, por meio dos materiais táteis elaborados pela professora do AEE, ela não estava incluída, tendo em vista que a condução das atividades com a estudante ficou sob a responsabilidade da professora da sala de recursos. Dito de outra forma, a professora da sala comum ministrava a aula para os estudantes comuns e, em raros momentos, se reportava à Alice, com o objetivo de explicar de forma mais clara o que estava sendo realizado na aula.

Sobre o trabalho com a estatística, é fundamental oportunizar aos estudantes atividades que os levem a construir gráficos a partir de dados reais e não somente a preenchê-los, pois, como já foi dito, a construção deste tipo de representação exige que os estudantes reflitam sobre conceitos estatísticos importantes, como, por exemplo, a linha de base, o tipo de escala que será utilizada, os descritores, título, dentre outros. A reflexão sobre cada um desses conceitos é importante para que a estudante Alice possa desenvolver o seu letramento estatístico, de forma a ter competência para discutir e socializar seu entendimento sobre as informações estatísticas que circulam no mundo.

## **6.2 Resultados e discussões referentes a escola B**

A *Escola B* atendia a 309 (trezentos e nove) estudantes da Educação Infantil e Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano, nos turnos manhã e tarde, e fica localizada em área urbana e próxima a BR -101.

Assim como na Escola A, iniciamos nossa coleta, realizando uma entrevista com a professora do Atendimento Educacional Especializado – AEE. Ela trabalhava há cinco anos na escola e, também, tem cinco anos de experiência no atendimento de estudantes com deficiência visual. É formada em Pedagogia e possui uma especialização *lato sensu* em Inclusão e Docência no Ensino Superior.

Entre os estudantes com deficiência visual atendidos, estava a Sandra<sup>10</sup>, do 3º ano do Ensino Fundamental, que é totalmente cega, e o Gustavo que, além de cego, tem paralisia cerebral e estava cursando o 2º ano do Ensino Fundamental. Segundo a professora do AEE, o atendimento a esses estudantes é realizado durante o horário normal de suas aulas. O extrato de fala, a seguir, evidencia isso.

---

<sup>10</sup> Todos os nomes são Fictícios

*Aqui fica inviável esse tipo de trabalho (no contraturno), por causa da distância da casa deles. Eles moram distante, dependem de transporte para chegarem na escola e também por causa da disponibilidade da família (Professora AEE2).*

Diversos estudos (BRAUN E VIANNA, 2011; MILANESI, 2012, PEREIRA, DAMASCENO E ANDRADE, 2013, PACHECO, 2016; PASIAN, MENDES E CIA, 2017) apontam que essa alternativa é bastante comum nas escolas, apesar da legislação brasileira recomendar que a oferta desse atendimento deva ocorrer no turno inverso ao da escolarização. Entretanto, a retirada do estudante da sala de aula para a sala de recursos multifuncionais mostra-se como uma alternativa que tem como objetivo garantir o atendimento desses estudantes, visto que muitos deles residem longe das suas escolas, dificultando, assim, o atendimento na sala de recursos, no contraturno.

Ainda sobre o atendimento, a professora complementa, dizendo que, em alguns momentos, este é realizado na sala de recursos multifuncionais da escola e, em outros momentos, na própria sala de aula da criança.

*O atendimento acontece da seguinte forma: Gustavo vem, passa um momento aqui comigo na sala do AEE e também tem um outro momento que Sandra também vem e, mediante alguns tipos de proposta, eu converso com os professores também onde os trabalhos são realizados na própria sala de aula deles, fazendo um trabalho junto ao professor, para dar algumas orientações ao professor (Professora AEE2).*

A partir da fala da professora, podemos observar que o atendimento educacional especializado não está restrito à sala de recursos multifuncionais. Acreditamos ser fundamental que o professor do AEE desenvolva um trabalho colaborativo com o professor da sala comum, de modo que suas ações não estejam resumidas apenas à sala de recursos, mas que deem conta de toda escolarização do estudante. As Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (2008), determina como atribuições do professor do AEE:

Acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;

Estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando a disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares (BRASIL, p. 04).

Nessa perspectiva, a atuação do professor do atendimento educacional especializado também está voltada para a identificação e eliminação de barreiras pedagógicas que impedem ou dificultam o desenvolvimento dos estudantes com deficiência no ambiente escolar.

Quando questionada sobre a função do professor do Atendimento Educacional Especializado, a professora ressaltou a importância de orientar o professor da sala comum sobre a relevância do uso de materiais em alto relevo e em braille que permitam a inclusão e, conseqüentemente, a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Outra função destacada pela docente foi a importância de estabelecer parceria com a família, de modo que o estudante continue se desenvolvendo não só no ambiente escolar, mas, também, em casa, junto com os seus. O trecho do diálogo da professora, a seguir, confirma isso:

*Chamo sempre as famílias para conversar. Já chamei as duas famílias juntas, como também já fiz reunião individualmente. Mantenho contato no WhatsApp, onde a dificuldade que a mãe de Gustavo, por exemplo, estiver apresentando ou algum tipo de comportamento diferente que Gustavo apresentou, que saiu do padrão, ela entra em contato comigo e a gente começa a estabelecer um padrão, um contato para que ele avance. Pode até ser algo positivo para que eu possa reforçar aqui na escola e vice-versa. (...) Para que ela, quando chegar em casa, possa fazer os mesmos estímulos para que ele continue se desenvolvendo (Professora do AEE2).*

Analisando a fala da professora, percebe-se que a participação da família é fundamental para que, juntos, possam estabelecer estratégias que favoreçam o desenvolvimento do estudante com vistas à autonomia e independência dentro do espaço escolar e, também, fora dele.

Em relação aos materiais didáticos disponíveis e utilizados no atendimento, a professora destaca alguns recursos, tais como: jogos, letras móveis, memória tátil,

números em braille, máquina Perkins, reglete e a punção, caixa tátil, material dourado, blocos lógicos, lupas e o soroban. Quando questionada sobre o domínio do Sistema Braille, por parte dos estudantes cegos, a professora ressalta que Sandra apresenta mais facilidade na escrita do que na leitura desse sistema, por ainda não ter a sensibilidade tátil desenvolvida.

Segundo a professora do AEE, não há nenhum livro didático ou paradidático em braille na escola. Desta forma, todo material de leitura que os estudantes cegos têm acesso é confeccionado por ela, a partir do uso da reglete e da punção, ou ainda, da máquina Perkins.

É importante destacar que a falta de livros didáticos transcritos em braille é uma barreira que dificulta o acompanhamento das aulas e, conseqüentemente, prejudica a aprendizagem das crianças cegas. No que diz respeito aos livros didáticos de Matemática em braille, os estudos realizados por Fernandes e Healy (2006, 2007) e Uliana (2013) destacam a ausência desse material didático nas escolas, dificultando, muitas vezes, o acesso dos estudantes cegos aos conteúdos matemáticos.

Em relação a pergunta: *“Você acha importante trabalhar gráfico de barras com os estudantes que possuem deficiência visual? Se sim, por quê?”* a professora reconhece a importância afirmando que:

*Sim! É conteúdo. Questão de conhecimento e os conhecimentos, independente dos alunos com deficiência ou não, têm que ser aprendidos! Tem que ser transmitidos para todos os alunos. E no caso deles, como eles são cegos, o conteúdo de gráficos deve ser adaptado para que eles tenham acesso a esse conhecimento (Professora do AEE2).*

Por último, foi perguntado se algum recurso foi elaborado por ela com objetivo de trabalhar com gráficos de barras. A professora respondeu que sim, mas que, no momento, não tinha nenhum para apresentar.

Após a realização da entrevista com a professora do AEE, entramos em contato com a professora da sala de aula comum e combinamos que ela iria elaborar uma aula sobre gráficos, para que pudéssemos observar. A descrição e análise da aula será detalhada a seguir.

### 6.2.1 Observação da aula sobre gráficos, ministrada pela professora na sala de aula comum

No dia combinado, nos dirigimos à escola para observar a aula sobre gráficos que seria ministrada pela professora da sala de aula comum. Ela iniciou a aula, escrevendo no quadro a seguinte atividade: *Vamos construir um gráfico que represente as diversões preferidas pelos alunos da nossa sala.* O comando dado pela professora foi que os estudantes copiassem a atividade.

Assim sendo, os estudantes comuns copiaram a atividade no caderno, enquanto Sandra, estudante cega, escrevia o enunciado da atividade na máquina Perkins (Figura 5.9), com o auxílio da profissional de apoio que o ditava em voz alta. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (2015), este profissional presta suporte às crianças com deficiência em atividades básicas do dia a dia, como alimentação, higiene e locomoção, e atua em todas as atividades escolares nas quais se fizer necessária, excluindo as técnicas ou os procedimentos identificados com profissões legalmente estabelecidas.

É importante destacar que Sandra estava sentada no final da sala, longe da professora, sendo acompanhada, nesta aula, pela professora do atendimento educacional especializado e pelo apoio que somente interagiu com a criança no momento de ditar, em voz alta, o enunciado da atividade que estava escrito no quadro. Assim, toda a mediação necessária para a realização da atividade, por parte de Sandra, foi conduzida pela professora da sala de recursos. Não havia interação entre Sandra e os demais estudantes, nem tampouco com a professora da sala comum.

Estudos realizados por Uliana (2013), Viginheski *et al.* (2014), Alvaristo, Silva, Viginheski e Pilatti (2020) apontam que, de modo geral, estudantes cegos têm sido prejudicados no processo de aprendizagem de matemática por alguns motivos, dentre eles, a prática docente excludente que, muitas vezes, faz uso apenas da oralidade para ensinar Matemática. Os pesquisadores Viginheski *et al.* (2014, p. 914) enfatizam que o professor:

[...] ao fazer uso apenas da oralidade para ensinar Matemática para alunos cegos pode contribuir para o surgimento de lacunas na aprendizagem dessas pessoas, uma vez que detalhes importantes para a apropriação desses conteúdos não são considerados. Em ambas as situações, o aluno cego é um

espectador, não participando ativamente no processo de construção dos conceitos abordados.

Nessa perspectiva é fundamental que o professor faça uso não só da oralidade, mas também de recursos didáticos manipuláveis que possibilitem aos estudantes cegos a apropriação dos conhecimentos matemáticos. O professor precisa estimular nos estudantes, sejam eles cegos ou comuns, o uso de outro canal de informação, além da visão e/ou da audição, como por exemplo, o tato.

**Figura 6.9** - Estudante cega registrando a atividade na Máquina Perkins, com o auxílio da profissional de apoio



Fonte: As autoras (2021)

Esse resultado converge com os dados do nosso estudo, uma vez que Sandra se manteve como espectadora, não participando ativamente do que estava sendo realizado sob a orientação da professora da sala comum.

Ao terminar de escrever o enunciado da atividade, a professora desenha no quadro os eixos de coordenadas do gráfico e registra o nome das categorias (jogos, brincadeiras e passeios). Em seguida, desenha três barras com quadradinhos sobrepostos até 9 e pede para que os estudantes comuns copiem no caderno (Figura 6.10). É importante destacar que a professora da sala comum não descrevia, nem explicava o que estava sendo representado no quadro para os estudantes comuns, que só conseguiam acompanhar e copiar no caderno, porque visualizavam o que estava sendo construído no quadro. Já a estudante cega não conseguia acompanhar.

O trabalho com Sandra ocorreu em tempos diferentes dos demais colegas de turma e, como dito anteriormente, foi conduzido pela professora do AEE. Um pouco mais à frente, detalharemos as atividades realizadas com ela.

No que diz respeito ao trabalho com gráficos, é importante destacar que ele não foi contextualizado, isto é, os estudantes não foram levados a pensar sobre o que é um gráfico, para que serve, nem onde podem ser encontrados. A docente também não discutiu com a turma nenhum dos conceitos estatísticos necessários para a construção de uma representação gráfica, como, por exemplo: respeito à linha de base, o espaçamento entre as barras, a proporcionalidade da escala e a representação do zero, entre outros.

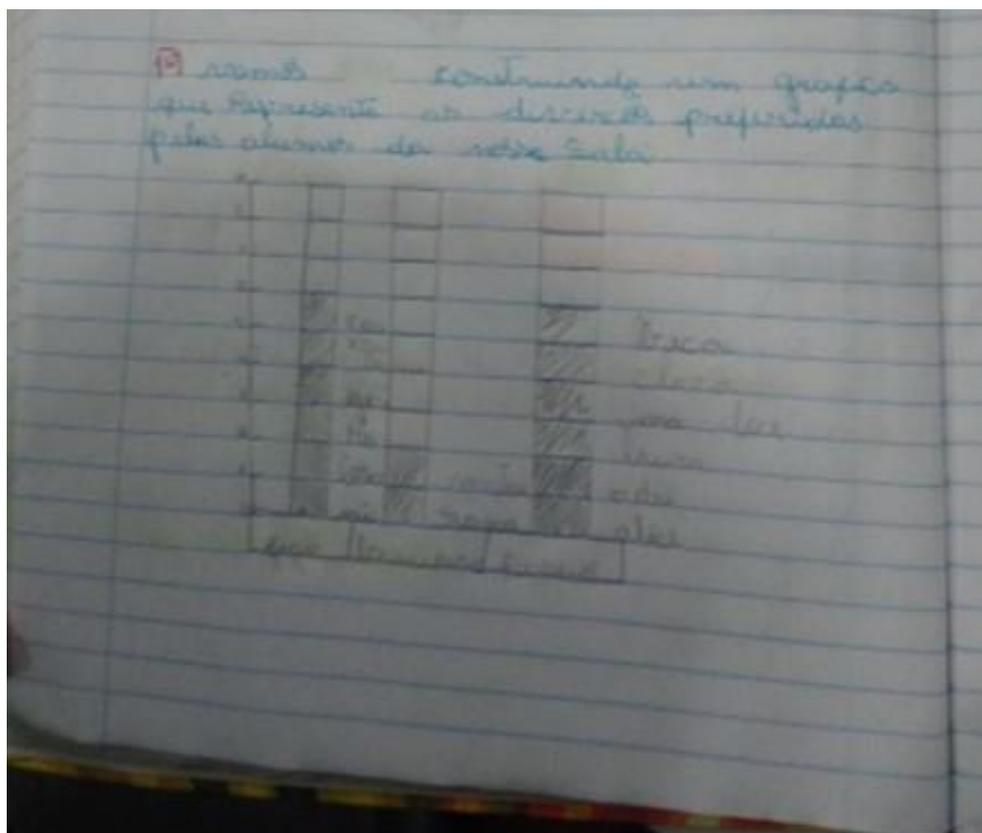
Outro ponto que merece ser ressaltado é a ausência de elementos estruturantes no gráfico construído pela professora, como o título e os descritores. Estudos realizados por Bivar (2012), Lima e Selva (2013), mostram que os estudantes, de modo geral, apresentam dificuldades em incluir os elementos estruturantes, como o título e a nomeação dos eixos, na construção de gráficos. Uma hipótese que levantamos é que talvez essa dificuldade seja reflexo da própria prática docente que, ao ensinar, também, não faz uso e, conseqüentemente, não destaca a necessidade desses elementos para a compreensão de dados representados em gráficos.

Após a construção do gráfico no quadro, bem como a cópia desse conteúdo por cada estudante no caderno, a professora pergunta para a turma a diversão preferida de cada um e vai “colorindo”, com o piloto, o quadradinho referente a cada voto. Os estudantes continuam copiando o que ela registra (Figura 5.10). Vale destacar que Sandra, nesse momento, foi convidada pela professora a participar da pesquisa, dando o seu voto. Após a construção, a docente realiza duas questões de interpretação direcionada aos estudantes: *Qual a diversão preferida dessa turma? Quantos votos ela teve?* Os estudantes, de modo geral, sentem dificuldade para responder, até porque não foram levados a refletir sobre as informações que estavam sendo representadas no gráfico. A docente responde as questões, destacando qual a diversão mais votada e o número de votos que ela teve.

No que diz respeito à realização da pesquisa, é importante ressaltar que em momento algum, a professora destacou que, para construir o gráfico, era importante que todos os estudantes participassem da votação e que uma mesma pessoa não poderia votar mais de uma vez, o que possibilitaria uma discussão sobre amostra e população. Além disso, como já mencionado, a professora não discutiu as

especificidades desse tipo de representação, tais como o respeito à linha de base, proporcionalidade da escala, entre outros conceitos. Nessa perspectiva, os estudantes apenas “desenharam” o gráfico, sem refletir sobre suas características e função, sendo sua participação restringida apenas à oralização de suas preferências entre opções não excludentes.

**Figura 6.10** - Exemplo da atividade registrada no caderno por uma estudante comum



Fonte: As autoras (2021)

Mas como Sandra realizou essa atividade? Como a máquina Perkins é um recurso que não oferece facilidade para a escrita de gráficos, a professora do AEE disponibilizou para Sandra um material em alto relevo (Figura 6.11).

**Figura 6.11:** Material entregue para a estudante cega do 3º ano para a realização da atividade de gráfico



Fonte: As autoras (2021)

O material elaborado tinha como base um pedaço de uma caixa de papelão. Os eixos de coordenadas foram demarcados com cordão preto, a escala foi demarcada, em braille, com cola em alto relevo e as linhas de grade com barbante de cor branca. Analisando o material elaborado pela professora do AEE, percebe-se que o mesmo não dispõe de elementos estruturantes fundamentais para a compreensão de gráficos, como o título, os nomes dos eixos de coordenadas e as categorias. Parte desses elementos também estiveram ausentes no gráfico construído no quadro pela professora da sala de aula comum.

Inicialmente, a professora do AEE apresenta o material para a estudante, deixando-a tocá-lo sem pressa. Em seguida, ela vai conduzindo a aluna a sentir cada um dos materiais que foram utilizados para a confecção do gráfico, tais como os eixos de coordenadas, a escala e as linhas de grade. Enquanto a professora da sala de recursos apresentava o material para a estudante Sandra, a professora da classe comum já estava finalizando a construção do gráfico no quadro. Assim sendo, o trabalho com a estudante cega não aconteceu no mesmo ritmo que o dos demais estudantes da turma. É importante destacar que o trabalho de reflexão sobre o que é um gráfico e para que ele serve também não foi feito com Sandra pela professora do AEE.

Quadrinhos feitos de emborrachado foram disponibilizados à estudante para a construção, ou melhor, o preenchimento do gráfico (Figura 6.11). A professora da sala de recursos visualizava no quadro o número de votos das diversões preferidas e solicitava que a estudante encaixasse entre as linhas de grade as respectivas

quantidades. Assim, em tempo diferente da turma, Sandra inicia a atividade de preenchimento, encaixando os quadradinhos com a ajuda da professora do AEE.

Entretanto, o material construído para a estudante cega tinha uma escala que ia apenas até a quantidade 6 (seis) e o quantitativo de estudantes que optaram por uma determinada brincadeira foi superior. Nesse momento, a professora do AEE, percebe a impossibilidade da estudante utilizar o material a partir dos dados da turma e o substitui emergencialmente (Figura 6.12).

Percebemos, um desconforto da professora do AEE quando o material elaborado inviabilizou o preenchimento do gráfico pela estudante Sandra. Segundo a professora do AEE, isso ocorreu devido à falta de diálogo e parceria da professora da sala comum para com ela. A professora do AEE ressaltou que a atividade foi repassada, via WhatsApp, na noite anterior à aula. Isso significa que o material foi confeccionado às pressas. Esse dado é preocupante, uma vez que o trabalho colaborativo entre esses professores é condição fundamental para a inclusão da estudante cega.

**Figura 6.12** - Novo material entregue à estudante cega para a construção do gráfico



Fonte: As autoras (2021)

Esse novo material apresenta características bem diferenciadas, pois as peças utilizadas para a construção das barras do gráfico precisavam ser organizadas em uma barra vertical, com espaçamento regular entre elas. Assim, o segundo material, entregue para a estudante, trouxe outras dificuldades para a realização da atividade.

À medida que as peças eram posicionadas uma atrás da outra, sem querer, a estudante Sandra esbarrava em algumas delas e todo o trabalho tinha que ser reiniciado constantemente. Desta forma, a aluna não conseguiu construir o gráfico utilizando esse material.

Após o relato da aula observada, torna-se imprescindível realizarmos algumas considerações sobre ela. Assim, analisando a aula ministrada, podemos observar que a atividade de construção de gráfico foi realizada no quadro pela professora, cabendo apenas aos estudantes comuns a tarefa de “copiá-la” no caderno.

Como foi dito anteriormente, em nenhum momento, a professora levou a turma a refletir sobre os conceitos de escala, linha de base, descritores, entre outras habilidades importantes para a compreensão desse tipo de representação. Isso evidencia que, muitas vezes, os professores sentem dificuldades em trabalhar alguns conceitos estatísticos ou não priorizam em suas aulas a discussão sobre as especificidades das representações gráficas. Assim, consideramos que os resultados desse estudo reforçam o que vem sendo levantado na literatura (MONTEIRO e SELVA, 2001; OLIVEIRA, 2009; CABRAL e SELVA, 2011; MUNIZ e GUIMARÃES, 2020) sobre o pouco domínio conceitual e didático dos professores para trabalhar com conceitos estatísticos, o que aponta para a necessidade de investimento nos processos de formação dos professores no que se refere não só aos conteúdos, mas, também, à prática pedagógica que envolve o trabalho com gráficos.

Outro ponto que merece ser ressaltado é que a realização das atividades com Sandra e os demais estudantes da turma ocorriam em tempos distintos, o que significa dizer que a orientação para a realização das atividades, conduzida pela professora da sala comum, atendia exclusivamente ao ritmo dos estudantes comuns. Como a estudante cega necessitava de mais tempo para cumprir suas tarefas, a condução delas ficou sob a responsabilidade da professora da sala de recursos, ou seja, a professora da sala comum ministrava sua aula, pensando nos estudantes comuns, enquanto a professora do AEE auxiliava Sandra.

Esse resultado mostra que, apesar de Sandra estar em contato com o mesmo conteúdo que os demais estudantes, ela não estava incluída, uma vez que a professora da sala comum não ministrava a aula para todos os estudantes, mas apenas para aqueles que enxergavam. Além disso, observou-se que a docente também não estimulava a sua participação e não acompanhava a realização de suas atividades e possíveis dúvidas.

Outro ponto, importante de ser destacado, é que, apesar de serem elaborados dois materiais para Sandra ter acesso à atividade de gráficos, nenhum deles viabilizou a realização da atividade proposta. O primeiro material, por causa da escala que não atingia até a quantidade necessária, e o segundo, por ser de difícil manuseio. Entretanto, é importante ressaltar que, mesmo que o primeiro material não apresentasse uma escala compatível com os dados a serem representados, ele poderia ter sido utilizado para refletir sobre os conceitos estatísticos.

Viginheski *et al.* (2014) destacam que os procedimentos metodológicos utilizados pelo professor podem garantir ou não o acesso dos estudantes cegos ao conhecimento matemático pretendido. Assim, para que a inclusão se efetive, segundo os autores, é necessário que o professor compreenda as necessidades dos estudantes cegos, os recursos existentes para o ensino e busque estabelecer um bom relacionamento com eles.

Podemos afirmar que parte desses elementos não foram percebidos durante a observação dessa aula sobre gráficos. Assim, concluímos que Sandra continuou extremamente excluída da aula. Apesar da estudante ter acesso ao gráfico em alto relevo ou ao material concreto, a disponibilização desses materiais não favoreceu uma prática pedagógica inclusiva da professora da sala comum. Além disso, apesar de Sandra ter sido exposta a uma atividade com gráfico, como os demais estudantes, os materiais ofertados, além de envolverem níveis de complexidade diferentes, não permitiram a realização da atividade proposta.

De acordo com Sánchez (2005, p. 11) “não basta que os alunos com necessidades educacionais especiais estejam integrados às escolas comuns, eles devem participar plenamente da vida escolar e social dessa comunidade escolar”. Isto significa que o ensino deve responder de maneira eficaz às diferenças, beneficiando a todos os estudantes, não somente àqueles que enxergam, por exemplo.

Os estudantes da sala participaram da coleta de dados e apenas tiveram que copiar no caderno o que a professora colocava no quadro, podendo, ao final, visualizar as brincadeiras com mais votos. Sandra, apesar de ter seu voto registrado no gráfico construído pela professora, não acompanhou a coleta dos dados com a turma, nem foi informada sobre o que estava sendo representado no quadro, pois a professora da sala comum não narrava o que ia sendo feito e, mesmo depois do gráfico construído, não explorou a representação através de uma fala descritiva.

A estudante Sandra começou a realizar a atividade com gráfico, a partir das informações recebidas da professora do AEE, mesmo sem saber o que era um gráfico e qual a sua função. Era a primeira vez que haviam proposto para ela uma atividade envolvendo gráfico e, provavelmente, a primeira vez que sentia com suas mãos essa representação. Esse resultado reforça o que Prane, Leite e Palmeira (2011) destacam que raramente os estudantes cegos se deparam com as representações gráficas.

Outro ponto que merece destaque é que o professor do Atendimento Educacional Especializado não é responsável pelo ensino de conteúdos curriculares, como, por exemplo, o conteúdo de gráficos, pois, como afirmam Turchiello, Silva e Guareschi (2014), as ações pedagógicas desse profissional são específicas e não objetivam a realização de reforço escolar. Assim, não era para a professora da sala de recursos mediar a atividade de gráficos com a estudante Sandra, mas sim verificar a funcionalidade dos recursos pedagógicos elaborados, orientar a professora no que diz respeito ao uso de estratégias pedagógicas com vistas à inclusão da estudante cega, entre outras ações que são específicas de sua função.

Observou-se, ainda, que grande parte dos estudantes estavam dispersos e muito agitados durante a aula, o que levava a professora a fazer reclamações, perdendo muito tempo para mediar os conflitos entre os estudantes da turma. Vale destacar que o excesso de barulho certamente incomodava e prejudicava Sandra, que utiliza muito da via auditiva para tentar compreender o que lhe estava sendo posto. Inclusive esse foi um ponto que, também, foi destacado na entrevista realizada com a professora da sala comum, após a observação de aula sobre gráficos.

De modo geral, a aula observada nos permite perceber e reforçar o que a literatura vem apontando sobre o despreparo dos professores para lidarem com estudantes cegos, o que evidencia a necessidade urgente de formação continuada que os habilitem a atuar em uma perspectiva inclusiva (FERNANDES E HEALY, 2007; FERNANDES E HEALY, 2010; ULIANA, 2013; ALVES, MAIA E SOUSA, 2016; ULIANA E MÓL, 2016; BORGES E PEREIRA, 2018; LORENCINI, 2019; BLUMBERG E DOERING, 2020; BORGES, VIGINHESKI E SILVA, 2020).

Para Mantoan (2003), a formação continuada de professores é um dos pilares para o desenvolvimento de práticas de ensino inclusivas que viabilizem a participação ativa e a aprendizagem de todos os estudantes, sem exceções.

Percebe-se, ainda, que o trabalho articulado entre o professor da sala comum e o professor da sala de recursos é um grande desafio e que sua ausência dificulta o

desenvolvimento do estudante cego, inviabilizando, assim, a sua efetiva inclusão. Isso já foi evidenciado em alguns estudos, como os realizados por Bedaque (2011), Fettback e Baldin (2014), Fuck e Cordeiro (2015) e Santos, Farias e Caraúbas (2017).

É importante destacar que este foi o primeiro contato de Sandra com gráficos e que, durante a aula, a estudante não foi incentivada pela professora regente a participar oralmente ou a tirar dúvidas em relação ao conteúdo trabalhado. Os resultados revelam, ainda, a importância de serem oportunizadas outras situações de ensino que levem a estudante a refletir sobre dados representados em gráficos.

Após a observação da aula, realizamos uma entrevista com a professora da sala comum, a fim de compreendermos quais foram as dificuldades e facilidades enfrentadas por ela, e pelos estudantes, no trabalho com as representações gráficas.

### **6.2.2 Entrevista realizada com a professora da sala de aula comum**

Após a observação da aula, realizamos uma entrevista com a professora de Sandra. Ela é formada apenas em Magistério e não possui nenhuma pós-graduação. Tem 19 anos de ensino em sala de aula, mas é o primeiro ano que atua na Escola B e foi a primeira vez que ela teve experiência com uma estudante cega.

Quando questionada se o conteúdo de gráficos já havia sido trabalhado com os estudantes, a professora respondeu que a turma atual teve o primeiro contato com gráfico através da aula solicitada e observada pela pesquisadora, mas que já trabalhou esse conteúdo em outras turmas.

A professora relatou que atualmente sente menos dificuldade de trabalhar com gráficos, porque os estudantes, desde cedo, têm contato com esse conteúdo, e não se refere, especificamente, à aluna cega. Entretanto, afirma que a dificuldade dela em ter que “desenhar bem” o gráfico para os estudantes, ainda persiste. Observando a aula, percebe-se que ela, de fato, não levou os estudantes a construir um gráfico e sim a copiar o que ela fez. Dessa forma, é difícil ela avaliar o que seus estudantes sabem. Assim, ela não sentiu dificuldades em ensinar o conteúdo de gráfico. Portanto, não houve a problematização e discussão dos conceitos intrínsecos à construção dessa representação.

Em sua fala, destacou a importância de planejar uma aula mais interativa para que os estudantes se interessem e prestem mais atenção. O extrato de fala, a seguir, evidencia isso:

*Eu sempre procuro um material mais interativo, mais visual, porque eles são muito elétricos! Você tem que ter alguma coisa a mais para poder chamar a atenção deles. Não pode ser aquela coisa muito simplificada. Você tem que ter aquele exemplo prático, do cotidiano deles, que eles tenham interesse entendeu? Que chame a atenção deles. Atividade em grupo eu também gosto muito de fazer com eles (Professora 2 da sala comum, 3º ano).*

Comparando o que foi dito pela professora nesse extrato de fala, com a aula planejada por ela, podemos observar que, apesar dela ter proposto uma atividade em que, de fato, o contexto era próximo ao dos estudantes, realizando uma pesquisa sobre as diversões preferidas deles, a aula em si foi muito pouco interativa. Observamos que cabia aos estudantes apenas a tarefa de copiar no caderno o gráfico construído por ela no quadro. Assim, a atividade foi realizada individualmente e nenhuma reflexão sobre coleta de dados para a realização de uma pesquisa, sistematização das informações e construção de gráfico foi suscitada na turma.

No que diz respeito às possíveis dificuldades encontradas para viabilizar o ensino de gráficos de barras para Sandra, estudante cega, a professora responde que Sandra se encontrava no final da sala e estava sendo acompanhada pela professora do AEE e que, devido a isso, não teria como especificar as possíveis dificuldades enfrentadas por ela. O extrato de fala, a seguir, mostra isso.

*Sandra estava lá no final... estava sendo acompanhada pela professora do AEE e pela monitora que sempre fica. Quando a monitora fica mais próximo comigo, eu fico dando aula. Aí, eu fico acompanhando. Hoje, eu não fiz esse acompanhamento e, por isso, não sei responder. É tanto que eu corrijo e pergunto sempre depois. A tarefa é sempre corrigida pela professora do AEE e por mim. A de hoje, ela não foi corrigida por mim, porque a professora do AEE foi quem fez. Normalmente, Sandra é uma aluna que participa, que tem uma boa compreensão. Até do que é novo ela sempre compreende. A questão de Sandra em sala de aula, hoje, como na maioria dos dias, é em relação à audição. A sala é muito barulhenta, sempre atrapalha a atividade dela (Professora 2 da sala comum, 2º Ano).*

Percebe-se, a partir do relato acima, que a professora ministrou a aula apenas para os estudantes que enxergavam, cabendo à professora do AEE a tarefa de mediar a realização da atividade com Sandra e acompanhar a funcionalidade do recurso

pedagógico elaborado por ela. É importante ressaltar que o ensino de conteúdos e conceitos exigidos em cada nível escolar é de responsabilidade do professor da sala comum. Sendo assim, não cabe ao professor da sala de recursos a função de escolarizar o estudante com deficiência, mas sim identificar e eliminar barreiras (de natureza pedagógica, física, comunicacional, entre outras) que possam obstruir sua plena participação no contexto escolar e, conseqüentemente, sua aprendizagem.

Apesar da professora afirmar que Sandra é uma aluna participativa, no dia de nossa observação, observamos que ela interagiu apenas com a professora do AEE e, em raros momentos, com a profissional de apoio. Nenhum estudante também buscou interagir ou ajudar Sandra.

A professora chama atenção também sobre a dificuldade de Sandra ouvir o que ela diz em função do barulho dos colegas, o que certamente prejudica a sua compreensão, já que a audição é um dos sentidos remanescentes bastante utilizados pelo estudante cego, para compreender o que lhe está sendo posto. Apesar de ser muito importante a verbalização da professora e audição da estudante cega, ressaltamos, mais uma vez, que esse não pode ser o único caminho do ensino.

No que diz respeito às possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes comuns nas atividades de interpretação e construção de gráficos, a professora afirma que eles conseguem construir, mas apresentam muitas dificuldades em interpretar as informações do gráfico.

*Eles desenham, mas na hora de interpretar, vamos dizer, que seja a interpretação do gráfico, a dificuldade é aí. Eles construíram, eles marcaram as quantidades corretamente, eles contaram as quantidades corretamente. Agora, quando eles vão relacionar, aí complica. Quando eu perguntei: Qual a brincadeira preferida? Então, traduzir, não sei se a palavra seria essa, interpretar mesmo o gráfico, eu acho que é aí que entra a dificuldade. Eles fazem, mas, quando eles vão interpretar o que fizeram, ficam com essa dificuldade. Pelo pouco que eu comecei a fazer as perguntas. As perguntas maiores iriam ser feitas na outra atividade, mas que não foram feitas. Mas só em relação à questão de eu perguntar que foi o mais lógico: qual a atividade preferida? Eles sabem dizer quem teve mais, quem ganhou. Mas não sabe dizer qual foi a quantidade preferida, a diversão preferida. Então, é a interpretação do gráfico. Acho que a palavra correta é essa (Professora 2 da sala comum, 3º Ano).*

Analisando este recorte de fala, podemos observar que, segundo a professora, os estudantes apresentaram mais dificuldade nas atividades de interpretação quando comparada com a de construção de gráfico. Entretanto, é importante destacar que, na aula observada, o gráfico foi construído pela professora no quadro, cabendo apenas aos estudantes comuns a tarefa de copiá-lo no caderno. Assim sendo, fica evidente o motivo pelo qual a atividade de interpretar foi considerada mais complexa pela docente. Além disso, ela diz que eles sabem dizer quem teve mais votos ou quem ganhou, mas sentem dificuldades em localizar o valor explícito na escala do gráfico, ou seja, o número de votos de uma determinada categoria. Dito de outra forma, os estudantes respondem corretamente à questão, levando em consideração apenas o tamanho das barras, mas apresentam dificuldades com a localização do valor na escala.

Os estudos desenvolvidos por Cavalcanti (2010; 2019) e Evangelista e Guimarães (2015) revelam que a escala é um marcador de dificuldade para os estudantes ao interpretarem ou construírem gráficos. Assim, o planejamento de um trabalho sistemático que leve os estudantes a refletir sobre a importância e a funcionalidade da utilização da escala se faz necessário.

Ao contrário da afirmação da professora, diversos estudos revelam que o desempenho dos estudantes nas atividades de construção de gráfico é menor quando comparado com a atividade de interpretar (GUIMARÃES, FERREIRA E ROAZZI, 2001; GUIMARÃES, 2002; LIMA E SELVA, 2013; GUIMARÃES, 2013). A construção de gráficos exige dos estudantes a reflexão de conceitos estatísticos, tais como a escolha de uma escala adequada para representar os dados, definição dos eixos de coordenadas, classificação dos elementos em categorias, título, a necessidade ou não de uma legenda, dentre outros. Nesse sentido, podemos afirmar que o papel do professor é fundamental para levar os estudantes a refletir sobre esses conceitos, de modo que possam avaliar de forma crítica as informações que são veiculadas nesse tipo de representação.

No que diz respeito às possíveis dificuldades enfrentadas por Sandra nas atividades de interpretação e construção de gráfico de barras, a professora relata o seguinte:

*Pelo que eu vi, eu acho que ela estava conseguindo marcar tudo direitinho. Na interpretação, é como eu estou dizendo, como eu*

*perguntei no geral, eu acho que o problema maior foi na interpretação. Aí, fica difícil eu avaliar a dela individualmente, porque, como eu disse, a outra atividade é que seria realmente a individual, porque a primeira era coletiva. Foi um gráfico coletivo. Na atividade individual, iria dar para avaliar Sandra, mas eu não consegui fazer (Professora 2 da sala comum, 3º Ano).*

A partir da fala da professora, é possível perceber que ela não consegue apontar as possíveis dificuldades enfrentadas por Sandra na atividade de construção e interpretação de gráfico. Isso não foi nenhuma surpresa para nós, uma vez que, em nenhum momento, a professora da sala comum acompanhou a construção do gráfico pela estudante Sandra. Como dito anteriormente, esta tarefa ficou sob a responsabilidade da professora da sala de recursos.

Apesar da professora ter afirmado que era a primeira vez que propunha uma atividade com gráficos para essa turma, perguntamos sobre quais as estratégias adotadas por ela para superar as dificuldades que os estudantes sentem nas atividades de interpretação, uma vez que ela afirmou já ter trabalhado com outras turmas. A professora responde que procura trabalhar com contextos que sejam mais próximos dos estudantes e que façam parte da vida deles. A professora ressalta, ainda, que utiliza diversos materiais para garantir a aprendizagem dos estudantes, tais como jogos, material dourado e tampinhas de garrafa. Entretanto, esses recursos não foram utilizados na aula observada.

Segundo a professora, a carência de recursos didáticos é um dos entraves para o trabalho com os estudantes com deficiência visual. Sabemos que produzir materiais para estudantes cegos não é uma tarefa fácil e exige o respeito a alguns critérios considerados importantes para a sua utilização. Diante da carência de recursos didáticos para o ensino de gráficos, propusemos essa pesquisa.

A docente ainda ressalta a importância de se trabalhar o conteúdo de gráficos com estudantes com deficiência visual, pois, segundo ela, *“é importante que a criança cega possa desenvolver as habilidades gerais de uma criança do 3º ano. Para que ela possa processar ou interpretar dados”*. De fato, a aluna cega deve ter acesso ao mesmo currículo dos demais colegas.

### 6.2.3 Análise da entrevista realizada com a estudante cega - Sandra

Realizamos uma entrevista com a estudante Sandra, com o objetivo de investigar a sua compreensão em atividades de interpretação e construção de gráficos a partir de diferentes materiais. Sá, Campos e Silva (2007, p. 26) destacam que “a variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa” dos estudantes com deficiência visual. Devido a isso, propusemos o uso de alguns materiais para o trabalho com as representações gráficas. Alguns deles foram pensados por serem de baixo custo e/ou por, geralmente, estarem presentes nas escolas públicas.

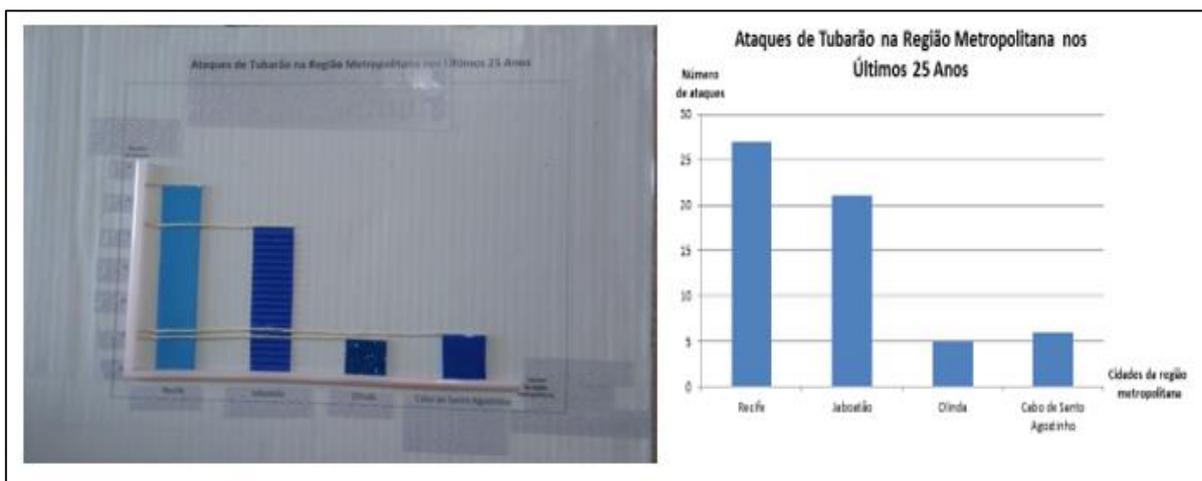
É importante destacar que a entrevista foi realizada na sala de recursos multifuncionais da própria escola e, ao todo, foram apresentadas 4 (quatro) atividades para Sandra, sendo duas de interpretação de gráfico de barras e duas de construção de gráfico pictórico.

Sandra, estudante do 3º ano do Ensino Fundamental, é cega congênita. Na época da coleta de dados da pesquisa, a estudante estava com oito anos de idade e era acompanhada apenas pela professora do Atendimento Educacional Especializado da própria escola. Ela faz uso da escrita braille na máquina Perkins, mas apresenta dificuldades acentuadas na leitura desse sistema, segundo a professora do AEE. Até o momento da entrevista, Sandra só havia tido contato com gráficos uma única vez por meio da aula combinada com a professora regente, como descrito acima.

É importante destacar que as mesmas atividades e materiais propostos para a estudante Alice do 5º ano, apresentados anteriormente, foram também utilizados com Sandra do 3º ano do Ensino Fundamental. Porém, com esta estudante, propusemos uma atividade de interpretação de gráfico a mais, sendo esta transcrita em braille, como comumente são encontradas nos livros didáticos de matemática.

Apresentamos à Sandra a primeira atividade (Figura 6.13) que versava sobre *“Ataques de tubarão na região metropolitana nos últimos 25 anos”*.

**Figura 6.13** - Atividade 1 – Interpretação em gráfico de barras



Fonte:

<[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna\\_vidaurbana.731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna_vidaurbana.731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml)> Acesso em: 16 mar. 2018.

1. Qual a cidade que teve mais ataques de tubarão? (Ponto máximo)
2. Quantos ataques foram registrados em Olinda? (Localização de frequência a partir de categoria com valor explícito)
3. Quantos ataques tiveram em Jaboatão dos Guararapes? (Localização de frequência a partir de categoria com valor implícito)
4. Qual cidade teve 6 ataques de tubarão? (Localização de categoria a partir de frequência com valor implícito)
5. De acordo com esse gráfico, qual cidade você escolheria para nadar no mar? Por quê? (Conclusão)

Deixamos que a estudante explorasse o material sem pressa e tentasse perceber as diferentes texturas que o compõem, uma vez que a percepção analítica da percepção tátil demanda mais tempo. Diante disso, deixamos Sandra manipular e explorar o gráfico em alto relevo, a fim de que ela conhecesse suas características e analisasse, detalhadamente, as suas partes.

Após esse momento, fomos apresentando, pouco a pouco, os elementos do gráfico, como os eixos de coordenadas, a escala, os nomes das categorias, entre outros, solicitando que a mesma sentisse cada um deles.

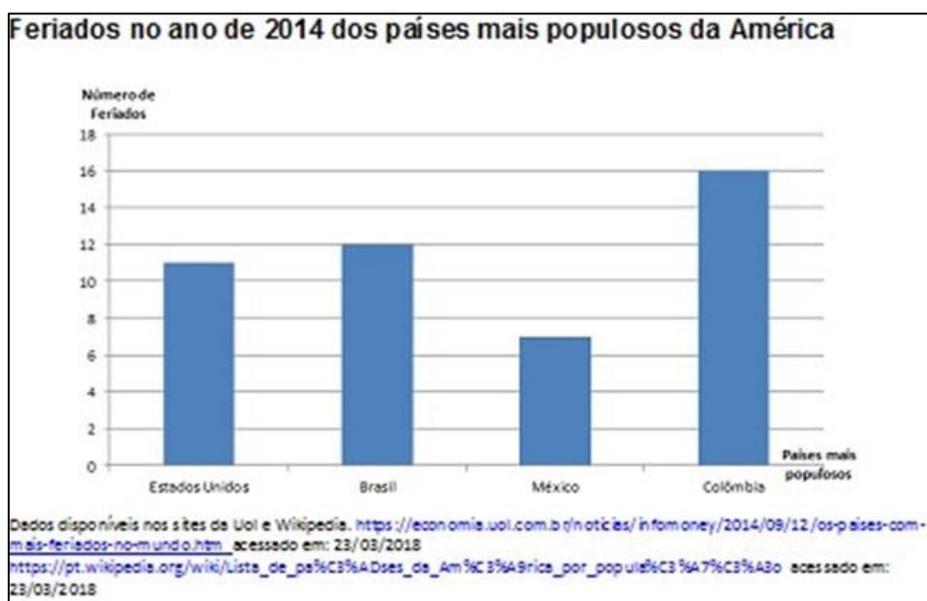
Durante a apresentação do material, foi possível observar que a estudante não mostrava interesse em tentar compreender o que estava representado nele e,

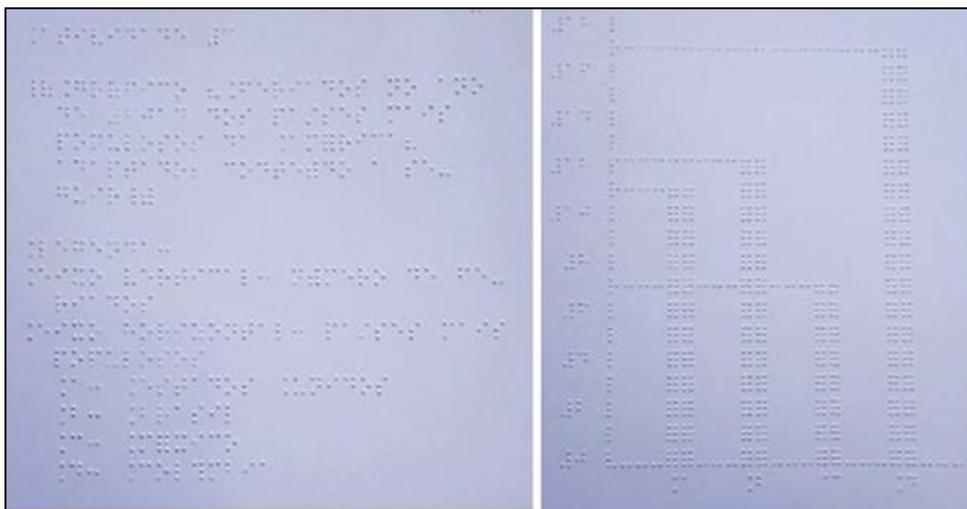
constantemente, tentava descolar os materiais utilizados na confecção do gráfico. A estudante buscou várias vezes tocar as mãos da pesquisadora, tentando sentir os adereços utilizados por ela como anéis e pulseiras. A pesquisadora retira esses adereços, buscando reduzir a distração de Sandra com os barulhos. Entretanto, mesmo retirando os adereços, o interesse da criança continuou voltado para as mãos da pesquisadora e não para a realização da atividade. A base de papelão utilizada para dar suporte ao gráfico era, constantemente, levantada pela estudante. Devido a esses motivos, não foi possível realizar a primeira atividade de interpretação em alto relevo com Sandra.

Em seguida, apresentamos a segunda atividade de interpretação de gráfico de barras (Figura 6.14), que versa sobre os *Feriados no ano de 2014 dos países mais populosos da América*. Nesta atividade, o gráfico foi transcrito em braille, da mesma forma que aparecem nos livros didáticos de Matemática.

Optamos por apresentar o gráfico de barras em braille, porque acreditamos que esse é o meio pelo qual a pessoa cega terá acesso às informações veiculadas através de representações gráficas. Assim sendo, é fundamental oportunizar situações em que os estudantes cegos realizem a leitura tátil de gráficos não só através de materiais com texturas diferentes, como canudos, EVA, dentre outros, mas também pelo sistema de escrita braille.

**Figura 6.14** - Atividade 2 – Interpretação de gráfico de barras com a legenda e o gráfico transcrito em braille





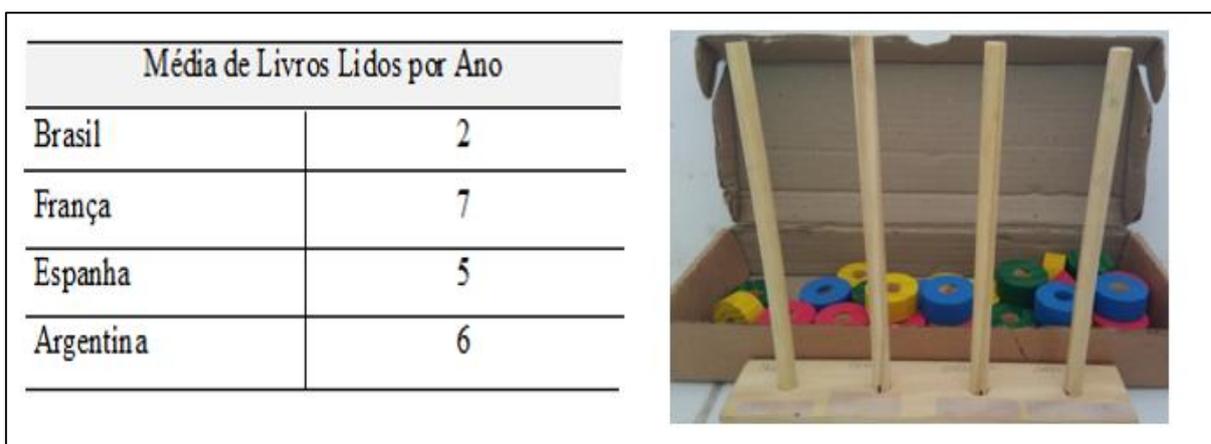
1. Qual o país que teve mais feriados? (Ponto máximo)
2. Quantos feriados foram registrados no Brasil? (Valor explícito)
3. Quantos feriados foram registrados no México? (Localização de frequência a partir de categoria com valor implícito)
4. Qual país tem registrado 11 feriados? (Localização de categoria a partir de frequência com valor implícito)
5. De acordo com esse gráfico qual país você escolheria para morar? Por quê? (Conclusão)

Essa atividade também não despertou o interesse de Sandra. Assim como na atividade anterior, deixamos que ela explorasse o gráfico em braille, sem pressa. Porém, percebemos que a estudante não buscava de forma intencional identificar/compreender o que estava impresso na folha, nem utilizava uma mão como guia para a leitura. A estudante utilizava apenas uma das mãos, realizando movimentos rápidos de abrir/fechar e de um lado para o outro. Perguntamos se ela conseguia identificar o que tinha na folha. A resposta de Sandra foi a seguinte: *“Aqui são os brailles”*.

Vale destacar que, assim como na atividade anterior, a atenção da estudante não estava voltada para a atividade, mas sim para as mãos da pesquisadora. Além disso, a estudante constantemente retirava a atividade de cima da mesa. Desta forma, não conseguimos realizar a atividade de interpretação de gráfico de barras em braille com ela.

Em seguida, propusemos a terceira atividade (Figura 6.15), a qual envolvia a construção de um gráfico pictórico, utilizando como recurso o ábaco de hastes verticais. Na base do ábaco estavam escritos em braille os nomes dos países.

**Figura 6.15** - Atividade 3 – Construção de gráfico pictórico a partir do ábaco de hastes verticais



Fonte: [http://www.ufcg.edu.br/prt\\_ufcg/assessoria\\_imprensa/mostranoticia.php?codigo=7094](http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostranoticia.php?codigo=7094) Acesso em: 11 abr. 2018.

1. De acordo com o gráfico construído, qual país você escolheria para morar? Por quê? (Conclusão)

Iniciamos a testagem, deixando a estudante Sandra manipular o material. Em seguida, perguntamos se ela já havia tido contato com esse material na escola.

<b>Diálogo</b>	<b>Análise</b>
<p>Sandra: <i>O que é isso?</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Primeiro, você tem que sentir. Acho que você já deve ter tido contato com esse material na escola.</i></p> <p>Sandra: <i>Na minha escola, não!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Pega as pecinhas que tem dentro da caixinha. (Sandra coloca a mão na caixa e pega algumas peças.)</i></p> <p>Em seguida, a pesquisadora pergunta: <i>E, aí, você já teve contato com esse material na sua escola?</i></p>	<p>Nota-se que o ábaco é um material desconhecido para a estudante.</p>

<p>Sandra: <i>Não!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então, vou te dizer o nome desse material. O nome desse material é ábaco. (Nesse momento, a estudante se agita tenta retirar da caixa todas as peças rapidamente.)</i></p> <p>Sandra: <i>O que é isso, ábaco?</i></p> <p>Pesquisadora: <i>É um material que a gente utiliza para calcular, fazer continhas.</i></p> <p>Sandra: <i>Como é o nome disso mesmo?</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Ábaco! Sente... aqui a gente tem a base do ábaco e nele temos quatro hastes. (A estudante passa a mão na base e conta cada uma das hastes do ábaco.).</i></p>	
<p>Pesquisadora: <i>Em cada haste dessas tem um nome de um país, tá certo? Então, vamos tentar descobrir onde está o nome de cada um deles. Procura aí onde tem os nomes em braille. Embaixo de cada haste, tem o nome de um país em braille.</i></p> <p>Sandra: <i>Aqui, ó! (A estudante identifica onde estão fixados os nomes dos países.)</i></p> <p>Pesquisadora: <i>A primeira barrinha. Mostra pra mim onde está o nome da primeira barrinha. (A estudante localiza a haste que se refere ao país Brasil, mas não consegue realizar a leitura.)</i></p> <p>Pesquisadora: <i>O nome que tem escrito aí é Brasil.</i></p> <p>Sandra: <i>Oxe! Brasil de Pernambuco?</i></p>	<p>Para auxiliar Sandra na exploração do material, a pesquisadora chama a atenção da estudante para cada um dos nomes dos países fixados na base do ábaco.</p> <p>Percebe-se que a estudante não consegue realizar a leitura dos nomes dos países, sendo necessária a intervenção da pesquisadora.</p>

<p>Pesquisadora: Isso... Brasil onde está o Estado de Pernambuco! Agora, procura pra mim a segunda barrinha. Tem um nome embaixo da segunda barrinha. A estudante localiza, mas não consegue realizar a leitura. O mesmo procedimento foi feito para a apresentação das outras hastes e seus respectivos nomes.</p> <p><i>Pesquisadora: Então, a gente tem aí o nome de quatro países, quais são? Qual o primeiro que tia falou? Você lembra? (A estudante toca na primeira barra...)</i></p> <p>Sandra: Brasil.</p> <p>Pesquisadora: Muito bem! E a segunda? A estudante já não lembrava os nomes dos demais países. A pesquisadora retomou com ela cada um dos respectivos nomes.</p>	<p>A pesquisadora retoma os nomes de cada um dos países, com o objetivo de facilitar a compreensão da atividade.</p>
---	--

Fonte: As autoras (2021)

Após a apresentação, exploração do material e identificação dos nomes dos países em braille, disponíveis na base do ábaco, demos início à construção do pictograma, a partir da leitura das informações disponíveis na tabela.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: Sandra, agora, eu gostaria que a gente construísse um gráfico utilizando esse material, o ábaco. Eu estou aqui com uma tabela e nela tem algumas informações sobre a média de</p>	

livros lidos por ano em cada um desses lugares, desses países que estão presentes na base desse ábaco. Por exemplo: Os brasileiros leem em média 2 livrinhos por ano. É muito ou pouco?

Sandra: Muito!

Pesquisadora: É muito? Por ano ler apenas 2 livros? É pouquinho, Sandra... a gente tem que ler mais! Mas, me diz, como que eu faço pra poder representar isso no ábaco? (A estudante fica em silêncio...)

Pesquisadora: Onde está o Brasil no ábaco? (A estudante localiza corretamente a haste que representa o Brasil.)

Pesquisadora: *Então, como que eu faço para representar os dois livrinhos nessa haste do Brasil?* (A estudante permanece em silêncio.) *Eu vou pegar duas pecinhas e vou colocar na haste do Brasil.* (A estudante coloca as peças na haste indicada do ábaco.)

Pesquisadora: Agora é a França, a próxima barrinha. (A estudante toca a respectiva haste.) *Os franceses leem em média 7 livros por ano. Como eu faço para representar a média de sete livrinhos aí, na França?* (A estudante permanece em silêncio.) *Olha só, os brasileiros leem em média 2 livrinhos por ano.* (Nesse momento, a pesquisadora coloca a mão da estudante na haste do

Sandra evidencia pouco contato com livros.

É importante destacar que Sandra não realizou a leitura do nome do país Brasil. Ela identificou corretamente a haste, porque memorizou a sua localização.

A pesquisadora percebe que Sandra não sabe o que é um gráfico e resolve ajudar Sandra a construir. Pela primeira vez, Sandra se mostra interessada pela atividade.

<p>Brasil para que ela sinta as pecinhas que foram colocadas por ela.) <i>Os franceses leem sete... Como a gente faz para representar isso no ábaco?</i></p> <p>Sandra: <i>Botar 2 pecinhas.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Não. Os franceses leem em média sete livros por ano. Vai colocar quantas pecinhas no ábaco?</i></p> <p>Sandra: <i>Sete!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Certo! Então, vamos colocar uma de cada vez. (A estudante coloca as sete pecinhas na haste da França corretamente.)</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso, agora nosso gráfico está quase todo montado! Quantos livros os brasileiros leem em média por ano mesmo? Procura no gráfico pra mim. Onde está a haste do Brasil?</i></p> <p>Sandra: <i>Dois!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Agora, os franceses leem quantos livros por ano?</i></p> <p>Sandra: <i>Sete!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Muito bem! Agora a gente vai para a Espanha, que é a terceira haste...Os espanhóis leem em média cinco livros por ano. Como a gente vai representar isso no ábaco?</i></p> <p>Sandra: <i>Cinco!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Cinco o quê?</i></p> <p>Sandra: <i>Cinco pecinhas aqui! (A estudante mostra a haste correta e representa corretamente a informação.)</i></p>	<p>A pesquisadora recupera o que haviam feito com a outra haste, para ajudar Sandra a entender o que estavam fazendo.</p> <p>Sandra demonstra passar a compreender a atividade.</p> <p>Percebe-se que, inicialmente, a estudante sente dificuldade em realizar a atividade, mas, depois de algumas intervenções, a mesma parece compreender melhor a atividade proposta.</p>
---	--

Pesquisadora: *Muito bem! Agora, eu quero saber: a Argentina, que é a última haste...os argentinos leem em média 6 livros por ano. Como é que a gente vai representar isso no ábaco?*

Sandra: *Vamos colocar seis! Em seguida, a estudante coloca cada uma das peças corretamente.*

Pesquisadora: *Então, nós construímos o nosso gráfico! Agora, eu vou fazer algumas perguntinhas pra você para ver se você entendeu. Os brasileiros leem em média quantos livros por ano?*

Sandra: *Dois!*

Pesquisadora: *Isso! A França é a segunda... quantos livros os franceses leem por ano?*

Sandra: *Sete!*

Pesquisadora: *Certo! Na Espanha... A terceira haste que você está tocando... Quantos livros os espanhóis leem por ano?*

Sandra: *Cinco!*

Pesquisadora: *Ok! E o último são os argentinos... Quantos livros os argentinos leem por ano?*

Sandra: *Seis!*

A estudante Sandra apresentou dificuldades em realizar a leitura dos nomes dos países em braille. Assim, a intervenção da pesquisadora foi fundamental para que fosse dada continuidade à atividade.

Com o objetivo de facilitar a compreensão da estudante Sandra na construção do pictograma, retomamos as informações que estavam representadas nas hastes do ábaco. É importante destacar que a medida que perguntávamos sobre a média de leitura de cada país, a estudante contabilizava o número de peças colocadas nas respectivas hastes e só depois dava a resposta.

Após a construção do pictograma, a pesquisadora solicitou que a estudante consultasse o gráfico e, em seguida, respondesse à questão de conclusão. De acordo com Guimarães e Gitirana (2013), a conclusão é uma fase do ciclo investigativo que contribui para o letramento estatístico, uma vez que as representações gráficas são interpretadas com o objetivo de levantarmos uma conclusão sobre elas.

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Então, a pergunta que eu quero fazer é a seguinte: a partir do que você construiu, qual país você escolheria para morar?</i></p> <p>Sandra: <i>Eu preferia morar no Brasil.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Por quê?</i></p> <p>Sandra: <i>Porque o Brasil... são tão bonito que são tão ... país que eu amo!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Ah, sim, você ama o Brasil. Certo! Mas vamos pensar no gráfico que você construiu. No Brasil, que é a primeira haste, as pessoas leem dois livros em média por ano, não é isso?</i></p> <p>Sandra: <i>É isso!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Na França, os franceses leem em média sete livros por ano. Eles leem mais, não é? Na Espanha, que é a terceira hastezinha... Os espanhóis leem em média 5 livros ao ano e, na última, que é a argentina, os argentinos leem em média 6 livros ao ano. (À medida que a pesquisadora vai falando, a estudante vai tocando em cada uma das hastes).</i></p>	<p>Questionamento sobre a conclusão dos dados do gráfico.</p> <p>Percebe-se que a estudante apresenta dificuldade em justificar sua resposta. Além disso, não responde inicialmente à questão de conclusão, a partir dos dados do gráfico.</p> <p>É importante destacar que, para essa questão, não havia apenas uma resposta correta. Qualquer resposta poderia estar certa, desde que a justificativa dada pela estudante fosse coerente com as informações disponíveis no gráfico.</p>

<p>Pesquisadora: <i>Então, a partir do que você construiu aí, qual país você escolheria para morar?</i> (silêncio)</p> <p><i>Você escolheria morar num país em que as pessoas leem muitos livros ou você escolheria morar em um país em que as pessoas não leem muitos livros?</i></p> <p>Sandra: <i>Muitos livros!</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Então, qual o país no gráfico em que as pessoas leem muitos livros?</i></p> <p>Sandra: <i>A França.</i></p>	<p>Sandra não responde. A pesquisadora coloca a questão de forma diferente, indicando qual a variável que a estudante precisava refletir.</p> <p>Percebe-se que Sandra responde à questão de conclusão, levando em consideração os dados do gráfico.</p>
---	--

Fonte: As autoras (2021)

Analisando esta atividade, podemos observar que a estudante Sandra conseguiu realizá-la corretamente. A mediação da pesquisadora, evidenciando para Sandra o que deveria fazer, ou seja, atribuir a cada haste a quantidade de peças que representavam a quantidade média de livros lidos em diferentes países, permitiu que Sandra construísse o pictograma no ábaco. Apesar de Sandra aprender a estabelecer essa relação, acreditamos que ela só foi compreender a função do que havia realizado, quando teve que comparar as quantidades para responder a questão de conclusão.

Atribuímos o interesse de Sandra pela atividade em função do material ser tridimensional e de fácil manipulação. Além disso, havíamos percebido pouca sensibilidade e destreza tátil da estudante no contato com as atividades anteriores que exigiam um maior desenvolvimento dessa sensibilidade. No ábaco, utilizado na realização dessa atividade, as hastes eram fixas e as peças poderiam ser retiradas e/ou colocadas. Isso permitiu que Sandra não misturasse as informações que estava registrando, facilitando a construção da representação. Assim, acreditamos que a mediação desse material associada à mediação da linguagem oral favoreceu a compreensão do que deveria ser feito.

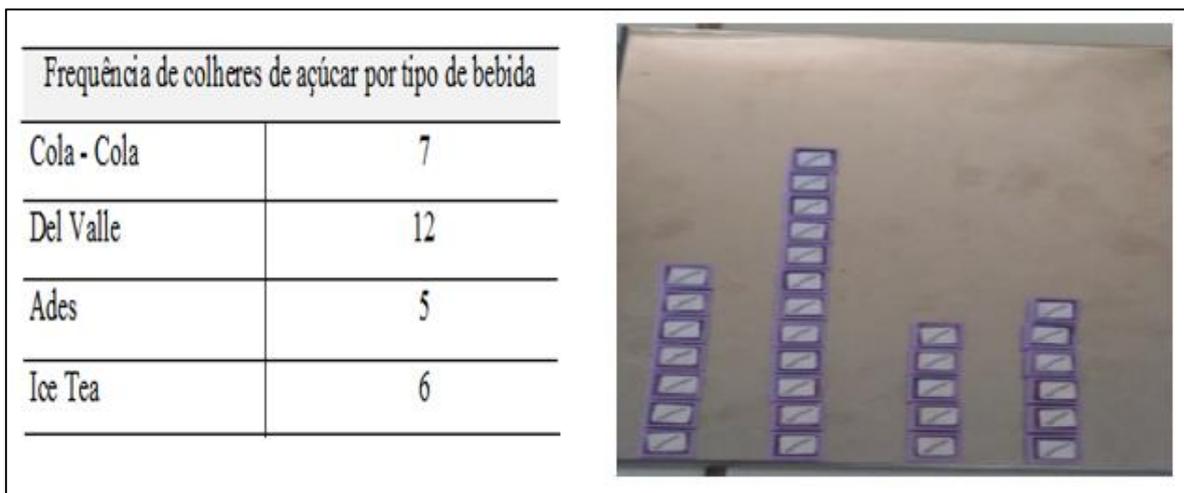
Para Vygotsky (1991), a mediação da linguagem assume um importante papel no desenvolvimento do pensamento. Nesse sentido, o professor precisa atuar junto aos estudantes, intervindo sempre que necessário, de modo a provocar avanços na aprendizagem deles.

Podemos destacar, ainda, que Sandra gostou da atividade e, em especial do material, mostrando-se, pela primeira vez, concentrada nela. A partir da sistematização proposta pela pesquisadora, levando Sandra a olhar novamente para o que havia representado, a aluna respondeu a pergunta de conclusão, levando em consideração as informações disponíveis no gráfico, o que sinaliza a compreensão da função dessa representação.

Observa-se que, à princípio, Sandra responde em função de sua experiência de vida, o que é muito comum para qualquer criança, como pontua o estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018). Entretanto, ao final, consegue responder a partir das informações representadas no gráfico.

Para a realização da última atividade de construção de gráfico pictórico (Figura 6.16), disponibilizamos como recurso tátil uma placa de metal com ícones imantados. Nessa atividade, a estudante deveria construir um pictograma com material manipulativo num espaço bidimensional. Para tal, era necessário pensar que os espaços entre as peças precisavam ser os mesmos para que as barras pudessem ser comparadas e que, de acordo com as especificidades dessa representação, as barras deviam apresentar uma mesma distância entre elas, o que, na atividade anterior, não era necessário, uma vez que a distância já estava determinada pelo material. Como de costume, iniciamos a atividade, deixando a estudante explorar o material.

**Figura 6.16** - Atividade 4 - Construção de gráfico pictórico a partir da placa de metal com ícones imantados



Fonte: Atividade adaptada da dissertação de Cavalcanti (2018). Esses dados estão disponíveis no site: <<http://draanaclaudiacalcas.blogspot.com.br/2013/07/acucar-escondido-nas-bebidas.html>> Acesso em: 18 jun. 2016.

- 1) De acordo com o gráfico construído, qual bebida você escolheria para tomar? Por quê? (Conclusão)

Diálogo	Análise
<p>Pesquisadora: <i>Sandra, sente isso aqui.</i></p> <p>Sandra: <i>O que é isso?</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Sente... O que você acha que é?</i></p> <p>Sandra: <i>Não sei.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Sente esse lado. Aqui é mais fundo, não é?</i></p> <p>Sandra: <i>O que é isso?</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Isso aqui é uma placa de metal. Lembra uma fôrma de bolo. (A estudante tira, constantemente, a placa de metal da mesa e ainda vira de costas para a mesa.)</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Sandra, vira pra cá. Deixa eu te mostrar uma coisa. Vem cá. Você</i></p>	<p>A pesquisadora busca mostrar o novo material para que Sandra se aproprie dele.</p> <p>Sandra começa a demonstrar pouco interesse na nova atividade. Acreditamos que a mudança do material não agradou a estudante, pois, ao recolhermos o material da atividade anterior, a estudante insistiu para que a</p>

<p><i>não gostou do material que tia mostrou para você na atividade anterior (ábaco)? Deixa eu te mostrar um novo material. Você vai gostar!</i> (A estudante fica de costas para a placa que já está sobre a mesa e pede para utilizar o material da atividade anterior. Nesse momento, a pesquisadora coloca as pecinhas sobre a placa e, com o barulho delas caindo, a estudante se volta para a placa e manipula as peças.)</p> <p>Pesquisadora: <i>São várias pecinhas, não são?</i> (Nesse momento, a estudante se agita e segura várias peças e fica soltando em cima da placa para fazer barulho.) <i>Sandra, pega devagarzinho e sente uma coisa. Pega uma pecinha só.</i> (A estudante não responde ao comando e continua fazendo barulho com as peças.)</p> <p>Pesquisadora: <i>Pega uma pecinha só, uma só. Sandra, tia está falando... Presta atenção. Tia quer que você pegue uma pecinha só.</i> (A estudante pega apenas uma peça.)</p> <p>Pesquisadora: <i>Isso. Muito bem! Coloca em cima da placa e vê se ela gruda. Gruda?</i> (A estudante coloca a peça na boca e pergunta se é de comer.) <i>Em seguida, a estudante coloca apenas uma peça sobre a placa.</i></p> <p>Sandra: <i>Gruda!</i></p>	<p>última atividade fosse realizada com o ábaco, e não com o novo material.</p> <p>Sandra se mostra muito irrequieta.</p> <p>O som lhe chama muita atenção.</p> <p>Pesquisadora busca apresentar o material de forma que ela se disponha a participar.</p>
--	--

Pesquisadora: *Tem um imã aqui, ó. (A pesquisadora mostra o lado da peça que é imantada.) Pega outra pecinha, Sandra. Ela gruda?*

Sandra: *Gruda!*

Pesquisadora: *Certo. Agora, o que eu quero é que a gente construa um gráfico, utilizando essas pecinhas na placa. A estudante arrasta a placa na mesa, fazendo com isso bastante barulho, e, em seguida, levanta a placa até a boca.*

*Pesquisadora: Deixa a placa em cima da mesa, senão a gente não consegue fazer. (Sandra continua com a placa levantada.)*

Pesquisadora: *Podemos agora?*

Sandra: *Podemos.*

Pesquisadora: *Pronto. Eu tenho aqui comigo uma tabela e essa tabela mostra a frequência de colheres de açúcar por tipo de bebida. (Nesse momento, a estudante tira a placa da mesa. Em seguida, arrasta a placa na mesa, faz barulho com as peças e, por fim, fica de costas, novamente, para a atividade).*

Pesquisadora: *O que eu quero com essa atividade é que a gente construa um gráfico, utilizando essas pecinhas na placa. (A estudante levanta novamente a placa derrubando as pecinhas que estavam sobre ela.) Calma, Sandra. Assim, a gente não vai conseguir realizar a atividade. Vamos construir um gráfico?*

Além do som, Sandra, em alguns momentos, coloca as peças na boca.

Sandra continua se negando a usar o material, de acordo com o que a pesquisadora diz e a desenvolver a atividade.

A pesquisadora tenta, mais uma vez, e Sandra reage negativamente.

Pesquisadora tenta mais uma vez.

<p><i>Como a gente pode construir um gráfico, utilizando essa placa? Por exemplo, a Coca - cola. Você sabe quantas colheres de açúcar tem na Coca - cola?</i></p> <p><i>Sandra: Não!</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tem sete colheres de açúcar! Como que eu posso representar as sete colheres de açúcar da coca cola aí na placa? (A estudante levanta a placa até a boca e vira de costas para a mesa.)</i></p> <p><i>Sandra: Aqui são unidades, não é?</i></p> <p><i>Pesquisadora: Justamente. São sete unidades de colheres de açúcar na bebida Coca-Cola. Como a gente pode representar isso na placa? (A estudante levanta novamente a placa e permanece dispersa para a realização da atividade.)</i></p>	<p>Nota-se que a estudante Sandra não obedecia ao comando dado pela pesquisadora, tornando-se inviável a realização da atividade. Talvez, se tivéssemos permitido o uso do mesmo material da atividade anterior (ábaco), a estudante poderia ter aceitado participar dessa última.</p>
--	--

Fonte: As autoras (2021)

Diante do que foi exposto, podemos observar que só foi possível realizar com a estudante Sandra a atividade de construção de pictograma a partir do ábaco de hastes verticais. Acreditamos que este material, por ser tridimensional e de fácil manipulação, tenha despertado o interesse dela em participar da atividade. Outro ponto que merece ser destacado em relação ao uso desse material é que, como as hastes do ábaco são fixas, isso permitiu que Sandra construísse, com facilidade, as colunas do gráfico, sem derrubá-las, mesmo esbarrando nelas.

Quanto à aprendizagem, constatamos que Sandra, ao longo da única atividade realizada, demonstrou ir compreendendo a função do gráfico e infere uma conclusão a partir dos dados. Entretanto, novas situações de ensino se fazem necessárias, a fim de levar a estudante a refletir sobre os conceitos estatísticos.

Mesmo tendo conseguido realizar apenas uma atividade de gráfico com Sandra, acreditamos que esse dado reforça que a mediação, não só do material, mas

também da pesquisadora, desempenhou um importante papel na compreensão de gráficos, por parte da estudante cega. É importante lembrar que, até então, Sandra só teve contato com gráficos através da aula combinada com a professora da sala comum. O bom desempenho de Sandra na atividade de construção de gráfico, a partir do ábaco, reforça ainda o que Vygotsky (1997) defende de que a criança cega tem a mesma capacidade de aprendizagem que as crianças comuns, estando aptas a se desenvolverem como qualquer outra, desde que sejam asseguradas as condições adequadas.

É importante ressaltar, ainda, que, para a realização das atividades de interpretação de gráfico de barras, apresentadas em alto relevo e em braille, ter a sensibilidade e a destreza tátil desenvolvida é fundamental para a compreensão dos gráficos. Entretanto, percebemos a necessidade da estudante Sandra ser mais estimulada nesse sentido. Nossa hipótese é que este pode ter sido um dos motivos que a levou a não se interessar pelos materiais apresentados e, conseqüentemente, pelas atividades propostas.

#### **6.2.4 Conclusões da ESCOLA B**

Na Escola B, a professora do AEE reconhece sua função para além da sala de recursos, incluindo a orientação à família e ao professor. Sabemos que uma das atribuições desse profissional, segundo as Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (2008, p. 4), é estabelecer parceria com os professores da sala comum, “visando a disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.

Entretanto, a efetiva relação de parceria entre esses professores tem sido outro desafio da inclusão que tem sido revelado em alguns estudos (BEDAQUE, 2011; FETTBACK E BALDIN, 2014; FUCK E CORDEIRO, 2015; SANTOS, FARIAS E CARAÚBAS, 2017). Os resultados deles apontam que vários são os motivos que levam à falta de articulação entre a professora do AEE e a da sala comum. Dentre eles, podemos citar a resistência do professor em colocar em prática as orientações dadas pelo professor da sala de recursos. Esse mesmo motivo foi apontado pela professora do AEE da Escola B, em conversa realizada após a entrevista com ela e reforçada, também, após a observação da aula da professora da sala comum. Esse

dato é preocupante, uma vez que, de acordo com Menezes, Canabarro e Munhoz (2014), a parceria entre os profissionais que compõem o contexto escolar é fundamental para não só identificar as barreiras, mas principalmente analisá-las e planejar intervenções assertivas para superá-las.

Além da ausência dessa parceria de forma efetiva, a Escola B também não dispõe de nenhum livro didático de Matemática transcrito em braille para os estudantes cegos. Isso certamente trouxe prejuízos à estudante Sandra no que diz respeito ao contato e à aprendizagem das representações gráficas. Assim, a ausência desse material, que é de uso frequente para o professor, pode revelar-se como uma barreira, impedindo a estudante cega de ter acesso às mesmas informações que as outras crianças. Os estudos realizados por Fernandes e Healy (2007) e Uliana (2013) também destacam a ausência desse material nas escolas.

O contexto para a aprendizagem fica ainda mais comprometido em função da dificuldade da professora de lançar mão de estratégias diversificadas que atendam as especificidades da estudante Sandra. Isso evidencia que a professora não está cumprindo o seu papel que é o de ensinar a todos os estudantes, apontando para a necessidade urgente de processos de formação continuada que, segundo Mantoan (2003), é um dos pilares para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas.

Para Nogueira (2015) o desenvolvimento dessas práticas exige que o professor legitime as diferenças e proponha “ações pedagógicas que atendam as especificidades de cada criança em particular, mas que sejam realizadas em sala de aula, com todos os alunos, o que exige pesquisa, planejamento e preparação de material”.

No caso específico do ensino sobre compreensão de gráficos, foco deste estudo, observa-se o pouco domínio conceitual e didático da professora que realiza uma aula pouco problematizadora, solicitando dos estudantes apenas a cópia do gráfico construído por ela. Estudos realizados com professores mostram que esses profissionais apresentam dificuldades em compreender representações em gráficos e, conseqüentemente, dificuldades em ensiná-los (SANTOS, CARVALHO E MONTEIRO, 2010; CABRAL E SELVA, 2011; MUNIZ, 2020).

Como na Escola A, o atendimento educacional especializado com a estudante Sandra da Escola B também era realizado no horário de aula e não no contraturno, como indicam os documentos oficiais, como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e as Diretrizes Operacionais do

Atendimento Educacional Especializado (2008). Esse resultado corrobora com vários outros estudos que apontam dificuldades para garantir a presença do estudante no atendimento no turno inverso ao da escolarização (BRAUN E VIANNA, 2011; MILANESI, 2012, PEREIRA, DAMASCENO E ANDRADE, 2013, PACHECO, 2016; PASIAN, MENDES E CIA, 2017).

Tais dificuldades estão atreladas à vários motivos e, no caso de Sandra, podemos citar, a falta de disponibilidade da família de reconduzir a criança à escola, e ainda, a necessidade de transporte para chegarem à escola. Entretanto, vale destacar que, muitas vezes, a retirada da criança da sala comum para a sala de recursos multifuncionais é uma alternativa encontrada pelos professores para garantir o atendimento à criança e, assim, evitar a sua evasão e desistência.

No que diz respeito à aprendizagem de gráficos pela estudante cega, percebemos a necessidade de serem oportunizadas novas situações de ensino que levem Sandra a refletir sobre os conceitos estatísticos, uma vez que a realização de apenas uma atividade não é suficiente. É preciso levá-la a refletir sobre o conceito de escala, de linha de base, a levantar conclusões a partir dos dados, dentre outros conceitos, de modo que ela seja capaz de interpretar e avaliar criticamente as informações que circulam no mundo (GAL, 2002).

É fundamental assegurar as pessoas com deficiência visual o acesso aos conteúdos matemáticos, dentre eles o de gráficos, pois eles têm capacidade de refletir e aprender os conceitos que envolvem essa área de conhecimento como qualquer outro estudante, desde que lhes sejam asseguradas as condições adequadas.

Portanto, é preciso que seja garantido pela escola que Sandra não só frequente a sala de aula comum, mas que sejam eliminadas as barreiras metodológicas que ainda se mostram presentes no ambiente escolar, impedindo a plena participação da estudante com deficiência, e conseqüentemente, o seu acesso ao conhecimento.

## 7 CONCLUSÕES

Diante do uso expressivo das representações gráficas no cotidiano, fica perceptível a importância de sermos capazes de realizarmos, com propriedade, uma análise crítica das informações veiculadas para tomarmos decisões em função das conclusões. Nesse sentido, a escola tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos, envolvendo os estudantes em processos de pesquisa na perspectiva do Letramento Estatístico.

Entretanto, estudantes cegos, dificilmente, se depararem com as representações gráficas, como afirmam Prane, Leite e Palmeira (2011), uma vez que essas não são disponibilizadas de forma acessível para eles no cotidiano e nem nas escolas. Assim é fundamental investigarmos a aprendizagem de gráficos, os quais tem muito apelo visual por cegos.

Porém, o acesso a esse objeto de conhecimento constitui-se em um direito, e como tal, não pode ser negado ou trabalhado superficialmente. Destacamos a importância do professor oportunizar situações problematizadoras de ensino que levem os estudantes cegos a desenvolverem as habilidades relacionadas ao Letramento Estatístico. Como proporcionar estudantes cegos a superarem trabalhar com gráficos, uma representação eminentemente visual.

Uma das fases da pesquisa é a compreensão de representações em gráficos e, portanto, os estudantes precisam saber interpretar e construir gráficos. Assim, é fundamental focarmos na apropriação dos estudantes das habilidades e convenções na interpretação/construção dessas representações, considerando os dados em contextos reais.

Diversos estudos (GUIMARÃES, FERREIRA E ROAZZI, 2001; BIVAR, 2012; LIMA, 2010; LIMA E SELVA, 2013; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2015; CABALCANTI, 2018) vêm sendo realizados abordando o trabalho com as representações gráficas. De modo geral, essas pesquisas têm demonstrado que os estudantes apresentam dificuldades em algumas atividades de interpretação e na construção de gráficos. Entretanto, todos esses estudos foram realizados com estudantes comuns, o que nos leva a pensar o quanto investigações com estudantes

cegos se fazem necessárias para compreendermos quais as suas facilidades e dificuldades no trabalho com essas representações.

Dessa forma, diante das poucas pesquisas encontradas sobre a aprendizagem de gráficos por estudantes cegos, especialmente dos anos iniciais, este estudo buscou trazer contribuições para essa discussão, analisando a compreensão de estudantes cegos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de interpretação e construção de gráficos, considerando o contexto escolar.

Como objetivos específicos, elencamos compreender como o atendimento educacional especializado é realizado na escola e como este vem subsidiando professores para o ensino de representações em gráficos com estudantes cegos; investigar como professores de sala comum trabalham com ensino de representações em gráficos para turmas que possuem estudantes cegos, em escolas públicas da região metropolitana de Recife e investigar a aprendizagem de estudantes cegos resolvendo situações de interpretação de gráfico de barras e construção de pictogramas.

Participaram da nossa coleta duas escolas da região metropolitana do Recife. Em cada uma delas realizamos uma entrevista com a professora do atendimento educacional especializado, observamos uma aula sobre gráficos ministrada pela professora da sala comum que tinha estudante cega, realizamos uma entrevista com essa professora após a aula e, finalmente, entrevistamos a estudante cega. Para a realização dessa entrevista, foram disponibilizadas para as atividades de interpretação, o gráfico todo em braille e em alto relevo. Já para as atividades de construção de pictogramas, disponibilizamos o ábaco de hastes verticais e a placa de metal com os ícones imantados.

As professoras entrevistadas, tanto do atendimento educacional especializado como da sala comum, destacam a importância de ensinar o conteúdo de gráficos para estudantes cegos, reforçando o direito da pessoa com deficiência à educação de qualidade. Entretanto, afirmaram não ter nenhum material específico para o trabalho com estatística com os estudantes e não possuem o livro didático transcrito em braille, o que dificulta o trabalho dos professores.

O atendimento educacional especializado era realizado com as estudantes cegas no horário normal de aula, devido à impossibilidade das mesmas de comparecerem na escola no turno inverso ao da sua escolarização. Apesar da ação divergir das orientações dos documentos, como a Política Nacional de Educação

Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e as Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado (2008), é importante destacar que essa alternativa foi pensada pelas professoras com o objetivo de garantir o atendimento às estudantes, buscando evitar o desinteresse delas com as atividades escolares e/ou uma possível evasão e desistência.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que as estudantes cegas, apesar de estarem frequentando as classes comuns, não estavam incluídas. As aulas ministradas pelas professoras foram direcionadas apenas para os estudantes comuns. As professoras não descreviam as representações em gráficos e/ou tabelas que estavam construindo no quadro e não adaptavam a linguagem oral para que as estudantes cegas pudessem participar. Além disso, apesar de terem disponibilizado materiais didáticos para que as estudantes cegas tivessem acesso ao conteúdo de gráficos, a mediação da atividade foi realizada pela professora do atendimento educacional especializado e não pela professora da sala comum, assim como é para qualquer outra criança.

Sabemos que o trabalho conjunto entre essas duas profissionais é essencial para que sejam identificadas possíveis barreiras que impeçam a autonomia, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência e para que sejam apontadas e colocadas em prática estratégias de ensino inclusivas. Porém, cada uma delas precisa exercer o seu papel para que as estudantes cegas participem das atividades escolares como qualquer outra criança, garantindo assim sua aprendizagem.

Esse dado evidencia a necessidade de maiores investimentos na formação inicial e continuada dos professores da classe comum para que sejam levados a desenvolver práticas pedagógicas mais inclusivas, garantindo a todos os estudantes condições equitativas de aprendizagem. A importância de formação inicial e continuada de professor também foi sinalizada por vários estudos (FERNANDES E HEALY, 2007; ULIANA, 2013; ULIANA E MÓL, 2016; LANUTI E MANTOAN, 2016; ALVES, MAIA E SOUSA, 2016; BORGES E PEREIRA, 2018; LORENCINI, 2019; SOUSA, LUCNE E SILVA, 2019; BORGES, VIGINHESKI E SILVA, 2020, BLUMBERG E DOERING, 2020). É preciso que os professores percebam que todas as pessoas, independente de suas singularidades, são capazes de se desenvolver e aprender e que, a ação pedagógica assume um importante papel nesse processo.

Sobre o ensino da Estatística, podemos concluir que, a aula sobre gráficos, elaborada pelas professoras de ambas as escolas, partia de uma pesquisa com dados reais como defendem Guimarães e Gitirana (2013) e apresentava contexto próximo e de interesse dos estudantes. De acordo com Gal (2002), a familiaridade com o contexto auxilia o leitor a compreender mais facilmente e a refletir criticamente sobre as informações. Entretanto, a aula planejada não foi problematizadora e não favoreceu a discussão das especificidades das representações gráficas. Apesar do esforço para elaborar uma aula sobre construção de gráficos, as professoras apresentaram pouco conhecimento sobre esse conceito, o que certamente contribuiu também para uma aula menos adequada. Assim, há uma necessidade de investimento nos processos de formação dos professores, de modo a contribuir para que esses profissionais desenvolvam uma prática pedagógica mais eficiente no trabalho com o conteúdo de gráficos que contemple todos os estudantes.

A carência de materiais didáticos foi apontada, pelas professoras entrevistadas, como um dos entraves enfrentados no trabalho com os estudantes com deficiência visual. Esse dado converge com o que a literatura vem sinalizando, especialmente no que diz respeito ao ensino da Matemática (FERNANDES E HEALY, 2007; ZUCHERATO E FREITAS, 2011; PRANE, LEITE E PALMEIRA, 2011; ULIANA, 2013; ARAÚJO e SALES, 2016; VITA E KATAOKA, 2016; SILVA, LEITE E PALMEIRA, 2020).

De fato, há uma escassez de materiais no ensino de Matemática para os estudantes cegos, porém, no que diz respeito ao trabalho com gráficos, os materiais utilizados pelas professoras ou os propostos por nós estão nas escolas e/ou são de fácil acesso. Assim, consideramos que o maior entrave percebido nas escolas nas quais realizamos este estudo não foram os materiais, mas a formação das professoras para ensinar interpretação e construção de gráficos para toda a turma, atendendo assim as necessidades específicas das estudantes cegas.

A disponibilização de materiais didáticos viáveis para a realização das atividades de interpretação e de construção de gráficos, propostos pela pesquisadora, e a mediação, utilizando uma linguagem oral descritiva, foram fundamentais para a resolução das atividades pelas estudantes cegas. Corroborando com esta ideia, Reilly (2004) destaca que associar a leitura tátil com a linguagem oral, que descreve e dá significado ao que é apreendido através do tato, permite que a pessoa cega tenha acesso e se aproprie de imagens.

Como já argumentava Vygotsky (1979), a linguagem oral tem um papel fundamental na formação do pensamento, pois é através da linguagem que o ser humano conhece a realidade e se apropria dela, uma vez que não há uma relação direta entre o homem e o mundo. No caso das crianças com deficiência visual, a linguagem também desempenha um papel essencial, mediando a sua relação com o meio social. Em outras palavras, para este autor, “a linguagem vence a cegueira” (1997, p.108).

Portanto, podemos concluir que a escola ainda não está preparada para a inclusão. As estudantes frequentavam o ensino comum, mas não necessariamente constituíam o todo da sala de aula. Dessa forma, para que as estudantes cegas tenham acesso e compreendam as representações gráficas, é fundamental que os professores do AEE e os professores da sala comum sejam parceiros e que cumpram o seu papel no espaço escolar. Assim, é preciso que o professor da sala comum participe de cursos de formação continuada para o desenvolvimento de uma prática pedagógica inclusiva, adaptando sua fala para que ela seja significativa não só para os estudantes comuns, mas também para os estudantes cegos.

Dessa maneira, defendemos que estudantes cegas dos anos iniciais conseguem aprender sobre representações em gráficos se os professores do atendimento educacional especializado e da sala comum desenvolverem um trabalho colaborativo atendendo cada um às suas atribuições. Além disso, são prementes processos formativos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre conhecimentos estatísticos e sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Esses processos formativos são fundamentais para que professores da sala comum tenham condições de desenvolver um ensino articulado, propondo atividades desafiadoras, envolvendo didáticas e materiais adequados à aprendizagem dos estudantes cegos e de toda a turma.

## REFERÊNCIAS

ALVARISTO, E; SILVA, S; VIGINHESKI, L; PILATTI, L. O uso de material didático manipulável no ensino de conceitos relacionados ao tratamento da informação para estudantes com deficiência visual. **Acta Sci** (Canoas), 2020.

ALVES, E; MAIA, L; SOUSA, W. Representações sociais de estudante com deficiência na escola compartilhada por professores de matemática. **Anais do XII Enem**, 2016.

ANDRADE, L; SANTIL, F. Gráfico tátil: A possível forma de informação e inclusão do deficiente visual. **Revista Teoria e Prática**. v. 21, n. 37, p. 155 – 168, 2011.

ARAÚJO, M; SALES, E. O tabuleiro de decimais em uma classe inclusiva: uma possibilidade para alunos com deficiência visual. **Anais do XII Enem**, 2016.

BARBOZA, S; ALENCAR, T; ALVES, E. A leitura e a representação de informações estatísticas por estudante com deficiência visual. **Anais do IX Epbem**, 2016.

BATALHA, D.V. Um breve passeio pela política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva brasileira. **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. 26 a 29 de Outubro, 2009.

BEDAQUE, S. A. **O atendimento educacional especializado no processo de inclusão escolar, na rede municipal de ensino de Mossoró/RN**. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

BIVAR, D. S. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2012.

BLUMBERG, V; DOERING, L. Matemática e os materiais manipulativos: uma experimentação de imersão sensorial. **Anais II Enemi**, 2020.

BORGES, F; VIGINHESKI, L; SILVA, S. Narrativa adaptada para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática: uma proposta para estudo de paralelismo. **Anais II Enemi**, 2020.

BORGES, F.; PEREIRA, T. As aulas de matemática na escolarização inclusiva de um sujeito cego: o caso Lucas. **Revista Cocar**, Belém, v.12. n. 24, p. 193-221, 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html> Acesso em: 08 dez. 2018.

BRASIL. **Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica**, 2008. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192)> Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. **EDUCAÇÃO: Notas Estatísticas do Censo Escolar**. 2016. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2017/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf)>

BRASIL. **Lei de Acessibilidade** – Decreto lei 5296 de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (estatuto da Pessoa Com Deficiência)**. 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)>

BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <[http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva\\_CAT.pdf](http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf)>

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 1ª a 4ª série**, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Política Nacional da Educação Especial Equitativa, inclusiva e com aprendizado ao longo da vida**, 2020. Disponível em: <[https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/mec-lanca-documento-sobre\\_ implementacao-da-pnee-1/pnee-2020.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/mec-lanca-documento-sobre_ implementacao-da-pnee-1/pnee-2020.pdf)>

BRASIL. **Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf>>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille** / elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de – Brasília-DF, 2018, 3ª edição. 120p

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa** / Elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; DE OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira – Brasília-DF, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104041-anexo-grafia-braille-para-lingua-portuguesa/file>>

BRAUN, P.; VIANNA, M. M. Atendimento educacional especial, sala de recursos multifuncionais e plano individualizado: desdobramentos de uma fazer pedagógico. *In*: PLETSCHE, M. D.; DAMASCENO, A. (Org). **Educação Especial e inclusão escolar: reflexões sobre o fazer pedagógico**. Rio de Janeiro: Seropédia - Ed. da UFRRJ, 2011.

CABRAL, K. B. S.; SELVA, A. C. V. Interpretação de gráficos: explorando a concepção de professores. **Anais XIII Conferência Internacional de Educação Matemática - CIAEM**. Recife, 2011.

CARRAHER, T; CARRAHER, D e SCHLIEMANN, A. **Na vida dez na escola zero**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CASTRO, J; BARRETO, A; CASTRO FILHO, J. Interpretando e Construindo Gráficos de Barras e de Setores a partir de Objetos de Aprendizagem. **Anais do 3º Sipemat**, 2012.

CAVALCANTI, E.; GUIMARÃES, G. Compreensões demonstradas por estudantes do ensino fundamental ao levantarem hipóteses, analisarem dados reais e tomarem decisões. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 2, p. 194 – 216, 2018.

CAVALCANTI, M. R.; NATRIELLI, K. R; GUIMARÃES, G. Gráficos na mídia impressa. **Bolema**, v. 23, n. 36, p. 733-751, 2010.

CAVALCANTI, M. Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos. 2010. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

CAVALCANTI, M.R. **Escala Apresentada em Gráficos: Conhecimentos Matemáticos para o Ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental (crianças e EJA)**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2018.

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. Compreensão de Adultos e Crianças sobre Escala Representada em Gráficos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v.9, p. 849 – 868, 2016.

CERQUEIRA, J.; FERREIRA, E. Os recursos didáticos na educação especial. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, Edição Nº 5, dezembro de 1996. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensino-fundamental/262-recursos-didaticos-na-educacao-especial>>

CLEMEN, R.; GREGORY, R. Preparing adult students to be better decision makers. **Adult Numeracy Development: theory, research, practice**. Ed. I. Gal. Cresskill, NJ: Hampton Press, 2000.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>

DECLARAÇÃO mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. **UNESCO**, 1990. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>

DICHER, M.; TREVISAM, E. A jornada histórica da pessoa com deficiência: Inclusão como exercício do direito à dignidade da pessoa humana. **XXIII Congresso Nacional do CONPEDI/UFPB**, 2014.

EVANGELISTA, M.B; GUIMARÃES, G.L. Escalas representadas em gráficos: um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 28, n. 1, p. 117-138, 2015.

FERNANDES, S.; HEALY, L. O processo de inclusão de alunos cegos nas aulas de Matemática: as vozes dos atores. **Anais do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM)**. Águas de Lindóia, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2006.

FERNANDES, S; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na educação matemática. **Union – Revista Iberoamericana de educação matemática**, n. 10, p. 59-76, jul. 2007.

FERNANDES, S; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de Matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Revista Bolema**, v. 23, n. 37, p. 1111 – 1135. 2010.

FETTBACK, C. S.; BALDIN, N. O contexto da educação especial na perspectiva da educação inclusiva: as vozes dos professores e dos familiares na rede municipal de ensino de Joinville (SC). **Revista on line Política e Gestão Educacional**, Araraquara, n. 17, p. 167-186, 2014.

FETTBACK, C.S.; BALDIN, N. Relações entre família, escola e atendimento educacional especializado (AEE) no contexto da educação especial na perspectiva da educação inclusiva: uma experiência na rede municipal de Joinville (SC). **Anais do XI Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)**. Curitiba, 2013.

FIGUEIRA, E. **Caminhando em silêncio**: uma introdução à trajetória das pessoas com deficiência na história do Brasil. São Paulo, 2009.

FONTES, A; CARDOSO, F; RAMOS, F. Como trabalhar gráficos com aluno deficiente visual - relato de experiência. **Revista Thema**, v. 09, n.1, p. 01-13, 2012.

FUCK A. H., CORDEIRO, A. F. M. As professoras da sala comum e seus dizeres: atendimento educacional especializado nas salas de recursos multifuncionais. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 393-404, maio/ago. 2015.

GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-25, 2002.

GAL, I.; GARFIELD, J. (Eds.), The assessment challenge in Statistics Education. **International Statistical Review**, v 70, n.1, p.1-25, 1997.

GUIMARÃES, G. Aprendizagens na vida e na escola: Estatística nos anos iniciais. **Anais do ENEM**, 2016.

GUIMARÃES, G.; FERREIRA, V.; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. **Anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa Em Educação**. GT Educação Matemática, Caxambu, 2001.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. CAVALCANTI, M; MARQUES, M. Atividades que exploram gráficos e tabelas em livros didáticos de matemática nas séries iniciais. **Anais III SIPEM**, Águas de Lindóia/Brasil, 2006.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no ensino fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. *In*: BORBA; MONTEIRO (Orgs.). **Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática**. Recife: Editora UFPE, 2013, p. 93-132.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cartilha do Censo 2010: pessoas com deficiência**. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>> Acesso em: 04 dez. 2017.

LANUTI, J; MANTOAN, M. Contribuições da formação continuada na construção de práticas para o ensino de matemática na perspectiva da inclusão. **Anais do XII ENEM**, 2016.

LEITE, H; COSTA, M; PRANE, B; PALMEIRA, C. Gráficos e tabelas nas pontas dos dedos: Matemática para deficientes visuais. **Anais I Encontro Nacional de Ensino e Aprendizagem de Matemática e VIII Encontro Capixaba de Educação Matemática**, 2010.

LIMA; MAGINA, S. A leitura de gráficos com crianças da 4ª série do Ensino Fundamental. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**, 2004.

LIMA, I; SELVA, A. Jovens e adultos construindo e interpretando gráficos. **Revista Bolema**, Rio Claro, v.27, n.45, p. 233-253, 2013.

LIMA, I. B. Investigando o desempenho de jovens e adultos na construção e interpretação de gráficos. **Dissertação** (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco - CE, Recife, 2010.

LIMA, I. B. Gráficos de barras na educação de jovens e adultos: investigando as relações entre as tarefas de interpretar e construir. **Tese** (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco - CE, Recife, 2019.

LORENCINI, P. **Possibilidades inclusivas do diálogo entre videntes e alunos com deficiência visual em uma sequência didática sobre função afim**. 226f. Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019.

MACHADO, R. **O atendimento educacional especializado (AEE) e sua repercussão na mudança das práticas pedagógicas, na perspectiva da educação inclusiva**: um estudo sobre escolas comuns da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC. 173f. Tese. Universidade Estadual de Campinas/SP, 2013.

MANTOAN, M. T. A Hora Da Virada. **Inclusão – Revista da Educação Especial**, Out/2005.

MANTOAN, M. T. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, M. T. **Caminhos pedagógicos da inclusão: contornando e ultrapassando barreiras**, São Paulo, 2010.

MENEZES, E; CANABARRO, R; MUNHOZ, M. Deficiência Intelectual. Pavão, A.C. (Org). **Atendimento Educacional Especializado**: contribuições para a prática pedagógica. Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

MILANESI, J. B. **Organização e funcionamento das salas de recursos multifuncionais em um município paulista**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2012.183f. São Carlos: UFSCar, 2012.

MONTEIRO, C. Investigando o senso crítico na interpretação de gráficos entre professores em formação inicial. **Anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação**. v. 1, p. 1-16, 2006.

MUNIZ, R. **Expor, descrever, argumentar, explicar, exemplificar, conceituar, dialogar**: estudo sobre explicação oral docente no 1º ano do ensino fundamental sobre construção de gráficos. Dissertação de mestrado da Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

NOGUEIRA, C. Educação especial na escola que atende às diversidades: E o ensino da Matemática? **Encontro Paranaense de Educação Matemática**, 2017.

NOGUEIRA, CARNEIRO, M, SOARES, B. **Libras**, 2017 Disponível em: <<https://docplayer.com.br/72244622-Libras-professores-dr-a-clelia-maria-ignatius-noqueira-me-marilia-ignatius-noqueira-carneiro-esp-beatriz-ignatius-noqueira-soares.html>>

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, N. **O professor do atendimento educacional especializado: atuação e representações sociais**. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão escolar) - Universidade de Brasília, 2015.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. Convenção Interamericana para a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Guatemala, **OEA**, 1999. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/guatemala.pdf>.

PACHECO, A. **Representações sociais acerca do trabalho do professor de atendimento educacional especializado em salas de recursos multifuncionais em escolas da baixada fluminense**. 154 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estácio de Sá, 2016.

PASIAN, M; MENDES, E; CIA, F. Aspectos da Organização e Funcionamento do Atendimento Educacional Especializado: um estudo em larga escala. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, 2017.

PEREIRA, A; DAMASCENO, A; ANDRADE, P. O Atendimento Educacional (AEE) e o Processo de Inclusão de Estudantes com Necessidades Especiais: Fronteiras das Experiências de um Município Brasileiro. **VIII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial**. Londrina de 05 a 07 novembro de 2013.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003.

PRANE, B; LEITE, H; PALMEIRA, C. Matemática para deficientes visuais no ensino médio regular: desafios, possibilidades e perspectivas. **Anais do XIII CIAEM**, 2011

RODRIGUES, David. Dez ideias (mal) feitas sobre educação inclusiva. *In*: RODRIGUES, David (Org.) **Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006.

ROGES, D. L; IDALINO, R.C.L; SILVA, D. A.N. Uma proposta metodológica para o ensino do tratamento da informação no ensino fundamental. **19º Sinape**, 2010.

ROSA, V; SCHUHMACHER, E. Construção de gráficos de setores por alunos portadores de deficiência visual. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009.

SÁ, E. D. Cegueira e baixa visão. Pavão, A.C. (Org). **Atendimento Educacional Especializado: Contribuições para a Prática Pedagógica**. Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I.; SILVA, M. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**, Brasília, DF: MEC, SEESP, 2007.

SÁNCHEZ, P. A Educação Inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **Inclusão: Revista da Educação Especial** – Out/2005

SANTOS, F; THIENGO, E. Aprendizagem matemática de um estudante com baixa visão: uma experiência inclusiva fundamentada em Vigotski, Leontiev e Galperin. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 5, n. 9, p. 104-120, 2016.

SANTOS, M; FARIAS, R; CARAÚBAS, L. **O Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas Salas de Recursos Multifuncionais em duas salas da Rede Municipal do Recife na Percepção das Professoras do AEE**. Monografia. 23 f. Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

SANTOS, N. G; CARVALHO, L. M. T. L; MONTEIRO, C. O olhar do professor sobre o trabalho com gráficos no quinto ano do Ensino Fundamental. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**, Salvador, 2010.

SASSAKI, R. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro, 1997.

SASSAKI, R. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 1. **Revista Nacional de Reabilitação**, ano X, n. 57, p. 8 – 16, jul./ago. 2007.

SASSAKI, R. Paradigma da inclusão e suas implicações educacionais. **Revista Inclusão**, n. 1, out, 2005.

SASSAKI, R. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão, 2005. <<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/TERMINOLOGIA SOBRE DEFICIENCIA NA ERA DA.pdf?1473203540>>

SELVA, A. Crianças da Educação Infantil explorando gráficos de barras. **Anais da 27ª Reunião Anual da Anped**, Caxambú, 2004.

SILVA, D; LEITE, H; PALMEIRA, C. Multiplicação nas pontas dos dedos: gelosia para alunos com deficiência visual. **Anais do II Enemi**, 2020.

SILVA, D; SOUZA, V; ALVES, E. A aprendizagem de funções por estudantes com deficiência visual. **Anais do IX Epbem**, 2016. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO\\_EV065\\_MD1\\_SA5\\_ID294\\_30102016092634.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD1_SA5_ID294_30102016092634.pdf)>

SOUSA, D; LUCENA, A; SILVA, T; SANTOS, J. Relato de experiência – Oficina espaço sensorial: Uma experiência inclusiva. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

SOUZA, J, C. **Abordagem Estatística no 4º ciclo do Ensino Fundamental na Escola Estadual Camará**: uma metodologia para o ensino da coleta, organização e interpretação de dados. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba, 2011.

TURCHIELLO, P; SILVA, S; GUARESCHI. Atendimento Educacional Especializado (AEE). Pavão, A.C. (Org): **Atendimento Educacional Especializado**: contribuições para a prática pedagógica. Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

UBER, A. O ensino da matemática para o educando cego. **Anais do V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**, 2009.

ULIANA, M. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática das escolas públicas de estaduais de Rondônia. **Anais do XI Enem**, 2013

ULIANA, M; MÓL, G. Os processos de ensinar e aprender matemática e o estudante cego: uma análise no estado Rondônia. **Anais do XI Enem**, 2016.

VIGINHESKI, L; SILVA, S; FRASSONI, A; SHIMAZAKI, E. O sistema Braille e o ensino da matemática para pessoas cegas. **Ciência e Educação**, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014.

VITA, A; KATAOKA, V. Construção de maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade por alunos cegos baseada no design centrado no usuário. **Revista Paranaense de educação matemática**, v. 5, n. 9, p. 147-175, jul./dez. 2016.

VITA, A; KATAOKA, V; CAZORLA, I. A construção de pictogramas por alunos cegos. **Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Edições Antídoto, 1979.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V** – Fundamentos da defectología. Madrid: Visor, 1997.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

ZUCHERATO, B; FREITAS, M. A construção de gráficos táteis para alunos deficientes visuais. **Revista Ciências Exatas**. v. 7, n. 1, 2011.