

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS  
CEGOS NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA  
COVID-19: PERCEPÇÕES E EXPERIÊNCIAS  
DOS PROFESSORES**

**ESTHELA DE OLIVEIRA SANTOS GODOI**

RIO DE JANEIRO  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS  
NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19:  
PERCEPÇÕES E EXPERIÊNCIAS DOS  
PROFESSORES**

**ESTHELA DE OLIVEIRA SANTOS GODOI**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Gisela Maria da Fonseca Pinto

RIO DE JANEIRO  
2023

## CIP - Catalogação na Publicação

G588e Godoi, Esthela de Oliveira Santos  
O Ensino de Matemática para Alunos Cegos no Contexto da Pandemia da Covid-19: percepções e experiências dos professores / Esthela de Oliveira Santos Godoi. -- Rio de Janeiro, 2023.  
163 f.

Orientadora: Gisela Maria da Fonseca Pinto.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2023.

1. Professor de Matemática. 2. Aluno Cego. 3. Ensino Remoto. 4. Pandemia da Covid-19. I. Pinto, Gisela Maria da Fonseca, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

ESTHELA DE OLIVEIRA SANTOS GODOI

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS NO  
CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19: PERCEPÇÕES E  
EXPERIÊNCIAS DOS PROFESSORES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

**Aprovada em 02/10/2023**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gisela Maria da Fonseca Pinto – Orientadora  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudia Coelho de Segadas Vianna  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Fábio Alexandre Borges  
Universidade Estadual do Paraná

RIO DE JANEIRO  
2023

*Dedico este trabalho à minha família que sempre me incentivou em todas as etapas da minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e sabedoria para finalizar mais essa etapa em minha vida.

Aos meus familiares, em especial, minha mãe Janira Godoi, meu pai Silvio Godoi, minhas irmãs, Esther Godoi e Esthefani Godoi, e meu noivo Yago Santos, por todo amor, incentivo e apoio.

À coordenação e ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT- UFRJ) por terem me proporcionado a continuação da minha formação acadêmica.

Em especial, minha orientadora Gisela Pinto, por todo empenho, compreensão e tempo dedicado em me orientar e incentivar na realização deste trabalho.

Ao Projeto Fundão – Setor Matemática, em especial ao grupo de pesquisa e extensão “Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual e para Alunos Surdos”, que muito contribuiu para a minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

Aos meus amigos que me ajudaram, ao longo desta jornada acadêmica, com muito incentivo e contribuições.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo fomento à realização deste trabalho.

## RESUMO

O ensino de matemática para alunos cegos expõe um desafio considerável, mas sabe-se que há metodologias que, em conjunto com recursos didáticos acessíveis, podem auxiliar, ou possibilitar, a aprendizagem destes alunos. Ao refletir sobre a pandemia da covid-19 e o isolamento social enfrentados a partir do ano de 2020, muitas instituições educacionais aderiram ao ensino remoto de caráter emergencial. Neste contexto pandêmico, o ensino de matemática para alunos cegos se tornou ainda mais desafiador. Os professores precisaram repensar suas práticas docentes, bem como a concepção de materiais didáticos incidiu também aos recursos digitais. Deste modo, o objetivo geral desta pesquisa foi, a partir das experiências e percepções dos professores, investigar as metodologias e os recursos adotados para o ensino de matemática a alunos cegos da Educação Básica no cenário de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19. Para isso, utilizou-se a metodologia de abordagem qualitativa e exploratória, tendo sido a produção de dados realizada por intermédio de entrevistas semiestruturadas com três professores de matemática de instituições federais do Rio de Janeiro. A partir da Análise Textual Discursiva dos dados, constatou-se que o ensino de matemática para alunos cegos durante o cenário pandêmico foi realizado em caráter remoto emergencial, no qual dois dos professores entrevistados desenvolveram metodologias com recursos tanto digitais, quanto táteis. Porém, um dos docentes utilizou metodologias apenas com recursos digitais, devido à maior quantidade de alunos cegos e às dificuldades desses no acesso aos materiais manipulativos. Os professores que utilizaram materiais táteis desenvolveram suas atividades com sólidos geométricos e com objetos do cotidiano. Em relação aos recursos digitais, os professores utilizaram: *Google Sala de Aula*; *WhatsApp*; *Podcasts*; e *Moodle*. Verificou-se que esses recursos foram considerados como ferramentas de Tecnologia Assistiva, ao possibilitarem autonomia e inclusão do público em estudo, no processo educacional de matemática. Conclui-se que o principal desafio identificado foi no tocante à tentativa da transposição das práticas do ensino presencial para o remoto. Já referente às possibilidades no ensino remoto de matemática, houve o incremento de novas formas de avaliação da aprendizagem dos alunos cegos, bem como o conhecimento e a utilização de recursos digitais. Apesar das dificuldades enfrentadas no período pandêmico, realizou-se a continuidade do ensino de matemática para esses estudantes. Cada professor entrevistado adaptou as suas práticas docentes, de modo a contribuir na aprendizagem dos seus alunos.

Palavras-chave: Aluno cego. Professor de matemática. Ensino remoto. Pandemia da Covid-19.

## ABSTRACT

Teaching mathematics to blind students poses a considerable challenge, but it is known that there are methodologies that, together with accessible teaching resources, can help or enable these students to learn. Reflecting on the COVID-19 pandemic and the social isolation faced since 2020, many educational institutions have embraced emergency remote teaching. In this pandemic context, teaching math to blind students has become even more challenging. Teachers have had to rethink their teaching practices, and the design of teaching materials has also focused on the use of digital resources. The general aim of this research was, based on teachers' experiences and perceptions, to investigate the methodologies and the resources used to teach mathematics to blind primary school students in the scenario of social isolation resulting from the COVID-19 pandemic. To this end, a qualitative and exploratory approach was used, and data was collected through semi-structured interviews with three mathematics teachers from federal institutions in Rio de Janeiro. From the Textual Discourse Analysis of the data, it was found that the teaching of mathematics to blind students during the pandemic scenario was carried out on an emergency remote basis, in which two of the teachers interviewed developed methodologies with both digital and tactile resources. However, one of the teachers only used digital resources, due to the larger number of blind students and their difficulties in accessing manipulative materials. The teachers who used tactile materials developed their activities with geometric solids and everyday objects. With regard to digital resources, the teachers used: Google Classroom; WhatsApp; Podcasts; and Moodle. It was found that these resources were considered to be Assistive Technology tools, as they enabled autonomy and inclusion of the public under study in the mathematics educational process. It was concluded that the main challenge identified was in terms of the attempt to transposing classroom teaching practices to remote teaching. With regard to the possibilities of remote math teaching, there was an increase in new ways of assessing the learning of blind students, as well as the knowledge and use of digital resources. Therefore, despite the difficulties faced during the pandemic, mathematics teaching continued for these students. Each teacher interviewed adapted their teaching practices in order to contribute to their students' learning.

Keywords: Blind students. Math teacher. Remote teaching. COVID-19 pandemic



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Cella Braille .....	32
Figura 2- Sistema Braille .....	33
Figura 3-Reglete e Punção.....	34
Figura 4- Máquina de Escrever Braille.....	35
Figura 5- Linha Braille .....	37
Figura 6- Linha Braille conectada via <i>USB</i> .....	38
Figura 7- Impressora Braille.....	38
Figura 8- <i>Scanner</i> com Voz.....	39
Figura 9- Símbolo Internacional da Audiodescrição.....	40
Figura 10- Bengala branca dobrável.....	40
Figura 11- Bengala eletrônica .....	41
Figura 12- Soroban .....	47
Figura 13- Geoplano.....	48
Figura 14- Kit Multiplano .....	50
Figura 15- Matnético .....	51
Figura 16- Material da atividade Estacionando Carros .....	52
Figura 17- Material alternativo da atividade Estacionando Carros .....	53
Figura 18- Representação de $6/26$ na MusiCALcolorida .....	54
Figura 19- Representação da razão $2:3$ na Ritmática .....	55
Figura 20- Transcrição no Braille Fácil.....	57
Figura 21- Gráfico de Barras .....	58
Figura 22- Gráfico adaptado no Monet .....	58
Quadro 1- Unidade I.....	64
Quadro 2- Unidade II.....	65

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 A EDUCAÇÃO ESPECIAL E A PESSOA COM DEFICIÊNCIA: HISTÓRIA, CONCEPÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS</b> .....	14
2.1 DA EXCLUSÃO ATÉ O PARADIGMA DA INCLUSÃO .....	14
2.2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DO BRASIL .....	18
<b>3 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO DE PESSOAS CEGAS</b> .....	24
3.1 A DEFICIÊNCIA VISUAL .....	24
3.2 A TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO POSSIBILIDADE DE EQUIDADE .....	26
3.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A PESSOA CEGA.....	31
<b>4 O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O ALUNO CEGO</b> .....	43
4.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA .....	43
4.2 RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ALUNO CEGO .....	46
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	61
5.1 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS .....	61
5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	62
5.3 AS ENTREVISTAS .....	63
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	67
6.1 FORMAÇÃO ACADÊMICA E CONTEXTO PROFISSIONAL .....	67
6.2 RECURSOS E METODOLOGIAS UTILIZADOS NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA .....	75
6.3 ATENDIMENTO ÀS LEGISLAÇÕES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA.....	81
6.4 DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA.....	87
6.5 PERCEPÇÕES SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA .....	93
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	100
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105
<b>APÊNDICES</b> .....	120
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	120
APÊNDICE 2 – ENTREVISTA DO PROFESSOR JOÃO .....	122
APÊNDICE 3 – ENTREVISTA DO PROFESSOR FRANCISCO .....	140
APÊNDICE 4 – ENTREVISTA DO PROFESSOR SILVIO .....	154

## 1 INTRODUÇÃO

A presença de alunos com deficiência nos âmbitos educacionais é uma realidade nas mais diversas instituições de ensino do país. No contexto da Educação Básica, as matrículas da Educação Especial, entre os anos de 2010 e 2021, praticamente triplicaram (INEP, 2022). Tal informação traz para as instituições educacionais a importância de uma reorganização da sua função social e de suas práticas, de modo a buscar meios para acolher a diversidade, ampliando assim as possibilidades de desenvolvimento acadêmico e social de seus alunos.

Deste modo, estas instituições devem se fundamentar na perspectiva da Educação Inclusiva, a qual visa garantir condições de acesso, participação e permanência no processo educacional por parte de indivíduos que historicamente sofrem processos de exclusão dos seus direitos (PLETSCH; SOUZA, 2021; VALLE *et al.*, 2018). Além disso, as políticas públicas brasileiras, que fundamentam a Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, estabelecem ao poder público a garantia do sistema inclusivo em todos os níveis e modalidades de ensino, bem como o aprendizado ao longo de toda a trajetória educacional dos alunos (BRASIL, 2015).

Atentando-se aos alunos cegos, foco desta pesquisa, o sistema educacional inclusivo precisa considerar as especificidades desses, uma vez que fundamentado no conceito de Tecnologia Assistiva deve dispor de bens, serviços e profissionais que contribuem no desenvolvimento, ou na ampliação, das habilidades funcionais destas pessoas com deficiência visual, promovendo uma vida independente e favorecendo a inclusão (BERSCH; TONOLLI, 2006).

Ao considerar o ensino de matemática para o aluno cego, esse é tido como desafiador, no entanto há recursos didáticos, de característica assistiva, que em conjunto com metodologias adequadas, tornam-se fundamentais ao acesso e à compreensão do conhecimento matemático (BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019).

Tendo em vista a pandemia da covid-19, que se iniciou no ano de 2020 decorrente do Coronavírus (SARS-CoV-2), muitos países, inclusive o Brasil, tomaram medidas com intuito de promover o isolamento social para diminuir a disseminação do vírus. Nesse contexto, a maioria das instituições educacionais tiveram que aderir ao denominado ensino remoto emergencial, o qual trouxe particularidades e desafios aos professores e aos alunos, incluindo aqueles com deficiência visual (RODRIGUES *et al.*, 2022).

No ensino remoto emergencial, o professor era responsável desde o ensino dos conteúdos, a produção de materiais e de videoaulas, até a adaptação de metodologias

emergenciais, assim sendo distinto da concepção de Educação a Distância (EaD) (ARRUDA, 2020). A EaD, de acordo com o Ministério da Educação (MEC, 2017), é uma modalidade educacional regulamentada por legislação específica, que é destinada para alunos e professores que estão separados, física ou temporalmente. Logo, dispõe de uma estrutura institucional, com docência compartilhada e uso de meios e tecnologias de informação e comunicação para a interação, o ensino e a aprendizagem.

O ensino de matemática para alunos cegos, no contexto remoto emergencial, se tornou ainda mais desafiador e instigante, uma vez que, ao considerar as questões de inclusão, os professores precisaram se reinventar, repensando suas práticas docentes. A redução dos recursos didáticos ao campo dos digitais tornou mais complexas as ações de ensino, já que estas ferramentas se apoiam, em maioria, prioritariamente na questão visual.

Torna-se significativo, então, investigar como se deu o ensino de matemática para alunos cegos da Educação Básica no contexto pandêmico. A motivação desta pesquisa é a emergência na ampliação de pesquisas quanto à formação e às concepções docentes na perspectiva inclusiva no âmbito da Educação Matemática, uma vez que estas pesquisas ainda são incipientes no Brasil (BORGES; CYRINO; NOGUEIRA, 2020). A questão norteadora deste estudo é: como se deu a adoção de recursos e metodologias para o ensino remoto de matemática aos estudantes cegos da Educação Básica, durante o período pandêmico?

De modo geral, a partir das experiências e percepções de professores de instituições federais do Rio de Janeiro, objetivou-se investigar as metodologias e os recursos adotados para o ensino de matemática a alunos cegos da Educação Básica, no cenário de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19. Para complementar, teve-se como objetivos específicos: 1) apresentar a Educação Especial e a Educação Inclusiva no contexto das legislações brasileiras; 2) discorrer sobre os recursos de Tecnologia Assistiva e os materiais didáticos para o ensino de matemática à pessoa cega; 3) compreender as práticas docentes realizadas no ensino remoto de matemática; 4) identificar os desafios e as possibilidades no ensino remoto de matemática.

Este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: no segundo capítulo disserta-se sobre a história, as concepções e as políticas públicas acerca da Educação Especial e da pessoa com deficiência; no terceiro capítulo apresenta-se a relevância da Tecnologia Assistiva para acessibilidade e inclusão de pessoas cegas, de modo a tratar sobre a deficiência visual e alguns recursos para essas pessoas; o quarto capítulo aborda o ensino de matemática para alunos cegos, além de apresentar algumas possibilidades de recursos didáticos para este público; no quinto capítulo apresenta-se a metodologia; e os últimos capítulos trazem, respectivamente, a

análise e discussão dos dados produzidos nas entrevistas realizadas com os professores, bem como as considerações finais desta pesquisa.

## **2 A EDUCAÇÃO ESPECIAL E A PESSOA COM DEFICIÊNCIA: HISTÓRIA, CONCEPÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS**

Neste capítulo será apresentada a percepção social sobre a Educação Especial e a pessoa com deficiência doravante a um viés histórico, que se inicia desde a exclusão/segregação, a integração, até evoluir ao paradigma da inclusão. Essas fases históricas, ainda que coexistam, refletem o avanço na conscientização e no reconhecimento dos direitos e deveres das pessoas com deficiência, bem como estão relacionadas à evolução da Educação Especial como uma modalidade de ensino.

Deste modo, também serão apresentadas as concepções sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva, a partir do desenvolvimento de políticas públicas brasileiras. Essa evolução das legislações é o resultado de um processo de transformações teóricas e práticas no âmbito educacional em prol das pessoas com deficiência.

### **2.1 DA EXCLUSÃO ATÉ O PARADIGMA DA INCLUSÃO**

A trajetória da pessoa com deficiência é marcada historicamente por diversas fases que perpassam desde a exclusão social até o recente paradigma da inclusão. Tais fases estão intrínsecas às instituições educacionais, uma vez que estas podem ser consideradas reflexos da sociedade na qual estão inseridas. Assim, ao compreender essas fases, é possível observar a evolução da percepção social, bem como educacional, referente à pessoa com deficiência.

Desde a antiguidade até meados do século XX, considerando o contexto internacional, a exclusão das pessoas com deficiência era presente na sociedade de modo intenso. Essas pessoas eram tidas como inválidas, incapazes e, por conseguinte, sem utilidade à sociedade (SASSAKI, 2010).

No caso das pessoas com deficiência visual, no decorrer da Idade Média (século V ao século XV), presumia-se que a deficiência visual era um castigo divino. Deste modo, aqueles que nasciam com esta deficiência eram torturados e condenados, ou rejeitados pela crença de que não teriam oportunidades sociais (SANTOS, 2008).

A segregação das pessoas com deficiência, conseqüentemente, configurou-se como ação padrão. Elas eram distanciadas daquelas consideradas como “normais”, sendo isso justificado pela convicção de que essas pessoas “anormais” teriam um melhor cuidado e proteção ao serem reclusas em um ambiente separado. Logo, resultando em um atendimento segregado e a sociedade protegida dos “anormais” (MENDES, 2006).

No Brasil, de acordo com Mantoan (2011), entre os anos de 1854 e 1956, o atendimento clínico especializado às pessoas com deficiência incluía a educação escolar, que era realizado por iniciativas de caráter privado. Assim, há o surgimento de classes especiais em escolas regulares e de instituições especializadas, para as quais as pessoas com deficiência passaram a ser direcionadas. A exemplo disso têm-se o Instituto Imperial dos Surdos-Mudos, fundado em 1857, na cidade do Rio de Janeiro, atualmente denominado o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, fundado em 1854 também no Rio de Janeiro, atualmente denominado Instituto Benjamin Constant (IBC).

Ressalta-se que a partir da fundação do IBC em 1854 iniciou-se a educação à pessoa com deficiência visual no Brasil. Esse instituto, até o ano de 1926, era o único destinado ao ensino da pessoa com deficiência visual na América Latina. Sabe-se ainda que um dos grandes influenciadores desta fundação foi José Álvares de Azevedo, um cego brasileiro que estudou no Instituto Real dos Jovens Cegos em Paris (MAZZOTTA, 2003). Assim, tanto o IBC, quanto o INES são consideradas instituições pioneiras na Educação Especial brasileira.

A Educação Especial originalmente se constituiu, conforme Glat e Fernandes (2005), a partir de uma concepção médica ou clínica. A deficiência era considerada como uma doença crônica e o atendimento voltado às pessoas com deficiência, mesmo quando incluía o contexto educacional, era realizado pela perspectiva terapêutica. Logo, “a educação escolar não era considerada prioritária, ou mesmo possível, principalmente para aqueles com deficiências cognitivas, múltiplas, ou distúrbios severos” (GLAT; FERNANDES, 2005, p.36).

A maioria das instituições especializadas, nesta fase de segregação, era fundamentada em um conjunto de tratamentos individuais organizados por áreas da Medicina: Fisioterapia, Fonoaudiologia, Psicologia, Psicopedagogia, Terapia Ocupacional, entre outras, obtendo assim pouco enfoque na atividade educacional. A Educação Especial foi sendo constituída como um sistema especializado coexistente ao sistema educacional geral, com currículos, metodologias, profissionais e organização própria (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007).

Todavia, por razões éticas, políticas e científicas, ocorreram transformações neste contexto, das quais desenvolve-se então a fase de integração. A integração era considerada como um período, na década de 1960, em que ocorreu a inserção das pessoas com deficiência na sociedade em geral, como, por exemplo, na educação, no trabalho e no lazer (MENDES, 2006).

A conscientização e a sensibilização da sociedade em relação aos prejuízos da marginalização das pessoas em condições minoritárias foram acentuadas por intermédio dos movimentos sociais pelos Direitos Humanos, assim tornando a segregação uma prática

inaceitável para qualquer grupo de pessoas. Desta forma, foi desenvolvida uma proposta de integração escolar, com a justificativa de que “todas as crianças com deficiência teriam o direito inalienável de participar de todos os programas e atividades cotidianas que eram acessíveis para as demais crianças” (MENDES, 2006, p.388).

A integração, conforme Mantoan (2003), era uma orientação para que o aluno com deficiência tivesse acesso às escolas por meio de um conjunto de possibilidades educacionais, que vai desde a inserção às salas de aula do ensino regular ao ensino em escolas especiais, tendo como fundamento o princípio da normalização. A normalização “propõe sutilmente, com base em características devidamente selecionadas como positivas, a eleição arbitrária de uma identidade “normal” como um padrão de hierarquização e de avaliação de alunos” (MANTOAN, 2003, p.20). Além disso, esse princípio não se restringia somente ao âmbito educacional, mas alcançava diversos segmentos da vida das pessoas socialmente desvalorizadas.

A prática integradora fundamentada na normalização, de acordo com Sasaki (2010), teve um maior estímulo na década de 80, havendo neste período um pressuposto de que a inserção social das pessoas com deficiência se dava quando essas conseguiam se adaptar ao nível de aptidão compatível com os padrões sociais vigentes. O autor ainda argumenta que

a integração tinha e tem o mérito de inserir a pessoa com deficiência na sociedade, sim, mas desde que ela esteja de alguma forma capacitada a superar as barreiras físicas, programáticas e atitudinais nela existentes. Sob a ótica dos dias de hoje, a integração constitui um esforço unilateral tão somente da pessoa com deficiência e seus aliados (a família, a instituição especializada e algumas pessoas da comunidade que abracem a causa da inserção social), sendo que estes tentam torná-la mais aceitável no seio da sociedade (SASSAKI, 2010, p.33).

Assim, a integração tinha como objetivo a preparação dos alunos das classes e escolas especializadas para ingressarem em instituições regulares, de modo que receberiam, conforme suas necessidades, o atendimento paralelo em salas de recursos ou em outras modalidades especializadas. No entanto, neste contexto ainda existiam pessoas com deficiência que eram matriculadas exclusivamente em escolas ou classes especiais, grupos de lazer ou até em residências específicas, uma vez que não apresentaram condições favoráveis para ocorrer a sua integração tanto educacional, quanto social (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007; MANTOAN, 2003).

Em algumas instituições, a prática integradora acarretou ações definitivas de segregação parcial, ou total, das pessoas com deficiência. Logo, resultando em percepções significativas associadas à procura de novas maneiras de garantir o acesso e a participação na comunidade



escolar regular, bem como o desenvolvimento de habilidades, da atuação social e da autonomia destas pessoas (MENDES, 2006).

À vista de novas conquistas e de saberes que foram reunidos por acadêmicos, organizações sociais e ainda por comunidades precursoras das pessoas com deficiência, muitas críticas foram surgindo em relação à tradicional prática da integração. Em particular, na Educação Especial brasileira houve muitas discussões relevantes que discordavam de alguns recursos e categorias de atendimento. Deste modo, as instituições especializadas e classes especiais, integradas à rede pública de ensino comum, foram severamente criticadas, como se a segregação de seus usuários fosse inevitável (OMOTE, 1999).

Constatou-se que a prática de integração não era capaz de findar com a discriminação por vezes implícita e inconscientemente ocorrida frente ao grupo de pessoas com deficiência ou àquelas em condições minoritárias. Além disso, esta prática apontou falhas tanto nas oportunidades equitativas, quanto na promoção da efetiva participação dessas pessoas na sociedade (GLAT; FERNANDES, 2005).

A inclusão então surge na transição entre o fim do século XX e o século XXI, como um avanço no movimento de integração. Cabe destacar que, conforme Machado (2020), a transição de um paradigma social para outro não se deu de modo isolado, isto é, a mudança da fase da exclusão/segregação para integração ou da integração para inclusão não ocorreu de maneira instantânea, em certos momentos estas coexistiram e ainda coexistem.

Assim, a inclusão pode ser considerada como um paradigma que propõe “um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos” (SASSAKI, 2010, p.39). Para que ocorra a inclusão de todas as pessoas, a sociedade deve ser transformada de modo a ser capaz de atender às necessidades dos seus cidadãos. Isto é, reconhecendo como comum a existência das diferenças e respeitando tal diversidade.

O processo de inclusão, segundo Carvalho (2011 *apud* BREITENBACH; HONNEF; COSTAS, 2016) pode ser compreendido a partir de duas perspectivas: uma relacionada aos sujeitos e outra referindo-se ao cerne de onde acontece e/ou precisa ocorrer o processo de inclusão. Logo, pode-se citar sobre a inclusão quanto às perspectivas de diversos indivíduos em espaços sociais diferentes, como, por exemplo, referindo-se às pessoas com deficiência, indígenas, quilombolas, entre outras, em políticas públicas de habitação, de saúde e de educação.

Portanto, torna-se relevante tratar da inclusão de pessoas com deficiência no âmbito educacional, visto que a implementação de políticas públicas no Brasil traz a compreensão sobre a Educação Inclusiva e a Educação Especial.

## 2.2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DO BRASIL

A inclusão, no contexto educacional, teve inicialmente influência norte-americana, mas logo se expandiu mundialmente com avanços notáveis, a partir de publicações de diversos documentos. De acordo com Valle *et al.* (2018), a Educação Inclusiva desenvolve-se então a partir de dois marcos importantes. O primeiro marco foi a Declaração Mundial de Educação para Todos (UNESCO,1990), que teve como foco analisar os rumos e o enfrentamento quanto a exclusão escolar, ressaltando a educação como um direito fundamental de todas as pessoas.

O segundo marco foi a Declaração de Salamanca (UNESCO,1994) que ressalta princípios, práticas e políticas voltadas às necessidades educacionais especiais quanto ao acesso e qualidade escolar. Logo, dentre outras demandas, foi evidenciado o desenvolvimento de uma orientação escolar inclusiva.

O princípio fundamental de uma instituição inclusiva é de que acolha todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, sensoriais, socioeconômicas, raciais, culturais, entre outras. Esta instituição deve se adaptar de modo que atenda às necessidades dos estudantes por meio do respeito e da valorização das diferenças, considerando ainda que ela representa o meio mais eficaz de combater atitudes discriminatórias (UNESCO,1994).

É relevante reconhecer que a Educação Inclusiva não se resume apenas em matricular o aluno com necessidades educacionais especiais em uma escola ou classe regular, como um ambiente de interação. Antes disso, a inclusão educacional se torna efetiva ao possibilitar o acesso, a participação e a permanência do aluno na instituição, de modo que se atente às especificidades de aprendizagem e de desenvolvimento deste (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007).

Corroborando com essa concepção, Valle *et al.* (2018, p. 24) afirmam que

além de contribuir para a socialização de alunos com necessidades educacionais especiais, a Educação Inclusiva favorece um melhor desenvolvimento físico e psíquico deles, beneficiando também os demais alunos, que aprendem a adquirir atitudes de respeito e compreensão das diferenças; todos os alunos saem ganhando ao receberem uma metodologia de ensino individualizada e disporem de maiores recursos. Na Educação Inclusiva, são também obedecidos os princípios de igualdade de viver socialmente com direitos, privilégios e deveres iguais; participação ativa na interação social e observância a direitos e deveres instituídos pela sociedade.

No Brasil, os documentos internacionais já citados, a Declaração Mundial de Educação para Todos e a Declaração de Salamanca, foram sancionados, assim provocando desdobramentos nas políticas educacionais do país. Sabe-se ainda que referente aos debates sobre o direito de todos à educação, bem como ao atendimento às necessidades educativas dos alunos, foi instituída em 1994 a Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 1994) e posteriormente foi publicada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996).

Nesse contexto, a Educação Especial, que anteriormente era considerada como um sistema paralelo de ensino e direcionado ao atendimento especializado, a partir da LDB passou a ser entendida como uma “modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 1996, p. 19). Pode-se perceber então que, apesar da denominação ainda ser a mesma, a concepção de Educação Especial é atualizada com a aprovação da LDB.

Vale salientar que, embora a LDB tenha sido publicada no ano de 1996, desde a Constituição Federal de 1988 foi instituída a educação como direito de todos e o dever do Estado. Assim, perante a Lei Maior, dentre os itens propostos, estabeleceu-se o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência que deveria ser, prioritariamente, na rede regular de ensino (BRASIL, 1988). Posteriormente, com a LDB foi ratificada a obrigatoriedade do Estado quanto à oferta do atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades educativas especiais, tais como aqueles com deficiência (BRASIL, 1996).

Em meio à promulgação de documentos, decretos, resoluções, entre outros, foram ocorrendo a reestruturação e a evolução no âmbito da Educação Especial. Nesta perspectiva, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001a) determinam que todos os alunos devem estar matriculados nos sistemas de ensino, sendo as escolas incumbidas de organizar-se de modo que atendam os estudantes com necessidades educacionais especiais, viabilizando condições fundamentais para uma educação de boa qualidade a todos. Os estudantes com necessidades educacionais especiais são então considerados, por esse documento, aqueles que apresentam:

- 2.1 dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos: aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica ou aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências;
- 2.2 dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis;
- 2.3 altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem dominando rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes (BRASIL, 2001a, p.39).

A Educação Especial deve, então, estar em todos os níveis e etapas da educação escolar, e passa a ser estruturada como uma modalidade de educação escolar para “[...] apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos substituir os serviços educacionais comuns, de forma a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais” (BRASIL, 2001a, p. 39).

As escolas públicas e privadas são tomadas como lócus dos serviços da Educação Especial, fundamentadas nos princípios da Educação Inclusiva. Sabe-se ainda que, dentro desse contexto, excepcionalmente as classes especiais, as escolas especiais, bem como as classes hospitalares e os ambientes domiciliares também poderiam disponibilizar os serviços da Educação Especial (BRASIL, 2001a).

Essa modalidade de educação escolar foi ressignificada de modo que sua função possibilite, não somente o atendimento especializado, mas também o suporte às escolas e instituições de ensino regulares que recebem os alunos com necessidades educacionais especiais. Ou seja, constituindo-se como um sistema de apoio permanente e efetivo, com metodologias e saberes (materiais, pedagógicos e humanos) que a escola regular deve utilizar para atender à diversidade de seus alunos (GLAT; PLETSCHE; FONTES, 2007).

A Educação Especial fundamenta-se, portanto, nos princípios da Educação Inclusiva. Isto significa, segundo Glat e Ferreira (2003), que a Educação Inclusiva representa o desenvolvimento de um processo de mudança de conceitos teóricos e práticos da Educação Especial, que vem seguindo historicamente movimentos políticos e sociais em favor dos direitos das pessoas com deficiências e das minorias excluídas.

Sabe-se ainda que, com o passar dos anos, documentos nesta perspectiva inclusiva foram sendo aprovados, tornando-se subsídios aos sistemas de ensino, como foi o caso da instituição das Diretrizes para a Formação de Professores para a Educação Básica (BRASIL, 2002a), o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão (BRASIL, 2002b), as normas para o ensino, produção, utilização e divulgação do sistema braille em todas as modalidades educacionais (BRASIL, 2002c), a criação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (BRASIL, 2007), entre outros.

Com o reconhecimento de lutas sociais sobre os direitos de todos à educação, os avanços de estudos no campo da Educação Especial e, ainda, com a influência dos documentos oriundos de conferências internacionais, como a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), as políticas públicas no Brasil foram tomando novos rumos,

resultando na aprovação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEE (BRASIL, 2008).

Cabe destacar que esse último documento citado reafirma o que já estava proposto na LDB (BRASIL, 1996), bem como traz a importância da construção do sistema educacional inclusivo, de modo que as instituições exerçam sua função na superação da exclusão, confrontando as práticas discriminatórias e atendendo aos alunos de acordo com suas especificidades, principalmente àqueles que são o foco da Educação Especial (SILVA; LIMA, 2021).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva – PNEE foi instituída a partir do entendimento de que a Educação Inclusiva se estabelece como um paradigma educacional que se baseia na concepção dos Direitos Humanos, evidenciando a “igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola” (BRASIL, 2008, p.10).

A Educação Especial deve ocorrer de modo transversal, desde a Educação Infantil até a Educação Superior. Dentre os seus objetivos, tem-se a garantia na rede regular de ensino do atendimento educacional especializado, complementar (para alunos com deficiência e transtornos globais do desenvolvimento) ou suplementar (para alunos com altas habilidades/superdotação) no contraturno das atividades educacionais, bem como a formação continuada de professores para o atendimento especializado e de demais profissionais da educação para a inclusão. Decorre-se então que

na perspectiva da Educação Inclusiva, a Educação Especial passa a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. [...] A Educação Especial direciona suas ações para o atendimento às especificidades desses estudantes no processo educacional e, no âmbito de uma atuação mais ampla na escola, orienta a organização de redes de apoio, a formação continuada, a identificação de recursos, serviços e o desenvolvimento de práticas colaborativas (BRASIL, 2008, p.11).

Frente a esse cenário, diversos programas e projetos relacionados à Educação Básica e ao Educação Superior foram desenvolvidos no país, com intuito de impulsionar a transformação dos sistemas educacionais em inclusivos, por exemplo: Programa de Formação Continuada de Professores em Educação Especial; Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade; Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais; Programa Escola Acessível; Programa Benefício de Prestação Continuada (BPC) na Escola; Projeto Livro Acessível; Programa INCLUIR – Acessibilidade na Educação Superior; Programa de Apoio à Pesquisa em Educação Especial; e Projeto Escola de Todos (HOEPERS; SIMÃO, 2017).

Em 06 de julho de 2015 foi promulgada a Lei nº 13.146, denominada como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (BRASIL, 2015). A LBI manifesta-se como uma grande conquista na ratificação dos direitos das pessoas com deficiência, que visa garantir e promover o exercício dos direitos e das liberdades essenciais, tencionando à inclusão social e cidadania dos mesmos (BRASIL, 2015).

A LBI no âmbito da educação estabelece ao Poder Público o dever de assegurar um sistema inclusivo em todos os níveis e modalidades de ensino, como também o aprendizado ao longo de toda a trajetória educacional do aluno, de modo “a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (BRASIL, 2015, p.1). Além disso, dispõe o fomento às pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de novas metodologias e estratégias pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos, visando garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem dos educandos com deficiência (BRASIL, 2015).

Ante ao exposto, pode-se constatar que a Educação Especial é uma modalidade de ensino transversal, que dispõe de metodologias e recursos específicos, bem como atua de modo colaborativo com a Educação Básica e Superior, visando a inclusão e a acessibilidade educacional das pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades e/ou superdotação (PLETSCH, 2020).

A Educação Inclusiva é considerada como um paradigma na política pública brasileira, a qual demanda de uma reorganização da função social das instituições educacionais, que, ao acolher a diversidade, amplia as possibilidades de desenvolvimento acadêmico e social do seu alunado. Assim, a Educação Inclusiva viabiliza o acesso à educação aos indivíduos que historicamente sofrem processos de exclusão dos seus direitos, tendo o propósito de considerar as formas distintas de cada indivíduo de viver, pensar, sentir e aprender (PLETSCH; SOUZA, 2021; VALLE *et al.*, 2018). No entanto, alinhado com Santos, Silva e Oliveira (2020), ainda está sendo vivenciada uma fase de transformações em defesa da inclusão, em que as mudanças que ocorrerem precisam ser consolidadas.

Observa-se ainda que, embora a Educação Inclusiva tenha sido comumente relacionada à Educação Especial, é importante reconhecer que Educação Inclusiva é muito mais ampla e abrange outros grupos de indivíduos que estão, ou já estiveram, excluídos das instituições educacionais ou que não tiveram suas necessidades educativas atendidas, como, por exemplo, as pessoas do campo, quilombolas, indígenas, entre outras (BREITENBACH; HONNEF; COSTAS, 2016).

Em suma, considerando historicamente a percepção social sobre a pessoa com deficiência, que perpassa da exclusão/segregação até o paradigma da inclusão, nota-se que tais questões aqui tratadas também estão intrínsecas ao âmbito da educação da pessoa com deficiência visual, em particular as pessoas cegas, foco desta pesquisa.

As instituições educacionais fundamentadas na Educação Inclusiva devem se atentar na disponibilização e utilização de materiais e serviços específicos para pessoas cegas. Tais recursos podem ser caracterizados como Tecnologia Assistiva, ao promover a acessibilidade e a autonomia dessas pessoas com deficiência visual. Logo, considerando a relevância da Tecnologia Assistiva, tanto no processo educacional, quanto em outros ambientes sociais, cabe abordar sobre esta temática no Capítulo 3 intitulado “Tecnologia Assistiva para Acessibilidade e Inclusão de Pessoas Cegas”.

### **3 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO DE PESSOAS CEGAS**

Neste capítulo serão apresentadas a definição sobre a deficiência visual e a importância da Tecnologia Assistiva para a acessibilidade e a inclusão das pessoas com deficiência visual. Também serão apresentados alguns recursos de Tecnologia Assistiva para as pessoas cegas, que são ferramentas utilizadas para autonomia, participação e qualidade de vida destas pessoas em distintos ambientes sociais.

#### **3.1 A DEFICIÊNCIA VISUAL**

Conceitualmente, a deficiência visual refere-se à diminuição da resposta visual, que pode ocorrer desde o nascimento (congenita) ou ao longo da vida (adquirida). As causas dessa deficiência são as mais diversas, por exemplo, doenças, como rubéola e diabetes, características hereditárias, ou até mesmo em decorrência de traumatismos oculares (ROSSETTO; IACONO; ZANETTI, 2006). Assim, podendo ser compreendida como uma restrição sensorial, “que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social” (BRASIL, 2001b, p.1).

O conceito sobre a deficiência visual a partir de 1970, segundo Nunes e Lomônaco (2010), passou a considerar não apenas a acuidade visual (que consiste em discriminação de formas) e o campo visual (relativo à capacidade de percepção da amplitude dos estímulos), mas também a analisar os modos de percepção da pessoa com esta deficiência, bem como a maneira que ela assimila as informações do ambiente. Logo, a deficiência visual se refere desde a baixa visão até a cegueira.

A baixa visão ou visão subnormal é definida como a “alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades” (GIL, 2000, p. 6).

No entanto, a baixa visão torna-se complexa devido à diversidade e à intensidade de comprometimentos das funções visuais. Sabe-se que a pessoa com baixa visão possui “grande oscilação de sua condição visual de acordo com o seu estado emocional, as circunstâncias e a posição em que se encontra, dependendo das condições de iluminação natural ou artificial” (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 16). Por exemplo, algumas pessoas com visão subnormal conseguem ler se o impresso for tamanho grande ou se estiver próximo a seus olhos, ou mesmo



por meio do uso de recursos ópticos, enquanto outras conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes (SONZA; FÉO; PAGANI, 2013).

Já em relação à cegueira, Sá, Campos e Silva (2007, p.15) afirmam que esta

[...]é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais. Em alguns casos, a cegueira pode associar-se à perda da audição (surdocegueira) ou a outras deficiências.

Os autores ainda salientam que os sentidos em todas as pessoas têm as mesmas peculiaridades e competências, mas no caso das pessoas cegas, “as informações táteis, auditiva sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas” (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15), visto que utilizam com maior regularidade esses sentidos para identificar e armazenar informações.

Em consideração a isso, Sacks (2010) traz que, em cegos congênitos ou pessoas que ficaram cegas com pouca idade, algumas áreas do córtex visual podem ser realocadas e utilizadas para desenvolver sons e sensações hápticas. Por meio dessa realocação, “a audição, o tato e outros sentidos podem adquirir nos cegos uma hiperacuidade talvez inimaginável para qualquer pessoa que vê” (SACKS, 2010, p.5).

Para compreender melhor o modo e a circunstância que a cegueira é vivenciada pelo indivíduo, Nunes e Lomônaco (2010) esclarecem que é necessário ter o conhecimento da causa e da idade em que ocorreu a perda visual. Pois, quanto mais tarde a perda visual acontece, maior a chance de as características anteriores à cegueira atuarem na formação desse indivíduo. Por outro lado, quanto mais cedo acontece essa perda visual, maior será a influência da cegueira sobre o desenvolvimento do indivíduo. Logo, o cego congênito é aquele que “só experimenta a cegueira como deficiência por meio de interações sociais que lhe mostram isso” (NUNES; LOMÔNACO, 2010, p.58), tendo esse uma experiência distinta daquele que adquiriu a cegueira posteriormente.

A complexidade da visão e do cérebro, bem como o potencial da criatividade e adaptação do ser humano, é retratada por Sacks (2010), ao realizar estudos específicos em casos que variam entre cegueira congênita e a cegueira adquirida com distinções de idade, gênero e nacionalidade. O autor constatou que, independentemente da idade em que ocorreu a perda da visão, a pessoa cega passa por adaptações neurológicas específicas na plasticidade do cérebro, na qual o córtex visual é ajustado de forma a compreender o ambiente e a construir imagens mentais conforme a predominância sensorial.

Alinhado a isso, Vygotsky (1997) que estudou as crianças com deficiência, em especial as crianças cegas, traz que a cegueira não é apenas a ausência da visão (o “defeito” de um órgão específico), mas também é, “em certo sentido, uma fonte de manifestação das capacidades, uma força” (VYGOTSKY, 1997, p. 141). Assim, para o autor, a cegueira põe o indivíduo em uma posição social difícil, na qual podem surgir autopercepções de inferioridade, insegurança e de ineficiência. Porém, ocorre uma reação do mecanismo psíquico que desenvolve tendências até existir uma supercompensação.

Essas tendências estão relacionadas à formação de uma personalidade de pleno valor no aspecto social, bem como ao êxito da posição na vida social e, portanto, abrangem a personalidade em sua totalidade. Deste modo, os sentidos como o tato, a audição etc., tendem não a substituir a visão, mas “a vencer e supercompensar o conflito social, a instabilidade psicológica como resultado do defeito físico” (VYGOTSKY, 1997, p.148).

Atentando-se ao processo da supercompensação relacionado ao desenvolvimento das pessoas cegas, Fernandes e Healy (2016) ressaltam que tais pessoas não podem ser consideradas como inferiores aos seus pares tidos como “normais”, mas devem ser vistas como aquelas que apresentam um desenvolvimento qualitativamente distinto dos outros. Elas possuem um potencial para o desenvolvimento cognitivo como qualquer outra pessoa, no entanto, isso não expressa que o seu desenvolvimento deve seguir a mesma trajetória daquela que pode utilizar o sentido da visão.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a deficiência visual não compromete a evolução intelectual e social da pessoa cega, contudo, é necessário o incentivo, durante todas as etapas da sua vida, por intermédio de bens e serviços específicos que estão intrínsecos ao conceito da Tecnologia Assistiva. Assim, possibilitando à pessoa cega o seu desenvolvimento e a compreensão das suas limitações, potencialidades, responsabilidades e direitos, diante do contexto no qual está inserida (TRENTIN *et al.*, 2011).

### 3.2 A TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO POSSIBILIDADE DE EQUIDADE

As temáticas de inclusão e de acessibilidade têm sido cada vez mais presentes tanto em contextos políticos e sociais, quanto em educacionais no Brasil. Para que a sociedade seja inclusiva, ela precisa atender a algumas dimensões de acessibilidade, como por exemplo no âmbito arquitetônico, comunicacional e educacional (PRADO, 2013). Deste modo, tais temáticas estão intrínsecas à demanda de equiparação das condições básicas, assim torna-se

relevante tratar das contribuições da denominada Tecnologia Assistiva, a qual pode beneficiar a vida, a educação e a socialização das pessoas cegas.

A Tecnologia Assistiva pode ser compreendida, de acordo com Bersch e Tonolli (2006, p.1), como “todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”. Logo, essa é considerada como fundamental nos assuntos relacionados à inclusão e a acessibilidade.

Vale destacar que o termo Tecnologia Assistiva, traduzido de *Assistive Technology*, foi oficialmente criado em 1988, como elemento relevante na legislação norte-americana, a *Public Law 100-407*, que constitui, com outras leis, a *ADA – American with Disabilities Act* (Lei dos Americanos com Deficiência). Este conjunto de leis regulamenta os direitos das pessoas com deficiência nos Estados Unidos da América (EUA), assim como dispõe a base legal dos fundos públicos para aquisição dos recursos necessários para estas pessoas, os quais podem contribuir para uma vida mais autônoma, ativa e inserida no contexto social geral (BERSCH, 2017).

A legislação dos EUA conceitua a Tecnologia Assistiva como recursos e serviços que apresentam a seguinte caracterização:

Recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Serviços são aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos (BERSCH, 2017, p. 3).

No Brasil, sabe-se que, para além dos recursos e serviços, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), criado em 2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) e associado à Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), define a Tecnologia Assistiva como

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 (CAT, 2009, p. 26).

A utilização de recursos desta área do conhecimento, segundo Galvão Filho (2009), está presente desde os primórdios da história, visto que podem existir diversas possibilidades de recursos simples e de baixo custo que têm característica assistiva, as quais estejam de acordo com as necessidades específicas do seu público-alvo.

Esses recursos estão frequentemente no nosso cotidiano, em certos casos causando impactos devido à tecnologia que evidenciam, já em outros, passando despercebidos. A exemplo, denomina-se como Tecnologia Assistiva uma bengala, que pode proporcionar

conforto e segurança no momento de caminhada dos idosos, bem como um veículo adaptado para uma pessoa com deficiência física, ou ainda óculos, que são utilizados como recursos para a correção da visão das pessoas com deficiência visual (MANZINI, 2005).

Cabe salientar que há uma distinção entre a Tecnologia Assistiva e os recursos de tecnologia médica ou de reabilitação, tendo esses o objetivo de diagnóstico ou de tratamento na área da saúde, tornando-se então ferramentas de trabalho de profissionais dessa área. Já os recursos de Tecnologia Assistiva visam favorecer a autonomia e independência pessoal do usuário em qualquer âmbito social (GALVÃO FILHO, 2009).

Assim, visando uma organização dos recursos e conforme os objetivos funcionais a que se destinam, a Tecnologia Assistiva é dividida em doze categorias, a saber: Auxílios para a vida diária; Comunicação Aumentativa e Alternativa; Recursos de acessibilidade ao computador; Sistemas de controle de ambiente; Projetos arquitetônicos para acessibilidade; Órteses e próteses; Adequação postural; Auxílios de mobilidade; Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação as pessoas com baixa visão ou cegas; Auxílios para ampliação da habilidade auditiva e para autonomia na comunicação de pessoas com déficit auditivo, surdez e surdocegueira; Mobilidade em veículos; e Esporte e lazer (BRASIL, 2012a).

Compreende-se, então, a Tecnologia Assistiva como um auxílio que proporciona o desenvolvimento de uma habilidade funcional deficitária ou, ainda, que promova a realização de uma função desejada, a qual se encontra com algum tipo de impossibilidade ocasionada por uma deficiência ou até mesmo pelo envelhecimento (BERSCH, 2017). No entanto, para que isto ocorra de fato, é necessário que aconteça a identificação e a eliminação dos obstáculos existentes à acessibilidade de tais pessoas perante a sociedade.

A legislação brasileira assegura o direito à Tecnologia Assistiva, conforme apresentado na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015, p.1), a qual dispõe que "é garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de Tecnologia Assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida".

Alinhado a isso, o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite (BRASIL, 2013) propôs, por meio de políticas públicas, ações referentes ao acesso à educação, inclusão social, atenção à saúde e acessibilidade, sendo essas direcionadas às pessoas com deficiência. Dentre estas ações estão: incentivo à pesquisa; desenvolvimento, inovação e concessão da Tecnologia Assistiva; salas de Recursos Multifuncionais; formação de professores para o atendimento educacional especializado; e ampliação do programa de Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social.

Neste contexto do Viver sem Limite, promoveu-se a criação de uma linha de crédito facilitado, com juros subsidiados, para a aquisição de recursos de Tecnologia Assistiva, denominado BB Crédito de Acessibilidade. Assim,

por meio do microcrédito, disponível para contratação no Banco do Brasil, podem ser financiados produtos com valores entre R\$ 70 e R\$ 30 mil, por prazo de 4 a 60 meses, a juros de 0,57% ao mês para clientes com renda de até 5 salários-mínimos e de 0,64% ao mês para clientes com renda entre 5 e 10 salários mínimos, sem tarifa de abertura de crédito, com até 59 dias para o pagamento da primeira parcela. O crédito pode ser obtido por qualquer pessoa que queira adquirir para si ou para terceiros os produtos listados na Portaria Interministerial nº 362, de 24 de outubro de 2012, que amplia para mais de 250 o número de bens e serviços de acessibilidade financiáveis (BRASIL, 2013, p.65).

Desta forma, a Tecnologia Assistiva torna-se intrínseca à promoção dos Direitos Humanos, visto que, de acordo com a CORDE (CAT, 2009), o desenvolvimento de recursos e de serviços desta Tecnologia tem viabilizado o reconhecimento e a inclusão das pessoas com deficiência, podendo promover seus Direitos em diversos âmbitos sociais.

No âmbito educacional, a Tecnologia Assistiva se torna fundamental para os alunos com deficiência, em virtude de promover, ou favorecer, o acesso ao conhecimento, possibilitando a eles um papel mais ativo no processo de aprendizagem e na dinâmica de interações sociais. Logo, aqueles, que eram excluídos e atingidos por estigmas sociais, passam a desfrutar de um direito constitucional: a educação (BURCI, 2016).

A utilização desta Tecnologia vai além de apenas um auxílio ao estudante para realizar suas atividades pedagógicas, ela constitui possibilidades para novas perspectivas formativas no processo do desenvolvimento humano, para que o aluno possa agir de modo construtivo e dialético com o outro e com o ambiente. Por esta razão, pode ser entendida como um fator importante no processo de inclusão educacional (CONTE; OURIQUE; BASEGIO, 2017).

O processo de inclusão, de acordo com Marcelly (2010), engloba o acesso, a permanência, o progresso e o sucesso. Para isso, muitos fatores precisam ser acionados, tais como a estrutura institucional, docentes qualificados, recursos (financeiros e pedagógicos), entre outros que possam influenciar diretamente na ação educacional.

Os bens e serviços da Tecnologia Assistiva têm o objetivo de romper as barreiras sensoriais, motoras, atitudinais ou cognitivas, que limitam os estudantes com deficiência, assim almejam a permanência, o progresso e o sucesso acadêmico para este público-alvo, visto que, sem tais ferramentas, a participação destes estudantes seria bem mais restrita ou até inexistente (BERSCH, 2017).

A Tecnologia Assistiva torna-se um instrumento mediador que contempla a diversidade educacional, ao reconhecer as limitações e potencialidades do seu público-alvo, além de

representar, dentro deste âmbito, um meio de empoderamento para a equidade (GALVÃO FILHO, 2009). A partir disso, percebe-se que os recursos com característica assistiva estão cada vez mais disponíveis aos ambientes educacionais, não se limitando apenas às salas de recursos multifuncionais e ao atendimento educacional especializado (FRAZ, 2018).

Todavia, com o avanço das pesquisas referente à Tecnologia Assistiva, Galvão Filho (2013) alerta sobre a necessidade de um maior entendimento em relação às especificidades desta área do conhecimento. A falta de compreensão tem acarretado prejuízos, distorções e até, em certas vezes, ações desonestas que prejudicam as pessoas com deficiência. A título de exemplo, tem-se que a concepção da Tecnologia Assistiva é comumente confundida com a das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação. Dado que

é possível encontrar em alguns trabalhos, por exemplo, a identificação e classificação como Tecnologia Assistiva de *softwares* educacionais comuns, pelo simples fato de que esses *softwares* estejam sendo utilizados por estudantes com alguma deficiência. Ou seja, quando um estudante com deficiência está utilizando o computador e um *software* educacional comum, de português ou de matemática talvez, pelo simples fato de tratar-se de um estudante com deficiência, se passa automaticamente a considerar o computador ou o software como um recurso de Tecnologia Assistiva para o favorecimento do aprendizado desse aluno (GALVÃO FILHO, 2013, p.8).

Em síntese, observa-se que a distorção conceitual se apresenta no fato de que, apesar dos estudantes utilizarem um recurso tecnológico de modo análogo e com as mesmas ferramentas, para o aluno com deficiência esta ferramenta é classificada, equivocadamente, como Tecnologia Assistiva. Porém, para o aluno sem deficiência, esta ferramenta é considerada como uma tecnologia educacional. De modo geral, esse recurso deve ser entendido como uma tecnologia educacional comum, que foi utilizada por ambos os alunos com intuito de contribuir na aprendizagem, uma vez que nesse contexto não houve nenhuma distinção/adaptação no recurso tecnológico que tivesse característica assistiva (GALVÃO FILHO, 2013).

É válido, portanto, questionar quando as TDICs, no âmbito educacional, podem de fato ter característica assistiva. Vale salientar que as tecnologias digitais, de acordo com Barcelos (2020), podem ser categorizadas como dispositivos, recursos e dados. Exemplificando, quanto aos dispositivos, pode-se citar os computadores, *tablets* e *smartphones*. Com relação aos recursos, tem-se os jogos *online*, os *softwares*, os aplicativos e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e, ainda, referente aos dados, tem-se os conteúdos multimídias (imagens, áudios e vídeos), as informações *online*, entre outros.

Essas TDICs podem ser classificadas, segundo Bersch (2017), como Tecnologia Assistiva, quando o estudante com deficiência as utilizar com objetivo de: favorecer o seu acesso, a sua participação efetiva e autônoma em práticas pedagógicas; possibilitar a manipulação/domínio do material de estudo; eliminar barreiras que limitam/impedem seu

acesso às informações, facilitando o registro e a interpretação referente aos conhecimentos desenvolvidos por esse estudante.

Entretanto, é importante reconhecer que há distinção entre os recursos de Tecnologia Assistiva e os das TDICs no âmbito educacional, a qual pode ser identificada a partir de três questionamentos:

O recurso está sendo utilizado por um aluno que enfrenta alguma barreira em função de sua deficiência (sensorial, motora ou intelectual) e este recurso/estratégia o auxilia na superação desta barreira? O recurso está apoiando o aluno na realização de uma tarefa e proporcionando a ele a participação autônoma no desafio educacional, visando sempre chegar ao objetivo educacional proposto? Sem este recurso o aluno estaria em desvantagem ou excluído de participação? (BERSCH, 2017, p.12).

Logo, se tais questões obtiverem respostas afirmativas, conforme Bersch (2017), o recurso utilizado pelo aluno com deficiência é, então, uma Tecnologia Assistiva, ainda que este recurso também seja uma TDICs comum.

A Tecnologia Assistiva, portanto, traz contribuições à educação, bem como a outros ambientes sociais, sendo uma possibilidade para a equidade, com grande importância para a pessoa com deficiência diante das possíveis falhas e/ou barreiras da sociedade. Constata-se que, a partir do conhecimento prévio sobre esta área, são obtidas ferramentas, saberes e metodologias que, se aplicados adequadamente, podem favorecer o desenvolvimento acadêmico, social e cultural também das pessoas cegas.

### 3.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A PESSOA CEGA

No âmbito da Tecnologia Assistiva direcionada às pessoas com deficiência visual, a Portaria Interministerial nº 362 (BRASIL, 2012a) propõe a categoria denominada de “Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação às pessoas com baixa visão ou cegas”. Esta categoria apresenta ferramentas que têm o objetivo de promover a autonomia dessas pessoas na realização de tarefas em diversos espaços sociais. Logo, busca-se discorrer sobre alguns recursos de Tecnologia Assistiva específicos às pessoas cegas, foco desta pesquisa.

A primeira Tecnologia Assistiva é o sistema braille, sendo fundamental para a pessoa cega, pois consiste em um sistema de leitura e escrita em relevo, constituído de sessenta e três sinais resultantes da combinação de seis pontos, dispostos em duas colunas de três pontos. Este conjunto de seis pontos é denominado como sinal fundamental, sendo o espaço ocupado por este sinal, ou por qualquer outro sinal, intitulado de cela braille ou célula braille (Figura 1), e,

quando vazio, é considerado também por alguns especialistas como um sinal, assim o sistema braille passa a ser composto por sessenta e quatro sinais (BRASIL, 2018).

Figura 1- Cella Braille



Fonte: Brasil (2018)

Esse sistema de escrita em relevo é o mais utilizado em todo o mundo, constituindo-se em um recurso essencial para a comunicação, a expressão, a profissionalização, a independência e a inclusão das pessoas cegas. É aplicado tanto na reprodução de letras, números e símbolos, quanto na representação de caracteres utilizados nas mais diversas áreas do conhecimento, como na matemática, física, química, música etc. (BRASIL, 2018). A Figura 2 apresenta o alfabeto, letras com sinais gráficos, números, entre outros caracteres especiais, os quais compõem o sistema braille.



Figura 2- Sistema Braille

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456
â	ê	ì	ô	@	à	ï	ü	õ	w
16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456
,	;	:	/	?	!	=	“	”	*
2	23	25	256	26	235	2356	236	356	35
í	ã	ó	Sinal de número	.	-	Sinal de letra maiúscula	‘		
34	345	346	3456	3	36	46	6		
1	2	3	4	5					
1	12	14	145	15					
6	7	8	9	0					
124	1245	125	24	245					

Fonte: Lorryed, Lima e Miranda (2020)

Para o registro do braille na forma manuscrita são necessários dois instrumentos: a reglete e o punção. A reglete é um dispositivo confeccionado em metal ou plástico, composto por uma placa frisada, ou com cavidades circulares rasas, e por uma régua com retângulos vazados. Já o punção caracteriza-se como um instrumento de ponta metálica e de cabo plástico, metálico ou de madeira, utilizado para fazer as marcações dos pontos em relevo na reglete, com a finalidade de produzir as letras, os números ou os símbolos em braille (NUNES; DANDOLINI; SOUZA, 2014).

A Figura 3 apresenta o punção e a reglete de mesa, sendo esta composta por uma prancheta e uma reglete (régua-guia), que tem pinos na parte inferior para que ela seja presa à prancheta. Para a escrita em braille, o papel é introduzido entre a parte inferior e superior da reglete, e a partir da pressão do punção no papel, da esquerda para a direita, é feita a marcação dos caracteres em relevo.

Figura 3-Reglete e Punção



Fonte: NCE/UFRJ (2001)

Outro equipamento utilizado para o registro desta escrita em relevo é a máquina de escrever braille, conhecida como máquina *Perkins*. É um equipamento mecânico ou elétrico que dispõe de seis teclas que registram, da esquerda para a direita, a escrita braille por meio da produção de pontos em relevo no papel. Além disso, este equipamento apresenta teclas para o avanço de espaço, retrocesso e mudança de linha (Figura 4) (BRASIL, 2018; NUNES; DANDOLINI; SOUZA, 2014).

Figura 4- Máquina de Escrever Braille



Fonte: LAB (2020)

Cabe destacar que há equipamentos que frequentemente são utilizados por pessoas, de modo geral, mas que podem tornar-se um tipo de Tecnologia Assistiva, como por exemplo, o computador, o celular ou o *tablet*, visto que, esses equipamentos, em conjunto com certos recursos, possibilitam ao usuário cego a comunicação com outras pessoas, bem como o acesso às informações de entretenimento, cultura e lazer, além de lhes proporcionar a realização de várias atividades profissionais e educacionais.

Um dos recursos digitais mais utilizados por pessoas cegas é o leitor de telas. Este *software* tem a funcionalidade de converter as informações em formato de texto da tela do computador, celular ou *tablet*, em áudio, por meio de um sintetizador de voz, assim permitindo à pessoa cega acessar a informação ao ouvi-la (NUNES; DANDOLINI; SOUZA, 2014).

Referente aos celulares do tipo *smartphone*, a acessibilidade é realizada por um leitor de tela incorporado ao sistema operacional. Em *smartphones* com o sistema operacional *Android*, o leitor de telas é o denominado *TalkBack*, sendo este desenvolvido pela própria fabricante do *Android*, a *Google*. No caso dos *smartphones* com o sistema operacional *iOS*, é disponibilizado o *VoiceOver*, que foi desenvolvido pela *Apple*. Ambos os leitores têm o funcionamento muito semelhante, utilizando a emissão de som descritivo (*feedback* falado) quando um aplicativo, ou uma função, é clicado na tela pelo usuário cego (RIBEIRO; VIANNA, 2019).

Em relação à acessibilidade em computadores, alguns exemplos de leitores de telas para o sistema operacional *Windows* são: *Nonvisual Desktop Access (NVDA)*, *DOSVOX*, *JAWS* e *Virtual Vision*. Já para o sistema operacional *Linux* tem-se: *Orca* e *LinVox*, sendo este último uma adaptação do *DOSVOX* para o ambiente GNU/ *Linux* (BESERRA, 2021).

Dentre esses exemplos, é relevante tratar do *JAWS*, da empresa norte-americana *Freedom Scientific*, sendo o leitor de telas mais completo, conhecido e utilizado no mundo por

seu público-alvo, ainda que seja disponibilizado apenas de modo pago. Este *software* oferece a tecnologia de voz sintetizada de acesso ao sistema operacional *Windows* em diversos idiomas, inclusive em português, assim sendo de fácil manuseio para necessidades básicas, como pesquisa na internet, navegação na área de trabalho, uso de aplicativos, dentre outras. O *JAWS* transforma textos em quase todas as linhas de comando existentes na grafia braille, bem como possibilita o acesso e manuseio de: diversos programas do pacote *Microsoft Office* (*Word*, *Excel*, *Access*, *Power Point* etc.); *softwares* de multimídia; gerenciamento de *e-mail*, financeiros, bancos de dados, ferramentas de programação, utilitários; entre outras funcionalidades (BRASIL, 2012a).

Outro exemplo que se destaca é o *DOSVOX*, não se tratando apenas de um leitor de telas, pois é também um sistema operacional. O *DOSVOX* foi criado pelo Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo o primeiro desenvolvido na língua portuguesa para cegos, que dispõe da comunicação do computador com o usuário mediante a um sintetizador de voz. Além disso, esse sistema operacional, que possui sua disponibilização gratuita, apresenta uma interface especializada e tem como objetivo possibilitar às pessoas cegas realizarem diversas tarefas cotidianas, desenvolvendo independência nos estudos e no trabalho (NCE/UFRJ, 2002).

O *DOSVOX* tem como funcionalidades: edição, leitura, impressão/ formatação de textos; impressão/formatação para o braille; aplicações para uso geral: agenda, calculadora, programas de multimídia; jogos diversos; programas de auxílio à educação de crianças com deficiência visual; utilitários para acesso à internet; ampliador de telas para pessoas com visão subnormal; e leitores de tela para o sistema operacional *Windows* (NCE/UFRJ, 2002).

Ainda, referente aos recursos digitais, é interessante abordar sobre o aplicativo *Be My Eyes*, que é disponibilizado gratuitamente para celulares com os sistemas operacionais *iOS* e *Android*. Este recurso é constituído por uma comunidade global de pessoas com deficiência visual em conjunto com voluntários sem esta deficiência. Logo, mediante ao potencial da tecnologia e ao contato humano, o *Be My Eyes* tem como objetivo principal o de tornar o mundo mais acessível ao levar as informações visuais àquelas pessoas que não têm o sentido da visão ou que esta é limitada (BE MY EYES, 2022).

Quando o usuário cego solicita o auxílio por meio do aplicativo, esse envia uma notificação para diversos voluntários videntes. O aplicativo conecta o usuário a um voluntário, de acordo com o idioma que eles falam e com o fuso horário de suas localidades. Então, quando o primeiro voluntário envia uma resposta à solicitação, ele é conectado à pessoa cega por meio de uma chamada de vídeo ao vivo, na qual é possível o auxílio visual em distintas situações,

que vão desde a combinação e descrição de cores de roupas, compras de alimentos, até a familiarização de novos ambientes (BE MY EYES, 2022).

Isto significa que o *Be My Eyes* é uma ferramenta de Tecnologia Assistiva para a pessoa cega, pois

conecta com uma rede global de voluntários com visão, que estão preparados e dispostos a ajudar em qualquer momento. Um usuário cego, ou com visão limitada, pode receber assistência visual de mais de 1 milhão de voluntários, em mais de 180 línguas. Os serviços oferecidos pelo *Be My Eyes* são gratuitos e requerem somente conexão à internet. O usuário pode ligar a qualquer hora, quantas vezes quiser; não há limite para o número de chamadas ou para sua duração. O enorme tamanho da comunidade de voluntários significa que a maioria das chamadas é respondida dentro de 30 segundos (BE MY EYES, 2022, p.1).

Vale abordar também sobre o livro no formato *Digital Accessible Information System (Daisy)*. O *Daisy* possibilita a transformação dos conteúdos de livros, catálogos, listas, relatórios, artigos, dentre outros, em conteúdos acessíveis às pessoas cegas mediante uma voz sintetizada. Assim, são disponibilizadas ferramentas de: buscas de palavras; edição com notas de rodapé opcionais; marcadores de texto; soletração; leitura integral de abreviaturas e de sinais; pronúncia correta de palavras estrangeiras; entre outras. Sabe-se ainda que o *Daisy* é adotado pelo Ministério da Educação do Brasil como um dos formatos de livros no Plano Nacional do Livro Didático e é reconhecido internacionalmente com relação à acessibilidade de leitura para as pessoas cegas (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS, 2022).

Ademais, pode-se referir ainda sobre a linha braille, ou display braille, que tem o objetivo de exibir as informações da tela do computador, ou de dispositivos móveis, dinamicamente em braille. Este é um recurso de saída tátil para a visualização das letras no sistema braille, o qual, mediante a um sistema eletromecânico, são levantados ou abaixados conjuntos de pontos, resultando em uma linha de texto em braille (Figura 5) (BRASIL, 2018).

Figura 5- Linha Braille



Fonte: TECASSISTIVA (2021)

Este dispositivo apresenta-se de diversos tamanhos, entre 10 e 80 células, e sua conexão pode ser feita via *Bluetooth* ou via cabo *USB*, a depender do modelo, como apresentado na Figura 6. Em geral, dispõe de teclas que têm por função controlar diretamente a navegação,

bem como executar os comandos de um leitor de tela do celular, ou do computador, como o *NVDA*, o *Voice Over*, o *TalkBack*, entre outros (BRASIL, 2018).

Figura 6- Linha Braille conectada via *USB*



Fonte: Borges (2014)

Neste contexto de recursos para pessoas cegas, tem-se também a impressão em braille, que é a produção de pontos em relevo em prensas, por meio de matrizes de liga de alumínio ou de plástico. Esta impressão, em folha de papel específica, é realizada por intermédio da impressora braille computadorizada (Figura 7), que é um equipamento eletrônico conectado ao computador, podendo ser de pequeno, médio ou grande porte, e que tem por finalidade produzir textos, desenhos, gráficos em braille, em folhas de papel avulsas, em formulários contínuos ou de ambos os modos (BRASIL, 2018).

Figura 7- Impressora Braille



Fonte: TECASSISTIVA (2021)

Outro equipamento, que pode ser utilizado pelo público-alvo deste estudo, é o *scanner* leitor de texto com voz (Figura 8), que também é considerado um recurso de Tecnologia Assistiva. Este recurso é a composição de um *scanner* em conjunto com o sintetizador de voz,



tendo por objetivo a conversão do texto impresso para um texto digital e, assim, sendo convertido em áudio, por meio da sintetização de voz (NUNES; DANDOLINI; SOUZA, 2014).

Figura 8- *Scanner com Voz*



Fonte: TECASSISTIVA (2021)

A audiodescrição também é caracterizada como Tecnologia Assistiva para as pessoas cegas, visto que ela é uma das alternativas comunicacionais que possibilita, de acordo com Sá, Hubert e Nunes (2020), o acesso aos conteúdos audiovisuais (filmes, teatro, palestras, eventos etc.) e às imagens estáticas (fotografias, gráficos, museu, obras de arte etc.). Detalhando o seu funcionamento, tem-se que esta ferramenta realiza a tradução de imagens em palavras, bem como a descrição clara e objetiva de todas as informações que são compreendidas visualmente e que não estão contidas em um diálogo, tais como: expressões faciais e corporais que comuniquem algo; informações sobre o ambiente; figurinos; mudança de tempo e espaço; efeitos especiais; leitura de qualquer informação; dentre outros.

A audiodescrição torna-se complexa, pois não é suficiente apenas a descrição do que se vê, mas o que de fato é importante para a organização semiótica da obra descrita. Assim,

a audiodescrição permite o recebimento da informação contida na imagem ao mesmo tempo em que ela aparece, permitindo que a pessoa aproveite toda a obra, seguindo a trama e captando a subjetividade da narrativa da mesma forma que uma pessoa sem alguma deficiência visual. As descrições acontecem nos espaços entre os diálogos e nas pausas entre as informações sonoras do filme ou espetáculo, nunca se sobrepondo ao conteúdo sonoro relevante, de forma que a informação audiodescrita se harmoniza com os sons do filme (SÁ; HUBERT; NUNES, 2020, p.7).

Sabe-se ainda que a prática da audiodescrição sempre existiu e era realizada, espontaneamente, por familiares e amigos das pessoas cegas. De modo oficial, a técnica da audiodescrição chegou ao Brasil em 2003, mas somente com a Portaria nº 188, de 24 de março de 2010, do Ministério das Comunicações, ficou instituída para as emissoras de televisão aberta a obrigatoriedade da programação com audiodescrição de pelo menos duas horas semanais. Atualmente, algumas emissoras já transmitem filmes, programas de entretenimento e de

reportagem com audiodescrição, bem como possuem programação acessível, utilizando-se o Símbolo Internacional da Audiodescrição (Figura 9) para indicar que este recurso está disponível (BRASIL, 2010; SÁ; HUBERT; NUNES, 2020).

Figura 9- Símbolo Internacional da Audiodescrição



Fonte: Sá, Hubert e Nunes (2020)

Já no âmbito dos recursos utilizados para a mobilidade do público em estudo, destaca-se a bengala. Esta é diferenciada pela sua cor de acordo com o tipo de deficiência visual, assim, a bengala verde é utilizada por pessoas com baixa visão ou visão subnormal, a bengala vermelha e branca é utilizada por pessoas com surdocegueira e a de cor branca é destinada para as pessoas cegas (TORTATO, 2021).

A bengala branca (Figura 10) é, em geral, constituída de alumínio, dobrável, com elástico interno, gomos e ponteiros que ficam em contato com o chão. Há diferentes tipos de ponteiros, sendo as mais comuns a fixa e a *roller*. Este recurso, de custo acessível, é utilizado como haste de apoio, para orientação e mobilidade, bem como para o reconhecimento de objetos e a identificação da posição da pessoa cega (BRASIL, 2012a; SANTOS, 2019).

Figura 10- Bengala branca dobrável



Fonte: Santos (2019)

Apesar desta bengala contribuir para a independência na mobilidade, há uma resistência na sua utilização por parte de algumas pessoas cegas devido a sua limitação no alcance de obstáculos, a qual pode resultar em acidentes com riscos à saúde dessas pessoas.

Neste contexto, a bengala eletrônica (Figura 11) pode ser uma solução, visto que, mediante a um sensor ultrassom, esta detecta obstáculos acima da linha da cintura do usuário, emitindo sinais sonoros e táteis. O *feedback* tátil aumenta conforme o usuário se aproxima do



obstáculo. Assim, a bengala eletrônica revela-se como uma vantagem sobre a bengala tradicional, sendo capaz de detectar obstáculos de forma mais eficiente e contribuindo para uma mobilidade mais segura da pessoa cega. Entretanto, o valor desta é mais elevado que o da bengala tradicional, dificultando o seu acesso ao amplo público de pessoas cegas (SANTOS, 2019).

Figura 11- Bengala eletrônica



Fonte: Santos (2019)

Diante do exposto, observa-se que há uma diversidade de recursos de Tecnologia Assistiva para as pessoas cegas, das mais variadas funcionalidades e valores. No entanto, segundo Burci (2016), grande parte dessas pessoas não tem informação/acesso sobre tais recursos existentes, impossibilitando a utilização adequada por estes indivíduos que realmente necessitam da Tecnologia Assistiva e que poderiam tê-la de modo gratuito.

Torna-se essencial que todas as pessoas, com ou sem deficiência visual, tenham o conhecimento acerca desses recursos, uma vez que a legislação brasileira garante o direito à Tecnologia Assistiva e assegura ações por parte do Governo para atender esta demanda, como, por exemplo, o Programa Viver sem Limite e a disponibilização de crédito facilitado, o BB crédito de Acessibilidade, para a aquisição de recursos de Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2013).

Para Bersch (2017), ainda não há uma orientação pública acessível, que disponibilize de modo mais compreensível as informações fundamentais sobre a Tecnologia Assistiva e que direcione aos seus usuários os caminhos para o acesso aos bens e serviços relacionados a essa

Tecnologia. Além disso, Nunes, Dandolini e Souza (2014) salientam a importância do desenvolvimento da Tecnologia Assistiva com a participação daqueles que a utilizam, uma vez que esses usuários podem possibilitar o aperfeiçoamento dos recursos e dos serviços que serão fundamentais à promoção da inclusão dessas pessoas com deficiência visual na sociedade.

Em suma, nota-se que ainda há muito o que ser feito referente à disponibilização e ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva voltada às pessoas cegas. Contudo, de acordo com Burci (2016) e Fraz (2018), pode-se reconhecer alguns avanços e possibilidades no âmbito educacional, os quais resultam em ações, recursos e saberes que favorecem a educação das pessoas cegas. Nesta perspectiva, destaca-se o ensino de matemática, que já dispõe de recursos acessíveis ou elaborados especificamente para este público, os quais serão apresentados no Capítulo 4 denominado “Ensino de Matemática para o Aluno Cego”.

## 4 O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O ALUNO CEGO

Neste capítulo será abordado sobre a Educação Matemática Inclusiva, sendo uma área de pesquisa referente à inclusão de alunos no processo educacional do saber matemático. Ainda, serão apresentados alguns recursos didáticos para o ensino de matemática para alunos cegos, que se caracterizam como ferramentas de Tecnologia Assistiva, ao favorecerem a participação e a autonomia desses estudantes na dinâmica educacional.

### 4.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

A Educação Matemática é uma área do conhecimento que tem por objetivo o estudo teórico e prático de demandas referentes ao ensino e à aprendizagem de matemática. Esta área tem como fundamentação, além do saber matemático e da educação, outros campos teóricos, como a sociologia, a psicologia e a filosofia. Deste modo, a Educação Matemática não se limita apenas ao estudo e desenvolvimento de meios que façam os estudantes alcançarem um conhecimento previamente estabelecido, mas abrange uma rede de saberes para a construção do conhecimento matemático e de suas teorias próprias, de modo a problematizar e trazer reflexões sobre tais saberes (D'AMBRÓSIO, 2004; FRAZ, 2018).

Corroborando com o exposto, Fiorentini e Lorenzato (2006) estabelecem a Educação Matemática como uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, a qual pode ser definida como “[...] uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e ou a apropriação/construção do saber matemático” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.5).

Observa-se ainda que a sociedade se tornou tão complexa que necessita que seus cidadãos tenham conhecimentos nos mais variados campos das ciências, das tecnologias, das epistemologias e da humanidade, de modo que esses conhecimentos sejam capazes de produzir saberes que possam corresponder às distintas demandas sociais (MOREIRA, 2012).

A Educação Matemática, então, trouxe o desenvolvimento de novos saberes com objetivo de trazer possíveis soluções às necessidades sociais. Isto significa que, com colaborações de outros âmbitos científicos, esta área do conhecimento foi abrangendo uma variedade de tendências de pesquisas inerentes ao processo educacional do saber matemático (FRAZ, 2018; MORAIS, 2008).

Neste contexto, pode-se referir sobre a Educação Matemática Inclusiva, que é considerada uma área de pesquisa estabelecida, de acordo com Skovsmose (2019), a partir de

duas perspectivas: uma específica e outra mais geral. A perspectiva específica é de que a Educação Matemática Inclusiva é voltada aos desafios da inclusão de alunos com deficiência, com transtornos globais de desenvolvimento, entre outros, em uma sala de aula regular com foco no ensino e na aprendizagem de matemática. Já a segunda perspectiva, de abrangência mais geral, é relativa à inclusão de alunos com distintas origens culturais neste contexto educacional do saber matemático.

A concepção de Educação Inclusiva, conforme Skovsmose (2019), se dá como aquela que busca estabelecer encontros entre diferenças. Esses encontros podem ter três interpretações, sendo a primeira em relação à tentativa da construção da igualdade (equidade), na qual torna-se importante evitar o uso de categorias que estipulem classificações de diferenças, como a concepção de “normal” ou não, que podem promover obstruções para essa construção.

A segunda interpretação expõe que os encontros entre diferenças são imprevisíveis, isto é, eles podem não seguir um padrão específico e os seus resultados não podem ser previstos. Assim, esses encontros exigem um risco, que poderão resultar em possibilidades ou adversidades no contexto que foram desenvolvidos. Por fim, a última interpretação traz que tais encontros podem se configurar como cenários de investigações coletivas. Isso significa que eles têm “determinados propósitos de completar uma tarefa. Eles não são apenas encontros, como quando cumprimentam uns aos outros ou entretenham um ao outro. É preciso fazer atividades compartilhadas e trabalho em conjunto” (SKOVSMOSE, 2019, p. 27).

A Educação Matemática Inclusiva desenvolve cenários para investigação coletiva que apresentam, por exemplo, pesquisas sobre como ocorre a inclusão em aulas de matemática, a concepção do processo educacional matemático para a diversidade de alunos, bem como sobre o estudo e o desenvolvimento de recursos didáticos com base na Tecnologia Assistiva. Entretanto, apesar da relevância desta temática, é observada a necessidade de pesquisas sobre a formação de professores de matemática neste cenário inclusivo, uma vez que estas ainda são incipientes no Brasil, as quais causam desdobramentos tanto na prática docente, quanto na formação de professores (BORGES; CYRINO; NOGUEIRA, 2020; MOREIRA, 2015).

A fim de reduzir os impactos na aprendizagem de seus alunos, percebe-se que os professores têm buscado outras formas de preencher as lacunas da sua formação profissional neste contexto inclusivo, de modo que, ao ensinar matemática, esses professores reconheçam a importância de se ter metodologias que possam incentivar positivamente o desenvolvimento acadêmico e social de seus alunos. É importante enfatizar que o ensino na concepção inclusiva, em todos os níveis educacionais, precisa ressignificar o papel do professor, da instituição, das

práticas pedagógicas, que estão intrínsecos ao meio excludente do ensino (MANTOAN, 2003; BORGES *et al.*, 2018).

No tocante ao ensino de matemática para o aluno cego, o professor precisa ter o auxílio do atendimento educacional especializado em núcleos de apoio e/ou em salas de recursos, o qual tem apresentado êxito nas instituições de ensino (SONZA; FÉO; PAGANI, 2013). Entretanto, este ensino especializado “deve acompanhar a criança/pessoa com deficiência em toda a sua vivência educacional sem, com isso, se transformar em substituto do ensino regular” (NUNES; LOMÔNACO, 2010, p. 60).

Além disso, as estratégias, as metodologias, o acesso ao conhecimento, os meios de avaliação, de socialização devem estar em conformidade com as condições visuais e com o grau de desenvolvimento do estudante cego, visto que esses serão efetivamente adequados ao proporcionarem uma experiência educacional mais acessível e completa para esse estudante (SÁ, 2014).

O professor torna-se, então, o mediador principal, que deve estar apto a ensinar ao aluno cego. O ponto de partida deve ser o diálogo com este estudante, buscando conhecê-lo e identificando os recursos educativos (táteis e/ou auditivos) e serviços que ele necessita. Isso significa que o professor, bem como outros profissionais, deve apoiar-se no uso da Tecnologia Assistiva.

A Tecnologia Assistiva é o resultado de uma luta social em defesa do reconhecimento das diferenças, das necessidades humanas de inclusão social e de equiparação de oportunidades. Deste modo, o acesso aos recursos de Tecnologia Assistiva proporciona “aos participantes até então destoantes dos padrões ‘normais’ e àqueles atingidos por estigmas sociais a possibilidade de assumir um papel mais ativo na própria dinâmica de aprendizagem e no processo conjunto de interações sociais” (CONTE; OURIQUE; BASEGIO, 2017, p. 13).

Os recursos de Tecnologia Assistiva são significativamente necessários no ensino e na aprendizagem de matemática, pois esta disciplina também lida com conhecimentos abstratos. Ao considerar o estudante que não tem acuidade visual, esses recursos são meios que podem superar os obstáculos resultantes da limitação visual desse estudante (PEREIRA; BORGES, 2017).

A Tecnologia Assistiva é, portanto, no âmbito da Educação Matemática Inclusiva, uma via possível de se trabalhar diversos conteúdos matemáticos, em todos os níveis educacionais, em razão de considerar as necessidades educacionais em suas distintas especificidades, além de auxiliar os alunos cegos a viverem situações cotidianas, concedendo-lhes o acesso às

informações e às práticas que desenvolvem seus conhecimentos como educandos (PRADO, 2013).

#### 4.2 RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ALUNO CEGO

A utilização de recursos didáticos, em conjunto com metodologias adequadas, traz contribuições à educação de alunos cegos. Deste modo, é importante citar que esses recursos podem ser definidos como instrumentos físicos utilizados em diversas disciplinas, áreas de estudos ou em atividades, os quais têm o propósito de auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem de modo mais eficaz, sendo assim um meio para incentivar, facilitar ou possibilitar os processos de ensino e aprendizagem (CERQUEIRA; FERREIRA, 2017).

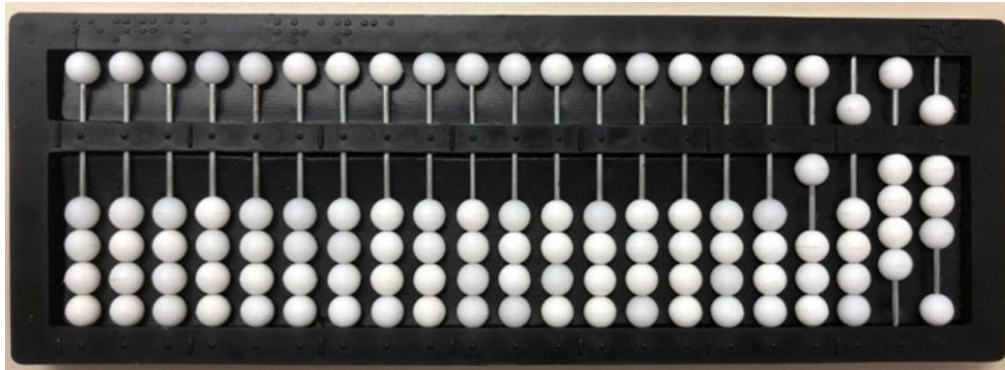
Nesta perspectiva, observa-se que para os alunos cegos, determinados recursos didáticos podem ser considerados como um tipo de Tecnologia Assistiva, ao proporcionar ou ampliar o acesso à educação. Assim, a escolha desses recursos pode ser por uma das seguintes formas: 1) seleção – é a escolha de recursos tal como se apresentam e que podem ser utilizados por aluno cego, ou com baixa visão, e alunos videntes, como é o caso de alguns jogos, sólidos geométricos, entre outros; 2) adaptação - em determinados recursos podem ser feitas alterações, para que sejam utilizados também no ensino a alunos cegos, a exemplo, instrumentos de medição, jogos, entre outros; ou 3) confecção – é a elaboração de materiais acessíveis, simples e de baixo custo. A adaptação e a confecção de recursos didáticos podem ser realizadas simultaneamente em certos casos. Salienta-se que, independentemente do modo de escolha dos recursos, é necessário que esse seja realizado conjuntamente com o aluno. (CERQUEIRA; FERREIRA, 2017).

A determinação dos recursos didáticos precisa também estar em concordância com os sistemas sensoriais, que são de grande importância para os alunos cegos, a saber: o sistema háptico (ou tato ativo), o fonador e o auditivo. No caso desses estudantes, as informações chegam por meio dos canais da linguagem e da exploração tátil (GIL, 2000).

Atentando-se ao ensino de matemática, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), o uso desses recursos é incentivado de modo a ser um auxílio no desenvolvimento do raciocínio matemático. Nesta concepção, torna-se relevante apresentar alguns recursos didáticos que são aplicados em experiências viáveis de inclusão, promoção e inovação no aprendizado do aluno cego. Dentre os diversos recursos, pode-se abordar, a princípio, acerca daqueles que demandam sobretudo do sentido háptico como, por exemplo, o soroban, o geoplano e o multiplano.

O soroban (Figura 12) é um tipo de ábaco japonês muito utilizado por alunos cegos para realização das operações matemáticas, uma vez que esses alunos não têm a possibilidade de efetuar tais operações em tinta. Logo, o soroban configura-se como uma ferramenta de inclusão, que contribui para o desenvolvimento do raciocínio e estimula a criação de habilidades mentais (FERNANDES *et al.*, 2006; BRASIL, 2012b).

Figura 12- Soroban



Fonte: Costa e Cerqueira (2019)

Esta ferramenta, conforme Bernardo (2015), possibilita o ensino e a aprendizagem das quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) a alunos cegos. Salienta-se que o ensino dessas operações comumente enfatiza procedimentos algorítmicos por meio de exercícios repetitivos, que muitas vezes fazem com que os alunos utilizem os algoritmos de modo automático, não tendo a compreensão do que foi feito. Contudo, com o uso do soroban, as técnicas aplicadas indicam o uso constante e sistemático do raciocínio dos alunos, com o intuito de proporcioná-los uma melhor compreensão, visto que os algoritmos são operados conforme seu valor posicional (unidade, dezena e centena), portanto trazendo significado aos algoritmos utilizados nas quatro operações.

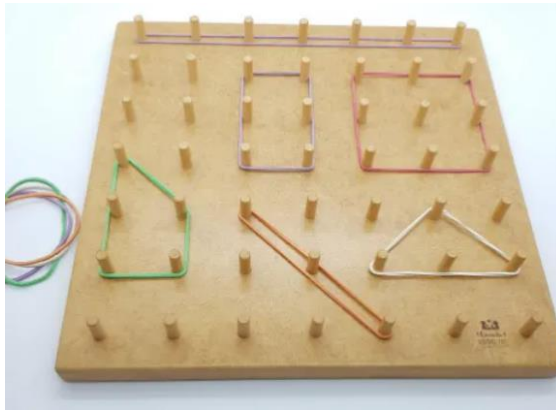
O aluno, por intermédio do soroban, pode compreender que

o resultado de uma operação entre unidades e dezenas gera dezenas, assim como o resultado de operações entre dezenas gera centenas. Dessa forma, as operações com reservas, ou seja, com o “famoso vai um” podem ganhar um significado para o aluno, no sentido de que este pode notar que se devem registrar unidades, dezenas e centenas nas suas respectivas classes. Trocar a posição e o registro dos números nos algoritmos escritos é um erro comum entre os alunos em processo de aprendizagem, que foi bastante minimizado após a utilização do soroban (BERNARDO, 2015, p.10).

Sabe-se ainda que o uso do soroban tem outras finalidades para além das operações fundamentais. Dentre essas, pode-se destacar: a determinação das relações posicionais; antecessor e sucessor; sequências numéricas e ordenação; valor absoluto e relativo; compreensão do conceito de números pares e ímpares; correspondência numérica; e o emprego dos conceitos de classes e ordens (BERNARDO, 2015).

Um outro material manipulável, que também pode ser utilizado no ensino de matemática para alunos cegos, é o geoplano. Este recurso é, usualmente, formado por uma placa de madeira com pinos de madeiras (ou pregos) dispostos de modo equidistante, formando assim uma malha quadriculada, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13- Geoplano



Fonte: Montessori (2018)

Todavia, o geoplano também pode ser constituído como um bloco retangular de madeira com pregos formando uma malha “circular (os pregos são dispostos a mesma distância sobre circunferências concêntricas) ou oval (uma junção da malha quadriculada com a metade de uma malha circular)” (DINIZ; OLIVEIRA, 2010, p. 2).

O geoplano se caracteriza como um material dinâmico e manipulativo, tornando-se um meio que possibilita a análise de conjecturas matemáticas, oferecendo um auxílio à representação mental e uma etapa para o caminho da abstração, viabilizando uma experiência geométrica e algébrica significativa aos estudantes (MACHADO, 2004).

Ressalta-se que o geoplano pode proporcionar aos alunos cegos, bem como aos alunos videntes, o desenvolvimento de diversas habilidades, a exemplo: exploração das superfícies ocupadas pelas figuras geométricas; desenvolvimento de estratégias para o cálculo de área e perímetro; simetria, reflexão, rotação e translação; sequência; identificação de arestas e vértices; exploração espacial; estudos aritméticos; paralelismo e perpendicularismo de retas; entre outras (BRASIL, 2017; DIAS; SANTOS, 2010).

Ainda no contexto dos materiais manipuláveis, tem-se o multiplano, que também é considerado como um instrumento para a inclusão, pois possibilita ao aluno cego a visualização e a exploração dos conteúdos matemáticos por meio do sentido háptico. Destarte, por intermédio do multiplano, o aluno “pode observar concretamente os ‘fenômenos’ matemáticos e, por conseguinte, tem a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e



não simplesmente decorando regras isoladas e aparentemente inexplicáveis” (FERRONATO, 2002, p.61).





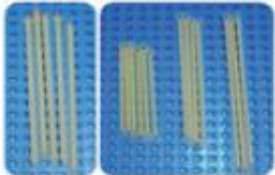






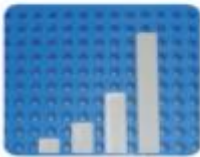
O multiplano foi desenvolvido pelo professor Rubens Ferronato no ano de 2000, em decorrência da dificuldade de um aluno cego nas suas aulas de Cálculo Diferencial e Integral, dado que as metodologias convencionais até então utilizadas não possibilitavam o acesso e a participação desse aluno. Então, o professor desenvolveu este material manipulável que tinha como objetivo a equiparação de oportunidades na aprendizagem dos conceitos matemáticos (FERRONATO, 2002).

Após diversos estudos e pesquisas, o multiplano foi desenvolvido e, a partir dos resultados significativos do aluno cego com o material, esse material foi sendo aperfeiçoado, passando a ser caracterizado basicamente como

uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são equidistantes. O tamanho da placa e a distância entre os furos pode variar consoante a necessidade. Nos furos podem ser encaixados rebites, os quais possibilitam a realização de diversas atividades matemáticas, das simples às complexas (FERRONATO, 2002, p.58-59).

Atualmente, o multiplano é confeccionado em uma versão em plástico, conforme a Figura 14, com elementos manipuláveis para o ensino de diversos conteúdos matemáticos, tais como: operações básicas; equações e inequações; proporção e regra de três; funções linear, quadrática, exponencial e logarítmica; gráficos de funções; matriz, determinante e sistema linear; trigonometria, geometria plana e espacial; estatística; entre outros (SILVA, 2015).

Figura 14- Kit Multiplano

	Maleta Multiplano		Multiplano Retangular
	Hastes Trigonométricas		Multiplano Circular
	Hastes para Sólidos Geométricos		Haste reta
	Pinos		Pinos coloridos com números em Braille
	Elásticos		Parábola
	Base de Operações		Barras Estatísticas

Fonte: Silva (2015)

Os materiais manipuláveis, anteriormente citados, foram desenvolvidos de modo a possibilitar uma aprendizagem mais eficaz à pessoa cega no processo educacional matemático. É importante destacar que, além desses materiais que são comercializados, existem outros recursos didáticos, que são adaptados ou confeccionados por pesquisadores/professores, com a finalidade de proporcionar maior participação do aluno cego em práticas educacionais.

Neste contexto, pode-se apresentar a pesquisa de Uliana (2012), que desenvolveu um kit de material pedagógico chamado Matnético (Figura 15). Este kit tem o objetivo de

oportunizar ao estudante cego a realização de atividades matemáticas que envolvam figuras geométricas e representações gráficas.

Figura 15- Matnético



Fonte: Uliana (2012)

Deste modo, esse recurso didático é composto pelos seguintes elementos:

- a) 1 Chapa de metal quadrada de lado 40 cm, com uma face revestida por uma manta magnética quadriculada.
- b) 1 par de eixo em barras de ímã com numeração em relevo no sistema braille.
- c) 5 pinos de ímãs pequenos, em formato de minúsculos cilindros, formados pela união de 2 ímãs de geladeira, de maneira que suas duas bases possuam campo magnético, com a finalidade de serem usados para demarcar pontos sobre os eixos.
- d) 5 pinos de ímãs pequenos, em formato de minúsculos cilindros, formados pela união de 3 ímãs de geladeiras, de maneira que as bases possuam campo magnético, com a finalidade de serem usados para demarcar pontos sobre o plano.
- e) 60 pedaços de raios de bicicleta de tamanhos variados e múltiplos de dois centímetros, de medidas variando de 2 cm a 20 cm, que servem para representar os gráficos de funções de primeiro grau, demarcar figuras e elementos da geometria plana.
- f) 5 pedaços de fio flexível (arame) para representar as parábolas e curvas de funções exponenciais, logarítmicas e circunferências.
- g) 25 formas geométricas de tamanhos e formatos variados, confeccionados em EVA, com manta magnética em uma das faces que adere ao plano de metal.
- h) 1 estojo em manta espumada de formato retangular, de 20 cm por 15 cm, para acomodar e locomover os itens acima, com exceção da placa metálica.
- i) 1 estojo em manta espumada de formato quadrado de 45 cm de lado, para acomodar e locomover a placa metálica e o estojo com os demais itens componentes do plano (ULIANA, 2013, p.605).

O Matnético, além da operacionalidade simples e fácil, tem o potencial relevante devido à existência do campo magnético com os ímãs e a numeração em braille. Diante disso, possibilita ao estudante cego a autonomia para realizar: localização dos pontos no plano cartesiano; esboço e análise de gráficos; construção e exploração das formas geométricas planas de distintos formatos e tamanhos; análise de posições de retas; esboço e investigação de ângulos e da distância entre dois pontos; dentre outros (ULIANA, 2013).

Na experimentação de uma aluna cega com o material, que foram trabalhados conceitos de geometria plana, a autora constatou um avanço na aprendizagem da estudante sobre os conteúdos matemáticos. Por intermédio do Matnético, a estudante pôde realizar atividades

sobre: o esboço e a análise de figuras geométricas; a investigação de eixos de simetria e diagonais de figuras planas; a identificação de ângulos notáveis; a análise das características de figuras convexas e côncavas; dentre outras. Assim, este recurso tornou-se um tipo de Tecnologia Assistiva ao possibilitar à aluna cega o acesso e a compreensão dos conhecimentos matemáticos trabalhados, de forma autônoma (ULIANA, 2013).

Corroborando com o exposto acerca do desenvolvimento de materiais acessíveis para pessoas cegas, destacam-se os autores Segadas *et al.* (2018), que apresentam atividades com materiais didáticos manipuláveis para trabalhar a introdução do conteúdo de análise combinatória, especificamente o princípio fundamental da contagem. Algumas atividades foram desenvolvidas pelos próprios autores e outras foram adaptadas de artigos científicos e livros didáticos.

Referente aos alunos cegos, Segadas *et al.* (2018) argumentam que, na resolução de situações-problemas que abrangem o princípio fundamental da contagem, o recurso didático auxilia na concepção de estratégias e na compreensão das questões, e, em alguns casos, torna-se essencial. Assim, os materiais manipuláveis utilizados para este público foram: cartões com formas e texturas diferentes para melhor manuseio; EVA (espuma sintética de baixo custo com diversas espessuras); caixas de fósforos vazias; bolinhas de isopor; e cubinhos do material dourado.

Dentre as diversas atividades desenvolvidas, pode-se apresentar a Estacionando Carros. Nesta atividade, os materiais utilizados foram quatro carrinhos com formatos diferentes e uma cartolina que simulava o estacionamento com quatro vagas numeradas em braille e em alto relevo, como apresentado na Figura 16.

Figura 16- Material da atividade Estacionando Carros



Fonte: Segadas *et al.* (2018)

Uma outra alternativa de material foi a utilização de carrinhos construídos com caixas de fósforos (Figura 17) identificadas com letras em braille e diferenciadas com texturas diversas na parte superior das caixas.

Figura 17- Material alternativo da atividade Estacionando Carros



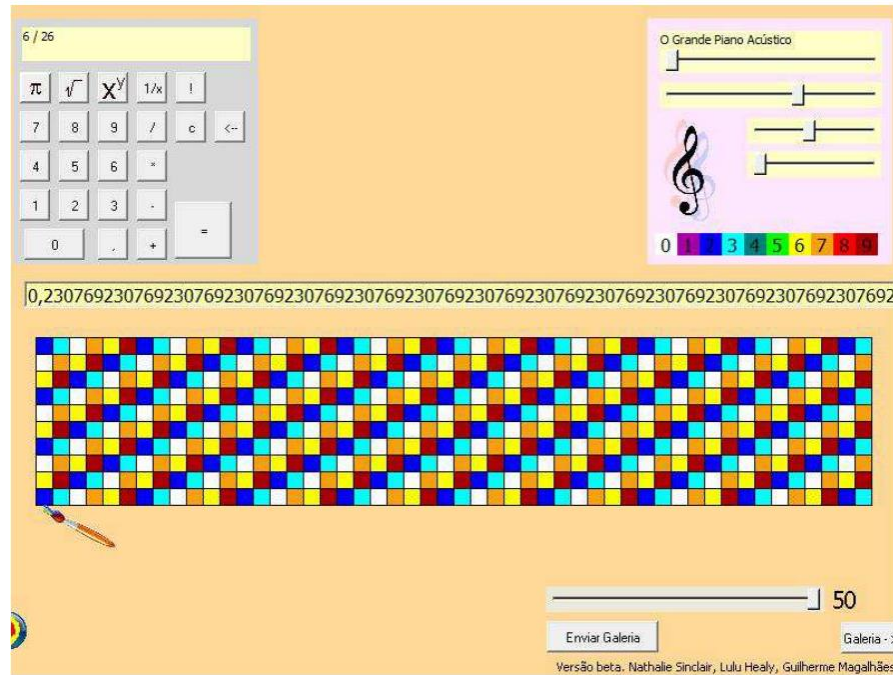
Fonte: Segadas-Vianna *et al.* (2016)

Nas experimentações com a atividade Estacionando Carros, foi notável a importância do material manipulável no acesso e no auxílio à realização das questões por parte dos estudantes cegos. Deste modo, infere-se que tal recurso foi um instrumento facilitador à compreensão e ao desenvolvimento de resoluções dos problemas de contagem (SEGADAS *et al.*, 2018).

De modo geral, essas atividades são possibilidades que contribuem para um ensino de matemática mais acessível e menos excludente, dado que estas podem ser realizadas por todos os alunos, com ou sem algum tipo de deficiência (SEGADAS-VIANNA *et al.*, 2016).

No âmbito de recursos didáticos digitais, tem-se o aplicativo MusiCALcolorida, que foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa Rumo à Educação Matemática Inclusiva. Este aplicativo, como apresentado na Figura 18, dispõe de uma interface com teclado de calculadora convencional, a qual oferece um visor que representa o número racional ou irracional, uma tela de pintura, em que cada cor representa um dígito após a virgula (representação decimal do número), e uma clave de sol que disponibiliza o som desse número (FERNANDES; HEALY, 2015).

Figura 18- Representação de 6/26 na MusiCALcolorida



Fonte: Fernandes e Healy (2015)

A utilização da MusiCALcolorida por alunos cegos foi investigada por Martins (2010), tendo por finalidade trabalhar os números racionais na forma decimal por meio do som emitido pelo aplicativo. Neste contexto, foram necessárias algumas adaptações, como a inclusão de voz para narração das ações realizadas por esses alunos. Então, nessa experimentação, a interação dos alunos cegos com a MusiCALcolorida

os permitiu associar propriedades matemáticas às regularidades de padrões musicais. Nos discursos desses alunos há a presença de elementos culturais nas descrições dos objetos matemáticos. Por um lado, eles enfatizam a sonoridade das interpretações musicais resultantes de suas divisões e por outro destacam características dos padrões musicais coerentes com as propriedades dos números decimais. Ao longo da atividade, o som emitido deixou de ser apenas uma característica do *software*, tornando-se também um signo – no qual suas características não estão somente ligadas musicalidade – uma expressão de objetos matemáticos (FERNANDES; HEALY, 2015, p.11).

A MusiCALcolorida é um ambiente digital que, por intermédio de estímulos multissensoriais, trabalha os conceitos do número real com diversos alunos, que pode ser utilizado também pelo aluno cego, sendo um recurso educativo que promove a equiparação de acesso ao conhecimento (FERNANDES; HEALY, 2015).

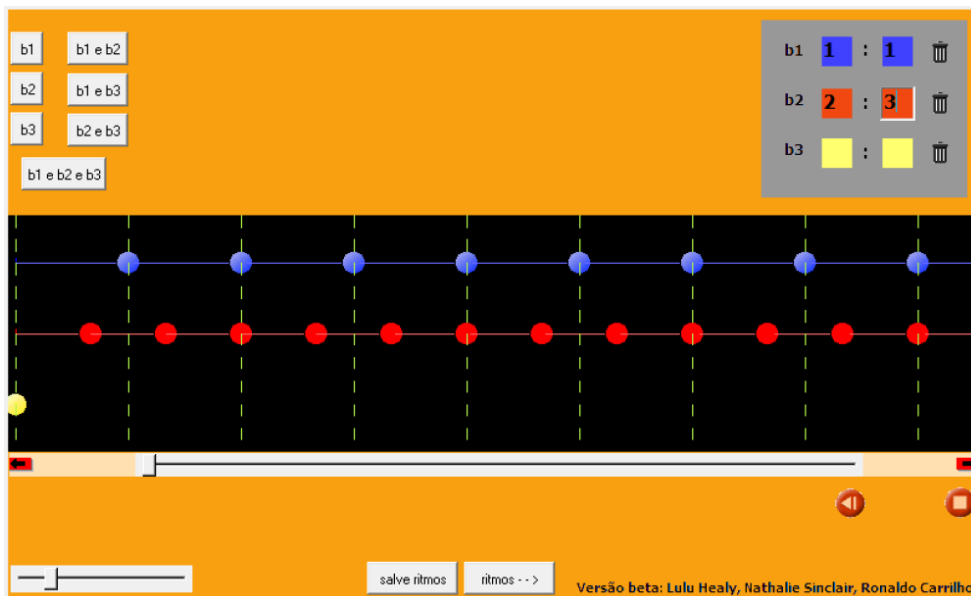
Um outro recurso desenvolvido pelo grupo de pesquisa Rumo à Educação Matemática Inclusiva é o Ritmática, que tem como foco investigar as noções relacionadas aos conceitos de razão e proporção, por intermédio de experiências multissensoriais. Esta ferramenta digital, conforme Carrilho (2013), apresenta a utilização de ritmos e polirritmos como expressões matemáticas. Tem-se que os ritmos são caracterizados como uma sucessão de batidas emitidas



em intervalos regulares. Já os polirritmos são dois ou mais ritmos executados de modo simultâneo. Deste modo, a criação de polirritmos pode proporcionar uma maneira de perceber (sentir) estruturas multiplicativas.

Considerando a razão  $a:b$ , o número  $b$  escolhido representa o número de subintervalos sonoros idênticos que cabem em um intervalo de tempo (número  $a$ ). Logo, os ritmos e polirritmos atingem o campo auditivo, de modo a proporcionar um modo de ouvir razões matemáticas. A Figura 19 apresenta a razão 2:3, a qual expressa que o intervalo de tempo é igual a 2, que foi subdividido em 3 partes iguais.

Figura 19- Representação da razão 2:3 na Ritmática



Fonte: Fernandes e Healy (2016)

Em relação à utilização do Ritmática por parte de alunos cegos, Fernandes e Healy (2016) propõem que estes alunos, por exemplo, podem determinar a relação entre batidas e intervalos atentando-se à lacuna de tempo entre uma batida e outra, isto significa que para eles a razão  $a:b$  é identificada mediante a repetição da mesma sequência de sons. Além disso, Freire (2017) salienta que a utilização do software Ritmática por aluno cego, apesar da sua configuração visual, se torna uma possibilidade para a aprendizagem do conhecimento matemático, visto que, por meio dos sentidos háptico e auditivo, o estudante obtém um novo modo de acesso, comunicação e registro do conteúdo.

Ainda na perspectiva dos recursos digitais, um outro exemplo é o Braille Fácil. Esse é um *software* gratuito, de fácil instalação, que viabiliza a transcrição instantânea de textos em língua portuguesa para o braille, além de ter a função de criar impressões braille. Esta ferramenta digital foi desenvolvida pelos professores José Antônio Borges, Geraldo José

Ferreira das Chagas Jr. e Júlio Tadeu Carvalho da Silveira, sendo assim produzida para o Ministério da Educação do Brasil e registrado pelo Instituto Benjamin Constant em 2008 (NCE/UFRJ, 2002).

Vale destacar que, no contexto da educação de estudantes cegos, professores, ou outros profissionais, que almejam elaborar textos com a linguagem matemática em braille, podem utilizar o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa (CMU), sendo necessário um conhecimento básico sobre o braille. O CMU é um documento que disponibiliza opções para a representação de símbolos matemáticos do sistema comum de ensino no sistema braille (BRASIL, 2006).

Para a grafia matemática em braille, pode ser utilizado, além do CMU, o *software* Braille Fácil. Esse recurso digital possibilita a construção de textos com símbolos e expressões matemáticas, a confecção e descrição de ilustrações e gráficos táteis, além de dispor de verificador ortográfico, simulador de teclado braille, criador automatizado de tabelas táteis, impressor de braille compatível com o padrão unificado Brasil-Portugal, entre outras funcionalidades (BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019; NCE/UFRJ, 2017).

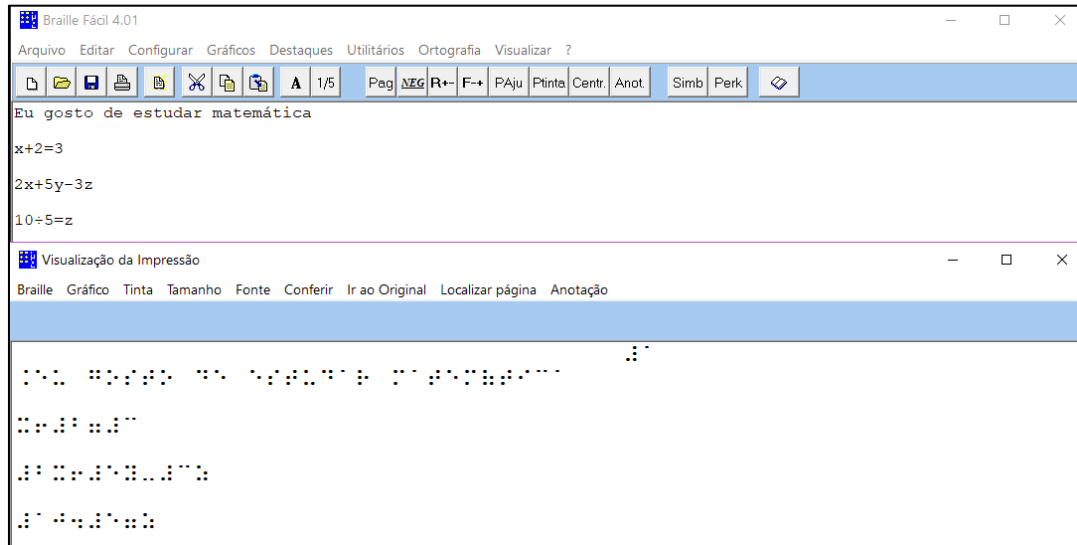
Conforme o Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE/UFRJ, 2017, p.3), por intermédio do Braille Fácil

tarefas simples como impressão de textos corridos são absolutamente triviais. O texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil ou importado a partir de um editor de textos convencional. O editor de textos utiliza os mesmos comandos do bloco de notas (*Notepad*) do *Windows*, com algumas facilidades adicionais. Uma vez que o texto esteja digitado, ele pode ser visualizado em braille e impresso em braille ou em tinta (inclusive a transcrição braille para tinta).

Portanto, para elaboração, por exemplo, de lista de exercícios, ou de avaliação, é possível que o professor obtenha a transcrição simultânea das informações para o braille, mediante a digitação do texto e da grafia matemática desejada no Braille Fácil, como mostra a Figura 20. No entanto, para que de fato o aluno cego tenha essas informações de modo tátil, o professor necessita ter acesso a uma impressora braille.



Figura 20- Transcrição no Braille Fácil



Fonte: autora (2022)

Outro *software* para o ensino de matemática a estudantes cegos é o Monet. Esta ferramenta digital apresenta uma interface e execução de comando simples, o qual não impõe ao usuário um amplo conhecimento sobre o sistema braille, porém é necessário que este usuário tenha noções básicas de um programa de desenho convencional, tal como o *Paint*. O Monet é um editor gráfico para produção tátil, sendo compatível com o Braille Fácil, assim possibilita a inclusão de gráficos e ilustrações em páginas de textos (BORGES; JÚNIOR, 2001; SANTOS, 2017).

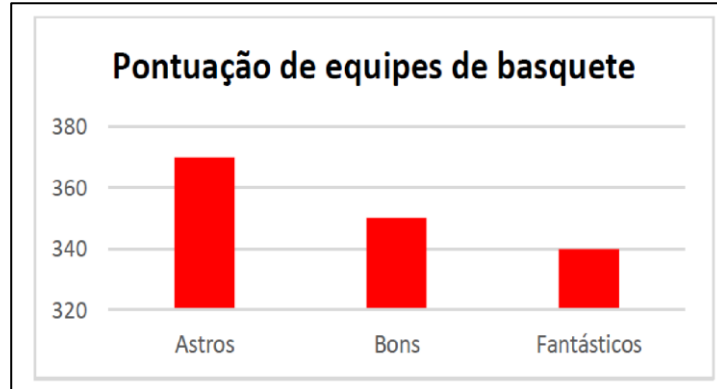
No Monet também há a possibilidade de: importar imagens e transformá-las em relevo; escrever em braille ou em letras cursivas utilizando o relevo; confeccionar gráficos, explorando o modo de configuração gráfica das impressoras braille; importar imagens de outras fontes para texturização e impressão; entre outras funcionalidades. Por isso, é um recurso que oferece ao professor uma gama de possibilidades de transcrição de gráficos e tabelas que estão geralmente contidos nos livros didáticos (BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019).

Neste *software* também é possível a criação e edição de recursos grafo-táteis, a serem impressos em uma impressora braille. Os recursos grafo-táteis são representações em alto relevo geralmente utilizadas na adaptação de figuras, tabelas, gráficos e símbolos acessíveis à pessoa com deficiência visual (SANTOS; SEGADAS, 2017). Estes recursos podem ser elaborados tanto com materiais manipuláveis, quanto com ferramentas digitais, tal como o Monet.

Nesta perspectiva, Bernardo, Garcez e Santos (2019) apresentam um exemplo de um recurso grafo-tátil construído com o Monet, relacionado ao conteúdo matemático de Estatística. A Figura 21 apresenta um gráfico de barras e a Figura 22 apresenta como ficou o resultado

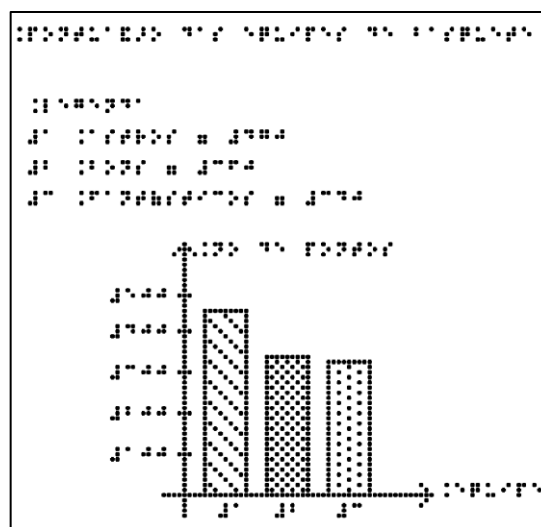
deste mesmo gráfico elaborado no Monet, o qual pode ser impresso em uma impressora braille, de modo a ficar em alto-relevo.

Figura 21- Gráfico de Barras



Fonte: Bernardo, Garcez e Santos (2019)

Figura 22- Gráfico adaptado no Monet



Fonte: Bernardo, Garcez e Santos (2019)

Sabe-se ainda que, para o aluno cego aprender a ler e interpretar o recurso grafo-tátil desenvolvido no Monet, é importante que este recurso seja aplicado com orientações por parte do professor. No caso do aluno cego, a leitura tátil de um gráfico, ou figura, é realizada de modo linear, adquirindo assim o contato com a informação de forma gradual e sucessiva, sendo diferente do aluno vidente, que no momento da leitura/interpretação do gráfico pode associar as partes e o todo, simultaneamente. Logo, a mediação pedagógica é fundamental para que o material produzido seja significativo ao aluno cego na compreensão dos conteúdos trabalhados (FERNANDES; HEALY, 2009; SANTOS, 2017).

Um exemplo de ambiente virtual de aprendizagem de matemática que apresenta elementos de acessibilidade ao público-alvo deste estudo, é o Desmos. Trata-se de uma plataforma livre e dinâmica que pode ser utilizada para o ensino de conteúdos de geometria, álgebra, aritmética, dentre outros. Este ambiente virtual dispõe de uma calculadora gráfica para plotar tabelas de dados, traçar gráficos de funções, resolver equações, explorar transformações etc. Além disso, são apresentadas diversas atividades, elaboradas por um grupo de professores, que são disponibilizadas gratuitamente (ANTUNES; CAMBRAINHA, 2020).

No que tange à acessibilidade aos alunos cegos, o Desmos inclui aperfeiçoamentos para garantir que estes alunos possam ter oportunidades de aprendizagem também nos ambientes digitais. Desta forma, mediante a comunicação da plataforma com leitores de telas (*NVDA* e *JAWS*), as informações tornam-se acessíveis. Por exemplo, o leitor de tela emite pistas sonoras para apontar a localização do cursor do aluno em uma expressão (numerador, denominador etc.). Também, há a junção de uma espécie de *dégradé* sonoro com as curvas que representam funções, que possibilitam aos alunos entrarem em contato com os objetos matemáticos, por meio de habilidades sensoriais, que normalmente não são acionadas ao estudá-los (DESMOS, 2022).

Os usuários cegos também têm a possibilidade de ler e escrever equações usando o código matemático em braille e, ainda, há a alternativa da exportação de gráficos para uma impressora braille, permitindo também a exploração háptica do gráfico. Deste modo, o Desmos permite que este estudante possa aprender por intermédio dessa associação entre o recurso sonoro e tátil (DESMOS, 2022).

Percebe-se o potencial do Desmos em desenvolver uma transformação digital, modificando o modo de criar, planejar e praticar as aulas de matemática. Esta plataforma virtual de aprendizagem traz a contribuição de tecnologias e de ferramentas acessíveis, as quais tendem a beneficiar o ambiente social das interações online e a proporcionar uma investigação do conteúdo matemático mais significativa (ANTUNES; CAMBRAINHA, 2020).

Em suma, há inúmeras ferramentas (digitais ou manipuláveis) que também foram desenvolvidas, ou adaptadas, de modo a viabilizarem ao aluno cego uma vivência educacional com mais autonomia. Os recursos didáticos aqui explicitados podem ser caracterizados como tipos de Tecnologia Assistiva, uma vez que tornam acessível o ensino de matemática e contribuem na promoção, ou na ampliação, das habilidades funcionais deste aluno, além de favorecer o encontro entre diferentes alunos.

Salienta-se que os recursos digitais apresentados neste capítulo são tecnologias que podem ser utilizadas também no contexto do ensino remoto matemático, uma vez estão

disponíveis para os professores e os estudantes de modo acessível e gratuito, além de serem possibilidades que se apresentaram como favoráveis em experiências no processo educacional matemático com alunos cegos (CARRILHO, 2013; FERNANDES; HEALY, 2016; SANTOS; SEGADAS, 2017; BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019).

Os recursos didáticos, portanto, não são responsáveis pela aprendizagem, mas é um meio no qual essa pode ser desenvolvida e que deve garantir as mesmas possibilidades de acesso e equidade entre os alunos. Logo, as instituições educacionais precisam atentar-se às especificidades dos seus alunos, de modo a empenhar-se na disponibilização desses bens e outros serviços que são fundamentais para o processo de inclusão, especialmente, no que tange ao acesso, à participação e à permanência dos estudantes com necessidades educacionais específicas, como é o caso dos estudantes cegos.

A partir de todo exposto, busca-se no Capítulo 5 dissertar sobre a metodologia para o desenvolvimento desta pesquisa sobre o ensino de matemática para alunos cegos considerando o contexto da pandemia da covid-19.

## 5 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordados os fundamentos metodológicos para esta pesquisa, os parâmetros utilizados para a escolha dos professores entrevistados, assim como as características desses participantes da pesquisa. Por fim, serão apresentados os aspectos da entrevista, a sua organização e os eixos de análises que resultaram da interpretação dos dados produzidos nas entrevistas.

### 5.1 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui em estudo trata-se de um trabalho com abordagem metodológica de caráter qualitativo. Tem-se que esta abordagem lida com o universo de crenças, valores, ações, expectativas, significados, explicações, que representa uma perspectiva mais profunda de determinadas relações sociais ou de processos que não podem ser resumidos apenas à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002). Então, a pesquisa qualitativa atenta-se na compreensão e interpretação do objeto de estudo por meio de uma perspectiva subjetiva, de modo a dar importância ao contexto deste objeto em sua totalidade. Além disso, analisa as informações adquiridas de modo organizado e intuitivo (SILVEIRA; GERHARDT, 2009).

No tocante aos objetivos, classifica-se a pesquisa como exploratória, uma vez que, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), tem como foco possibilitar mais informações sobre o problema de estudo, proporcionando a sua caracterização e seu delineamento. Assim, a pesquisa exploratória, em geral, envolve três etapas: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise dos dados que promova a compreensão do estudo. Logo, objetiva-se a investigação de metodologias e recursos utilizados para o ensino da matemática a alunos cegos da Educação Básica, no contexto do isolamento social decorrente da pandemia da covid-19, a partir das experiências e percepções dos professores.

O instrumento de pesquisa para a produção de dados foi a realização de entrevistas semiestruturadas direcionadas aos professores que ensinaram matemática para alunos cegos no período em estudo. Sabe-se que a entrevista semiestruturada, conforme Manzini (1991), é focada em um assunto sobre o qual cria-se um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões e circunstâncias momentâneas à entrevista. Além disso, para Boni e Quaresma (2005), neste tipo de entrevista, o entrevistado tem a oportunidade de dissertar acerca do tema estabelecido, contribuindo com aspectos subjetivos e valorativos sobre

o problema em estudo. Assim sendo, o pesquisador deve conduzir a entrevista de modo similar ao de uma conversa informal, bem como atentar-se para a elucidação de questões que casualmente não tenham ficado compreensíveis, e, ainda, para a delimitação das informações, a fim de que os objetivos sejam atingidos.

Os parâmetros utilizados para a escolha dos professores entrevistados foram: ensinar matemática para alunos cegos na Educação Básica e ter lecionado durante o período de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19. A busca por professores se deu por intermédio das redes sociais e de contatos no meio universitário, que resultou em três professores que estavam em conformidade com os parâmetros determinados para a pesquisa.

Cabe ressaltar que a procura por professoras de matemática foi incessante, no entanto, nenhuma que foi contactada estava de acordo com todos os parâmetros da pesquisa. Ainda que as professoras tivessem experiências no ensino de matemática para alunos cegos, tais experiências de docência não foram no período pandêmico. Assim, tivemos como participantes da pesquisa, três professores homens, os quais atenderam integralmente aos critérios pré-determinados.

Em relação ao caráter ético, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos professores (APÊNDICE 1), o qual foi assinado e concordado, por todos, a participação na pesquisa. Além disso, visando a confidencialidade, os professores foram denominados com nomes fictícios de “João”, “Francisco” e “Silvio”. Logo, serão apresentados a seguir esses que são caracterizados como participantes desta pesquisa.

## 5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida a partir de entrevistas semiestruturadas com três professores que ensinaram matemática para alunos cegos em escolas federais do estado do Rio de Janeiro. O primeiro entrevistado, professor João, leciona matemática desde o ano de 2013 no Ensino Fundamental e no Ensino Médio em uma instituição federal especializada no atendimento e na educação de pessoas com deficiência visual, a qual será aqui denominada de Instituição X. Esse professor é licenciado em matemática, com especialização em ensino de matemática, mestrado profissional e doutorado em ensino e história da matemática.

O convite ao João para a participação nesta pesquisa ocorreu a partir do aplicativo de mensagens instantâneas *Whatsapp*. A pesquisadora já havia trabalhado com esse professor em um projeto de extensão acadêmico. Após o convite e o aceite do professor, houve a realização,

com gravação, da entrevista por intermédio da plataforma de videochamadas *Google Meet*, a qual ocorreu em 05 setembro de 2022 e teve duração de 1 hora e 14 minutos.

O segundo entrevistado foi o professor Francisco, que é bacharel e licenciado em matemática, com especialização profissional, mestrado em matemática, doutorado em ensino e história da matemática e pós-doutorado em história da matemática. Francisco leciona matemática para alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio em uma instituição federal, desde o ano de 2007, sendo essa aqui denominada de Instituição Y.

O último entrevistado foi o professor Silvio, que é licenciado em matemática, com especialização e mestrado profissional em matemática. Silvio trabalha, desde 2017, com alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio de uma instituição federal, que será denominada nesta pesquisa de Instituição Z.

O contato com os professores Francisco e Silvio se deu a partir da rede social *Facebook*, em que foram convidados a participarem da entrevista. Após a confirmação da participação dos professores na pesquisa, foram realizadas as entrevistas por intermédio do aplicativo *Whatsapp*. O documento com o roteiro das perguntas foi enviado pelo *Whatsapp*. As respostas de cada pergunta foram enviadas por ambos os professores via áudios. Assim, a entrevista do professor Francisco aconteceu em 07 de março de 2023 com duração total de 45 minutos. A entrevista do professor Silvio ocorreu em 17 de maio de 2023 com duração de 35 minutos.

Vale observar que os três professores entrevistados têm ampla formação acadêmica o que pode ter influenciado nos dados produzidos a partir das entrevistas, uma vez que os ambientes de formação dos professores desenvolvem saberes de amplo espectro, aprimorando as suas percepções e ações perante aos desafios e situações não usuais.

Após a realização das entrevistas com os três professores, foram realizadas as transcrições dos áudios resultantes tanto da entrevista realizada no *Google Meet*, quanto as respondidas pelo *Whatsapp*. Essas transcrições foram feitas por meio da ferramenta Transcrever do *Microsoft Word* (APÊNDICES 2, 3 e 4). Cabe salientar que essa ferramenta tem suas limitações, que podem resultar em alguns erros na transcrição das respostas dos entrevistados, logo, esses erros, bem como certas expressões repetidas e vícios de linguagem, foram editados ou suprimidos.

### 5.3 AS ENTREVISTAS

O desenvolvimento desta pesquisa foi inicialmente por intermédio de uma entrevista piloto, que teve a finalidade de testar o instrumento de produção de dados. De acordo com

Marconi e Lakatos (2003), essa entrevista inicial pode verificar: os pontos relevantes para a pesquisa; a existência de perguntas supérfluas ou ambíguas; a adequação, ou não, da ordem de apresentação das questões, e se essas são muito numerosas ou, necessitam ser complementadas etc.

A entrevista piloto ocorreu com o professor João, a qual foi realizada a partir de um roteiro com perguntas organizadas em três unidades, sendo a primeira com foco no perfil acadêmico e profissional do entrevistado. A segunda unidade foi referente a sua realidade profissional, de acordo com a legislação brasileira sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva. Por fim, a terceira unidade teve por objetivo tratar do ensino de matemática no período pandêmico.

A partir dessa entrevista piloto, foi possível verificar a adequação das questões com o tipo de amostra definida para a pesquisa, que tinha como objetivo geral, doravante as experiências e percepções do professor, investigar as metodologias e os recursos digitais adotados para o ensino de matemática a alunos cegos no cenário de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19. Após a realização e o estudo desta entrevista, notou-se a necessidade da redução da quantidade de perguntas, bem como foram feitas algumas modificações nas perguntas e a relação entre elas.

Assim, a entrevista realizada com os professores Francisco e Silvio foi organizada em duas unidades, sendo a Unidade I com o objetivo de conhecer o perfil de cada professor, tanto no aspecto acadêmico, quanto em relação ao contexto profissional, e a Unidade II com a finalidade de abordar sobre o ensino de matemática de modo remoto no período pandêmico, conforme as questões apresentadas nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

#### Quadro 1- Unidade I

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Qual é a sua formação acadêmica? Fez algum curso/disciplina voltado para a Educação Especial na sua formação inicial e/ou continuada? Com foco na deficiência visual?   |
| 2) | Tem expectativa de fazer alguma formação na área de Educação Especial?<br>Em qual rede você trabalha? (Municipal/ Estadual/ Federal / Particular). Atuação em qual segmento? (Ensino  |
| 3) | Fundamental / Ensino Médio / Educação de Jovens e Adultos).   |
| 4) | Quanto tempo de atuação como docente? E com alunos cegos?   |
| 5) | O que o motivou a dar aulas para alunos cegos?  |
| 6) | A instituição em que trabalha ofereceu alguma oportunidade de formação fundamentada nas legislações educacionais para atuar com alunos cegos? Se sim, qual?<br>É comunicado a você informações pessoais sobre os alunos cegos? Por exemplo: |
| 7) | i) Quando e por que ficaram cegos?  |
|    | ii) Se possuem apoio familiar para realizarem as atividades escolares?  |



iii) Outras informações relevantes?
8) Alguma experiência que você teve antes de trabalhar nesta instituição te ajudou de alguma forma no ensino para alunos cegos? Se sim, como?

Fonte: elaborado pela autora (2023)

### Quadro 2- Unidade II

1)	Como se deu o ensino de matemática para alunos cegos neste contexto? i) Aulas remotas síncronas e / ou assíncronas? ii) Quais recursos digitais utilizados? iii) Quais foram os anos escolares que você lecionou?
2)	Qual material didático foi utilizado nas aulas (listas, áudios, apostilas etc.)?
3)	Como eram realizadas as correções de exercícios e das atividades de casa?
4)	A legislação prevê a existência de um espaço para o atendimento educacional especializado, na instituição em que você trabalha há esse atendimento? Se sim, foram fornecidos quais serviços do AEE neste período da pandemia? Você teve contato com esse departamento?
5)	Houve mediadores neste período da pandemia? Eles participaram de reuniões de planejamento ou equivalentes junto com os professores?
6)	Houve a utilização de Tecnologia Assistiva? Se sim, quais?
7)	Você teve dificuldade de ensinar algum conteúdo matemático para estes alunos? Caso sim, qual? Foi possível contorná-la?
8)	Como foram realizadas as avaliações?
9)	Como se deu o desempenho dos alunos cegos na disciplina neste contexto de ensino remoto? i) O índice de presença foi satisfatório? ii) Os resultados das avaliações foram satisfatórios? iii) O rendimento deles foi satisfatório?
10)	Qual foi a principal diferença entre as suas aulas presenciais e as remotas em relação aos materiais e metodologias utilizados com os alunos cegos?
11)	Como você avalia as suas aulas de matemática neste período de isolamento social? i) Quais eram as suas expectativas? ii) Faria algo diferente? Se sim, o que seria? iii) O que você mais aprendeu neste período? iv) O que pretende manter nas suas práticas de ensino?
12)	Qual recomendação/dica você daria para o professor que tenha um aluno cego em aulas de caráter remoto/ a distância?
13)	Tem algo a mais que queira compartilhar sobre a sua experiência durante a pandemia ou na instituição?

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Salienta-se que as entrevistas realizadas com os professores João, Francisco e Silvio resultaram em textos/informações que se destinaram ao aprofundamento dos aspectos

investigados nesta pesquisa. Logo, a interpretação desses dados foi fundamentada na Análise Textual Discursiva de Moraes (2003). Essa metodologia de análise é definida como um processo auto-organizado de construção, sobre a compreensão de novos conhecimentos, que se constituem a partir de quatro focos ciclicamente organizados: 1) desmontagem dos textos - desconstrução e unitarização; 2) estabelecimento de relações - o processo de categorização; 3) captação do novo emergente - expressando as compreensões atingidas; 4) auto-organização: um processo de aprendizagem viva. Esses ciclos são caracterizados como um processo capaz de usufruir do potencial dos dados que serão transformados em novos saberes, os quais serão expressos em produções escritas (MORAES, 2003).

Com base na Análise Textual Discursiva de Moraes (2003), realizou-se a desmontagem e a unitarização dos textos, buscando compreender as ideias principais de acordo com o objetivo desta pesquisa. Posteriormente, foi feita a categorização dos textos, em que resultou em cinco eixos de análise. Esses eixos de análise foram definidos a partir da identificação de temáticas que estavam associadas ao conjunto de perguntas das Unidades I e II, uma vez que as respostas dos entrevistados também iriam estar relacionadas a essas temáticas pré-definidas.

Assim, referente à Unidade I obteve-se o eixo: formação acadêmica e contexto profissional. E à Unidade II, os quatro eixos de análise foram: metodologias e recursos utilizados no ensino remoto de matemática; atendimento às legislações da Educação Especial na perspectiva inclusiva; desafios e possibilidades no ensino remoto de matemática; e percepções sobre as práticas docentes no ensino remoto de matemática.

Por fim, obteve-se o metatexto com as reflexões gerais, que correlaciona as informações dadas pelos entrevistados com as de outros autores das temáticas abordadas. Esse metatexto, a partir dos eixos de análise, será apresentado no Capítulo 6.

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, serão apresentadas a análise e a discussão dos dados que foram gerados a partir das entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores selecionados. Essas entrevistas foram categorizadas em cinco eixos de análise emergentes da unitarização dos textos, que são: *formação acadêmica e contexto profissional; metodologias e recursos utilizados no ensino remoto de matemática; atendimento às legislações da Educação Especial na perspectiva inclusiva; desafios e possibilidades no ensino remoto de matemática; e percepções sobre as práticas docentes no ensino remoto de matemática.*

### 6.1 FORMAÇÃO ACADÊMICA E CONTEXTO PROFISSIONAL

A Unidade I da entrevista abordou sobre o perfil dos professores entrevistados. De acordo com as questões e as respostas dos professores sobre essa Unidade, obteve-se o eixo de análise denominado como “formação acadêmica e contexto profissional”. Esse eixo tem como objetivo tratar sobre a formação docente inicial e continuada, bem como compreender o contexto das instituições X, Y e Z vivenciado pelos professores entrevistados.

Sobre a formação acadêmica dos três professores entrevistados, constata-se que a formação docente inicial deles não ofereceu cursos/disciplinas sobre a Educação Especial, ou sobre deficiência visual. Tem-se ainda que, à época (final dos anos 90 e início dos anos 2000), tais temáticas não eram abordadas nos cursos de licenciaturas em matemática.

Sabe-se que as legislações brasileiras sobre a Educação Especial foram publicadas a partir de 1994 com a Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 1994), apesar que desde a Constituição Federal de 1988 já estava sendo estabelecido o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência (BRASIL, 1988). Assim, infere-se que as instituições de Ensino Superior, à época, não ofereciam uma formação inicial relacionada à Educação Especial por ainda não terem uma fundamentação consolidada e docentes especializados para disponibilizar disciplinas/cursos sobre essa temática.

Ao tratar da formação docente inicial no tocante à Educação Matemática, Silva e Sant’Ana (2022) apresentam que ainda há resistência, por parte de algumas universidades, na implantação de disciplinas obrigatórias referentes à temática da inclusão educacional. Mesmo quando há essa implantação na grade acadêmica, essas disciplinas estão configuradas como optativas. As autoras trazem que, apesar de haver cursos de licenciaturas que abordam sobre a docência na perspectiva inclusiva, há relatos dos seus egressos que afirmam a necessidade de

uma formação continuada sobre a Educação Matemática Inclusiva, sobretudo, em relação ao ensino para alunos com deficiência. Assim, verifica-se a necessidade da criação de mais cursos direcionados a essa temática, em caráter teórico-prático e em nível de pós-graduação (SILVA; SANT'ANA, 2022).

Os professores entrevistados, então, foram produzindo conhecimentos, sobre a Educação Especial na perspectiva inclusiva, a partir das vivências em sala de aula e da formação continuada. Como, por exemplo, o professor João trouxe que

[...] ao longo dessa minha formação, eu não me recordo de ter feito algo que tenha trabalhado propriamente assim, chamando atenção para a questão deficiência visual, na verdade não só para educação de pessoas com deficiência visual, mas sobre a Educação Especial, de modo geral. Somente agora no doutorado comecei a ver discussões dessa área, mas na época da minha graduação, que foi lá no início dos anos 2000 até 2005, mais ou menos, não tive nenhuma discussão que eu me recorde nessa área, nem no mestrado também.

O professor João também afirmou que fez especialização, mestrado profissional em matemática e faz doutorado em ensino e história da matemática, na área da Educação Especial e da deficiência visual. Ele também relatou que pretende fazer outros cursos que estejam relacionados com essas temáticas, visto que ele trabalha em uma escola especializada com estudantes com deficiência visual e tais cursos formativos são sempre importantes para sua formação pessoal e profissional, assim como são conhecimentos necessários para a sua prática educacional.

Ainda sobre a formação acadêmica dos entrevistados, obteve-se que o professor Silvio é licenciado em matemática, com especialização e o mestrado profissional na área da matemática. Além disso, o professor já tem alguns projetos de pesquisa visando o seu ingresso em um doutorado na área da matemática, mas também não descartou a possibilidade de que sua tese seja na área da Educação Especial.

Já o professor Francisco, que é bacharel e licenciado em matemática, com pós-graduações na área da matemática, compartilhou que

[...] ao mesmo tempo que a gente estuda muito, a gente descobre que falta muito para aprender muita coisa. **A própria área de Educação Especial é uma delas. Eu fui meio que forjado na prática. Eu aprendi a trabalhar com a Educação Especial, a partir do momento que eu fui trabalhar na escola pública[federal]. Não tenho uma formação específica em Educação Especial, não tenho uma formação específica com alunos com deficiência visual. Eu aprendi na marra.** A partir do momento que eu entro numa sala de ensino fundamental e tinha um aluno com deficiência visual. Nós recebemos poucas informações sobre esse aluno, na época. A instituição também estava se reestruturando, dando os primeiros passos na Secretaria de Educação Especial, fazendo as suas legislações, estudando também as legislações em torno da Educação Especial. Então, foi uns 2 anos, mais ou menos, em que nós apoiamos muito. Os professores de todas as disciplinas se apoiaram para poder trabalhar da melhor maneira possível ou nos equivocarmos menos (grifo nosso).

Deste modo, foi a partir da prática em uma turma do sétimo ano do ensino fundamental com um aluno cego, em 2007, que o professor Francisco teve os primeiros conhecimentos relacionados à Educação Especial. O professor buscou meios para que o ensino de matemática fosse acessível a esse aluno, de modo que precisou desenvolver suas aulas mesmo sem ter uma formação específica.

Porém, alguns anos depois, Francisco pôde estudar e compreender que os recursos desenvolvidos e as metodologias que utilizava com aquele aluno cego estavam conforme as fundamentações teóricas da Educação Especial e Educação Matemática Inclusiva. O professor também desenvolveu outros conhecimentos sobre essas temáticas a partir de orientações a alunos de graduação e de pós-graduação, nas quais há muitas leituras e aprendizados específicos sobre essas temáticas.

Os relatos dos professores estão de acordo com Borges *et al.* (2018), os quais afirmam que, mesmo não havendo uma formação inicial docente que respalde a prática educacional relacionada à Educação Inclusiva e à Educação Especial, é importante reconhecer os esforços dos professores que buscam outros meios de formação, como cursos livres, especializações e pós-graduações. Já que os professores precisam estar preparados para ensinar neste contexto diverso, visando assim promover a construção do conhecimento mais acessível e favorecendo as especificidades dos seus alunos.

Percebe-se que o contexto vivido pelos professores acaba por impulsioná-los a atuarem com os mais diversos tipos de estudantes, com ou sem deficiência, assim sendo necessário aprender mais sobre a área específica da Educação Especial, bem como sobre a deficiência visual, suas características e demandas.

Dando sequência à entrevista, foi questionado aos professores, em relação ao contexto profissional, se eles tiveram alguma formação específica para atuarem com alunos cegos, oferecida pelas instituições de ensino em que trabalham.

Como a Instituição X é especializada na deficiência visual, o professor João mencionou que alguns cursos relacionados a essa deficiência foram disponibilizados, a fim de que o professor pudesse ter conhecimentos básicos para desenvolver o ensino de matemática para esse público de alunos. Ele disse que

[...] aqueles primeiros seis/sete meses do segundo semestre de 2013, quando a gente começou a trabalhar, foi especificamente para fazer curso. A gente foi fazendo diversos cursos, todo dia a gente ia para instituição para fazer algum tipo de curso. [...]. Se bem que a gente até já começou a entrar em sala de aula antes, acabou sendo uma formação de teoria e prática em conjunto, porque tinha uma carência de professores. [...]. **O curso oferecido foi sobre o sistema braille, que é essencial. Para quem era da área de exatas, tinha o soroban, que estava disponível também para outras disciplinas que queriam fazer, mas para exatas era obrigatório. [...].**

**O soroban era mais para quem trabalhava na parte de ciências, matemática, física, química, então fazia esse curso. Teve também curso de preparo de material especializado, de orientação e mobilidade.** [...] É claro que a Instituição X tem vários outros cursos que eles vão abrindo e disponibilizando para os professores, mas para que a gente pudesse naquele 2013 terminar para poder entrar na sala de aula, foram esses[cursos] que a gente fez (grifo nosso).

O professor Silvio também apresentou que a Instituição Z ofereceu cursos e especializações, não só relacionados à deficiência visual, mas que também abrangem a Educação Especial, de modo geral. Além disso, ele informou que essa instituição fomenta muitos cursos livres relacionados a essa modalidade de ensino, assim como às temáticas específicas, sobre o ensino e aprendizagem de alunos cegos, de alunos surdos, dentre outros. Possibilitando que aqueles professores que desejam atuar na área da Educação Especial nesta instituição possam ter um maior conhecimento sobre essa área.

Araújo *et al.* (2020) salientam que a importância da formação continuada docente se dá ao atentar às necessidades profissionais, sociais e pessoais, na qual deve estar em conformidade com as diretrizes educacionais e seus vínculos. A instituição de ensino deve ser entendida como um espaço de transformação, e todos os esforços no tocante à formação continuada são fundamentais para garantir o conhecimento e a utilização de novos saberes. O ciclo do desenvolvimento profissional, conforme Nóvoa (2019), se complementa com a formação continuada. A formação nunca está pronta e acabada, é um processo contínuo ao longo da vida. A formação continuada torna-se, portanto, um dos espaços mais importantes para promover uma nova construção pedagógica.

Observa-se que as formações disponibilizadas pelas instituições de ensino, aqui consideradas, são direcionadas para a melhoria e evolução do processo educacional relacionados aos avanços das legislações, das práticas pedagógicas e dos recursos educativos, além de contribuir no desenvolvimento profissional dos docentes. À medida que surgem novos conhecimentos e informações na sociedade, é essencial uma formação docente de qualidade frente a estas mudanças.

No entanto, há instituições que, além de oferecerem tais cursos formativos, também apresentam núcleos de atendimento educacional especializado, os quais devem, em conjunto com os professores, desenvolver um trabalho colaborativo em prol da educação dos estudantes público-alvo da Educação Especial.

Nesta perspectiva, o professor Francisco compartilhou que a Instituição Y não ofereceu formação referente ao ensino para alunos cegos, porém, ela dispõe do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) para apoio educacional complementar/suplementar a estes estudantes. Ressalta-se que as instituições de ensino dos

outros dois professores entrevistados também oferecem serviços relativos aos núcleos de atendimento especializado. Acerca disso, Francisco mencionou que

**[...] tem esse núcleo, um núcleo muito sério, que está ligado à Secretaria de Educação Especial da Instituição Y, mas faltam discussões acadêmicas.** Já sugeri muitas coisas, mas falta uma ação da Secretaria de Educação Especial mais específica junto à instituição. Agora, a Instituição Y funciona com departamentos, então o departamento de história, matemática, inglês, entre outros, fornecem professores para trabalhar no núcleo de atendimento aos alunos com necessidades específicas (NAPNE). Ali, nós não temos só alunos com deficiência visual, mas alunos surdos, alunos com TDA (Transtorno de Déficit de Atenção) ou TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), alunos do espectro autista. [...] . **Mas, a gente não recebe essa formação específica. É uma pena! Tem alguns seminários, tem algumas falas, apresentações de trabalhos. Nós só recebemos incentivo, muito incentivo, mas a gente que corre meio atrás** (grifo nosso).

O professor Francisco também evidenciou que aqueles que trabalham no NAPNE da Instituição Y não são especializados em Educação Especial, mas acabam desenvolvendo os seus ofícios de forma intuitiva, baseados nas suas próprias vivências e aprendizados do dia a dia.

Na Instituição Y, os professores são escolhidos para trabalhar no NAPNE, porém existem também aqueles que escolhem trabalhar nesse núcleo por terem interesse nas áreas da Educação Inclusiva e da Educação Especial. Deste modo, percebe-se que o professor Francisco se preocupa em ter formações acadêmicas específicas na Instituição Y, devido ao trabalho que ele já desenvolve no NAPNE.

Como o professor Francisco não possui formação acadêmica específica para o trabalho desenvolvido com alunos cegos, ele acabou por ter dificuldades no tocante às práticas educacionais, que resultaram em um ensino não tão benéfico a esses alunos. Essa dificuldade apresentada pelo entrevistado foi expressa quando ele relatou sobre uma experiência inicial no Ensino Médio, em que

[...] a “coisa” foi bem complicada, porque todos os alunos do Ensino Médio, que eu tive, foram meus alunos dos cursos de trigonometria. E tinha uma ementa específica para o pessoal com deficiência visual, eles trabalhavam somente a trigonometria do triângulo retângulo e ali tinha círculo trigonométrico, funções trigonométricas, estudo de periodicidade, de funções, mas eles não estudavam nada disso. **Os alunos eram atendidos pelo NAPNE, mas em sala de aula eles ficavam completamente perdidos.** (grifo nosso)

Nesse caso apresentado pelo professor Francisco, infere-se que, apesar dos alunos cegos terem o atendimento no NAPNE, era necessário que eles tivessem também, em sala de aula com o professor, recursos e metodologias específicas, que tornassem o processo educacional significativo para ambas as partes envolvidas.

Diante disso, o professor Francisco em parceria com um estagiário, que estudava a Educação Especial e a deficiência visual, desenvolveram o círculo trigonométrico com

materiais manipulativos para ser utilizado nas aulas de trigonometria. Isso resultou em uma experiência muito relevante na aprendizagem dos alunos cegos, bem como deixou um legado para a Instituição Y, pois, anteriormente não era possível cumprir toda a ementa do curso de trigonometria do primeiro ano do Ensino Médio com os alunos cegos. Após o desenvolvimento da citada ferramenta, o conteúdo passou a ser trabalhado de forma mais favorável.

Considerando as falas apresentadas pelos entrevistados, vale abordar sobre a importância das ações colaborativas entre os profissionais nas instituições de ensino. De acordo com os relatos dos professores João e Silvio, percebe-se que há, nas Instituições X e Z, práticas colaborativas entre os docentes por meio de formações, diálogos, bem como vivências em parceria, que articulam estratégias e saberes.

Já no caso do professor Francisco, nota-se que tal articulação colaborativa entre os profissionais, ainda que existente na Instituição Y, não ocorre com tanta frequência, consequentemente trazendo impactos tanto no processo de aprendizagem dos seus alunos, quanto na prática docente. Logo, se houvesse essa atuação mais colaborativa entre os profissionais do NAPNE da instituição, por exemplo, e o professor Francisco, haveria uma maior facilidade no desenvolvimento de metodologias, materiais didáticos e avaliações, de modo a tornar o ensino de matemática mais acessível, em sala de aula, para aqueles alunos cegos da Instituição Y.

Essa atuação docente coletiva tem grande importância nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que os profissionais envolvidos nessa dinâmica pedagógica de apoio mútuo e compartilhamento dos saberes, podem beneficiar a vivência educacional dos alunos público-alvo da Educação Especial, assim como contribuir no desenvolvimento profissional e pessoal do docente (SILVA; VILARONGA, 2021).

Dando sequência à entrevista, foi questionado sobre a motivação dos entrevistados para atuarem com alunos cegos nas instituições de ensino. O professor Silvio foi sincero ao compartilhar que começou a trabalhar com esse público de alunos devido a uma demanda da Instituição Z, visto que havia uma carga horária obrigatória que era distribuída aos professores para oferecerem atendimentos específicos aos alunos da Educação Especial. O professor foi escolhido para o horário de atendimento educacional relacionado à matemática aos estudantes cegos. Assim, a sua motivação foi sendo desenvolvida mediante ao interesse e à participação dos estudantes no processo educacional.

Já o professor João expôs que, para ele, a possibilidade de trabalhar em uma instituição especializada com alunos cegos, ou com baixa visão, era uma boa oportunidade profissional. Posteriormente, a sua motivação foi sendo ampliada no decorrer do seu cotidiano docente com



o desenvolvimento das habilidades necessárias, a partir de cursos formativos e das suas práticas em sala de aula, a fim de tornar o ensino de matemática mais significativo aos seus alunos.

O professor Francisco afirmou que, em um primeiro momento, houve uma solicitação da Instituição Y para desenvolver este trabalho na área da Educação Especial, uma vez que ele foi escolhido para lecionar em uma turma em que havia um aluno cego incluído. Contudo, após essa experiência inicial, o entrevistado motivou-se ainda mais a trabalhar com os alunos cegos, devido a notável vontade de aprender deles. Em relação a isso, ressalta-se a fala do entrevistado, em que afirmou:

**[...] o que me motivou a dar o meu melhor, a fazer material, a ler e a procurar entender as coisas foi o ser humano. O que me despertou muito foi essa coisa da empatia. [...].** Então, o que me motiva a dar aula para eles não é a cegueira, mas é o grande desafio de vencer o mundo, que é completamente construído para videntes [...]. **Não é nada glamouroso da minha parte, mas se eu puder facilitar, se eu puder ajudar e descobrir com eles a melhor forma de ajudá-los a descobrir o mundo, seja através das mãos, seja através da fala.** Eu gostaria muito de fazer e acho que tenho feito. Então, eu tenho aliado às questões acadêmicas às questões do coração. **Não adianta só a gente fazer pelo instinto, a gente tem que saber como fazer e ouvir os relatos de pessoas, de pesquisadores, de professores, de responsáveis.** Gosto muito de ouvir os relatos das pessoas que convivem também com esses alunos dentro de casa. Isso me motiva também nas minhas aulas (grifo nosso).

A partir das narrativas dos professores entrevistados, percebe-se que as oportunidades dadas a esses profissionais nas instituições de ensino foram fundamentais para eles conhecerem e desenvolverem, neste âmbito da Educação Especial, práticas pedagógicas que os tornaram aptos a lecionarem para alunos cegos. De acordo com Baptistone *et al.* (2017), um ambiente profissional propício ao aprendizado e aprimoramento docente, que disponibiliza apoio educacional especializado e recursos adequados, torna-se um grande fator motivacional aos professores.

Além disso, observa-se que o interesse e as habilidades dos alunos também são fatores que motivam os professores entrevistados no tocante à continuidade e evolução de práticas educacionais que sejam benéficas para todos nesta dinâmica pedagógica. Ao considerarem as especificidades dos estudantes cegos, assim como os estudos e relatos de pesquisadores da área da Educação Matemática Inclusiva, os professores se empenham em buscar estratégias para que o ensino da matemática seja relevante para esses estudantes.

Por fim, em relação ao contexto profissional dos entrevistados, também foi questionado sobre o acesso dos professores às informações referentes aos estudantes cegos das Instituições X, Y e Z. Obteve-se que os docentes se atentam em saber as informações pessoais e demandas dos seus alunos, de modo que tais dados possam contribuir no desenvolvimento de um ensino de matemática mais acessível.

A título de exemplo, o professor Silvio é comunicado pela Instituição Z sobre as características, as rotinas e os apoios familiares dos seus alunos cegos. No entanto, ele ressaltou que

[...] há também um interesse de minha parte, uma curiosidade de minha parte, quando eu trabalhei com esses estudantes, de saber melhor um pouco o dia a dia deles, até para eu poder ajustar o meu trabalho com a realidade deles. Então, partiu também de mim uma investigação de como eles encaram esse dia a dia, como é que eles fazem na questão dos estudos, na questão do próprio lazer, na questão do deslocamento à Instituição Z, quem é que os apoia, quem é que os ajuda, o histórico, o porquê ficaram cegos.

No caso do professor Francisco, tais informações sobre os alunos cegos são disponibilizadas pelo NAPNE da Instituição Y. Nesse núcleo tem toda a história do aluno, se ele é cego congênito, ou se adquiriu a deficiência visual ao longo da vida, e, ainda, consta no referido setor as suas informações acadêmicas. Tem-se que esses dados são de fácil acesso tanto para o professor que trabalha no núcleo, quanto para aqueles que têm o aluno cego incluído em sala de aula regular.

O professor João também busca conhecer seus alunos, de modo a conversar com cada um deles para compreender como ficou cego, o contexto que vive, os recursos que ele tem disponível, os materiais necessários, os apoios familiares, entre outras informações. Essas informações de cada aluno também estão disponíveis na Instituição X, as quais podem ser consultadas nos casos em que o professor julgue necessário.

Em relação ao auxílio familiar nos estudos dos alunos cegos, o professor João compartilhou também que esse acaba sendo similar ao que é dado para um aluno vidente, pois esse apoio vai depender mais da família em que o aluno está inserido, do que da sua deficiência. O entrevistado relatou que há famílias que estão sempre presentes na Instituição X, questionando como seu filho está em sala de aula, auxiliando-o em atividades, atentando-se às necessidades educacionais dele etc.

No tocante ao conhecimento das demandas educacionais dos alunos cegos, o professor João trouxe sobre a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Ele ressaltou que as dificuldades existentes sobre a matemática por parte desses alunos são bem semelhantes às dos alunos videntes, visto que essa é uma disciplina complexa, na qual uma grande parcela de estudantes apresenta dúvidas.

Sabe-se que o ensino de matemática a alunos cegos vai necessitar de mais tempo, do que para aqueles que não têm a deficiência visual, devido à necessidade de recursos manipulativos e de práticas mais específicas que utilizam os sentidos háptico e auditivo. Nesta perspectiva, o professor João expôs que

[...] é o tempo da aula que é diferente. Porque eu chego para o aluno [cego] e digo para ele pensar em um triângulo retângulo, eu tenho que dar um triângulo retângulo para ele. Ele vai manusear o triângulo retângulo, vou mostrar para ele que o ângulo reto é um ângulo de  $90^\circ$  e por isso que esse triângulo é retângulo. Digo: “Está percebendo esse maior lado que é oposto ao ângulo reto” [...]. Para fazer isso, eu vou levar umas duas aulas para mostrar e a gente também tem o material que vai ajudar nesse processo. Depois, a gente começa a trabalhar exercícios, mas essa primeira parte demanda um pouquinho mais de tempo. Então, eu vejo que isso faz diferença.

Em relação ao que foi relatado pelos professores entrevistados, os autores Nozi e Vitaliano (2019) apresentam sobre os saberes docentes necessários para promoverem a inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas. Dentre os saberes explicitados, estão o conhecer e atender as necessidades educacionais de cada aluno, desenvolver práticas pedagógicas inovadoras e diversificadas, realizar adaptações e/ou diferenciação curricular, bem como trabalhar colaborativamente com alunos e professores.

Além disso, os conhecimentos que devem estar presentes no desenvolvimento cognitivo do professor, de acordo com Shulman (2014), são: do conteúdo; pedagógico geral; do currículo; dos alunos e de suas características; dos contextos educacionais; dentre outros. Sobre o conhecimento dos alunos, compreende-se os aspectos relacionados à aprendizagem e ao desenvolvimento acadêmico desses, de modo que tais aspectos são singulares e os seus contextos devem ser considerados no desenvolvimento das práticas docentes.

Constata-se que as atuações dos professores entrevistados coadunam com o exposto pelos autores citados. A partir das suas realidades nas instituições, os professores buscam dialogar com seus alunos, de modo a conhecê-los e a identificar suas demandas e habilidades. Percebe-se também que o trabalho colaborativo entre os professores e outros profissionais das instituições é de grande relevância, pois é justamente a partir dessa interação que são compartilhados saberes e possíveis soluções para os desafios que surgem no processo educacional com alunos cegos.

## 6.2 RECURSOS E METODOLOGIAS UTILIZADOS NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA

A Unidade II da entrevista apresentou questões com o intuito de tratar sobre o ensino de matemática para alunos cegos durante o período de isolamento social resultante da pandemia da covid-19. Então, foi desenvolvido o primeiro eixo de análise referente a essa Unidade, que tem como objetivo abordar sobre as metodologias e os recursos utilizados pelos professores entrevistados no ensino de matemática durante o período pandêmico.

Inicialmente, é importante tratar sobre a dificuldade no acesso às ferramentas tecnológicas por parte dos alunos cegos, uma vez que tais recursos eram necessários para o desenvolvimento do ensino remoto de matemática.

O professor João compartilhou sobre o difícil acesso à internet e ao celular por parte de alunos da Instituição X, o qual se tornou um grande empecilho para que fosse possível o ensino em caráter remoto. Como essa instituição é pública, ainda que seja especializada na educação de alunos com deficiência visual, o professor João trouxe que

**[...] os alunos da Instituição X, eles são como na maioria das escolas públicas do Rio de Janeiro, eles são de comunidades pobres, então muitos são muito pobres mesmo.** Alguns falaram que não tinham um celular para isso, era o celular da mãe ou o celular do pai que ia trabalhar, ou então o celular que tinha não dava conta para suportar esse tipo de aula, não tinha internet. **A gente tinha muito aluno que dizia que não podia participar porque não tinha internet. Então, como é que a gente vai fazer? Como a gente vai fornecer a internet?** Então, isso aí foi algo que dificultou muito o nosso trabalho, o acesso desses recursos para os nossos alunos. Nem todos eles tinham algo disponível, uma internet ou um celular adequado para assistir esse tipo de aula (grifo nosso).

Esta realidade do difícil, ou inviável, acesso aos recursos tecnológicos foi notável não somente para os alunos da Instituição X, como também para muitos alunos de outras escolas públicas, devido as suas condições financeiras e sociais. Além da dificuldade enfrentada pelos alunos, há de se destacar que o entrevistado também enfrentou desafios ante ao novo cenário de ensino. A sala de aula em uma conjuntura nova, bem como a produção de conteúdos digitais, necessitou que o docente utilizasse metodologias com recursos didáticos completamente diferentes daquelas que já estava habituado, exigindo que ele realizasse uma verdadeira reinvenção da sua docência.

No período pandêmico, no ano de 2020, João lecionou em uma turma no quinto ano, duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental e uma do Ensino Médio técnico em artesanato, sendo que em todas as turmas havia alunos cegos. Assim, para aqueles alunos que tinham o acesso à internet, bem como aos equipamentos adequados, o ensino de matemática foi desenvolvido de modo remoto assíncrono com documentos, listas de exercícios, gabaritos e avaliações acessíveis no *Google Sala de Aula* e de modo síncrono com aulas por intermédio do *Google Meet*.

Para o desenvolvimento das suas aulas síncronas e assíncronas, o referido professor informou que, embora tivesse a mesma carga horária do ensino presencial, no caso do ensino remoto

**[...] não usava aquela carga horária inteira. Por exemplo, tinham seis tempos de 50 minutos por semana. Imagine 300 minutos na internet? Como eu falei agora pouco, nem todos eles (alunos) tinham a internet para fazer isso. Então, o que eu procurava fazer era desses seis tempos, um ou dois tempos por semana, eu dava**

**de modo síncrono.** Entrava, começava a trabalhar o conteúdo e conversava um pouquinho, para saber como eles estavam. Isso resultava ali um pouco menos de dois tempos e os outros tempos eram de atividades assíncronas. Eu dizia para eles: “Lá na plataforma tem uma lista de exercícios, peço que vocês façam. Na semana que vem no nosso encontro, a gente vai resolver essas atividades. Postem lá, manda para mim até o dia tal, que eu vou dar outra aula”. **Como tinha essas aulas síncronas, eu também disponibilizava um desses seis tempos. Então, eu ficava disponível para eles poderem entrar (na sala virtual) para tirar dúvidas[...].** Às vezes, entrava um ou outro, às vezes não entrava ninguém, mas sempre procurava estar disponível para eles (grifo nosso).

Deste modo, João distribuía a carga horária das suas aulas entre os momentos de explicação de conteúdos, de exercícios e de dúvidas, e os momentos de conversas informais com seus alunos, de modo que o ensino remoto não fosse tão exaustivo para ambas as partes nesta conjuntura pedagógica digital.

O professor João ainda mencionou que a Instituição X disponibilizou um curso de formação para o ensino remoto, com a finalidade dos professores tornarem os arquivos compartilhados acessíveis aos alunos cegos. Todo documento ou apostila (em PDF ou em Word) que era colocado no *Google Sala de Aula*, no âmbito da matemática, deveria estar com a explicação do conteúdo bem detalhada e com descrição nos elementos visuais, de modo que o aluno, ou alguém que estivesse o auxiliando, ao ler, compreendesse o conteúdo que estava sendo trabalhado naquele arquivo.

Ressalta-se que a plataforma *Google Sala de Aula*, também conhecida como *Google Classroom*, é uma plataforma virtual que dispõe de diversas funcionalidades para o ensino e a aprendizagem, viabilizando a elaboração, distribuição e avaliação de trabalhos e testes, bem como o compartilhamento de arquivos em áudio, vídeo e texto. Logo, tem por finalidade proporcionar momentos educacionais assíncrono e síncrono, sendo este último realizado por videochamadas no *Google Meet* (GOOGLE, 2020).

Além disso, tanto o *Google Sala de Aula*, quanto o *Google Meet*, são acessíveis às pessoas cegas, ao apresentarem a integração do leitor de tela *ChromeVox* com as plataformas, ou ainda, extensões que o navegador *Google Chrome* dispõe para acessibilidade (GOOGLE, 2020). De acordo com Macedo, Bourguignon e Castro (2023), ainda que tenham certas limitações, esses ambientes virtuais correspondem satisfatoriamente aos critérios de acessibilidade para pessoas com baixa visão e cegas, assim sendo, estas plataformas as mais indicadas para serem canais de ensino e aprendizagem em caráter remoto e/ou presencial.

No contexto de ensino remoto na pandemia, era necessário o conhecimento sobre o *Google Sala de Aula* e o *Google Meet* tanto por parte do professor, quanto do aluno, a fim de que a utilização fosse benéfica para ambos. No entanto, muitas vezes, havia alunos que não sabiam utilizar, ou não conseguiam acessá-los, devido a não dispor de um celular apropriado

para tal. Então, o professor João também recorreu a outros recursos, a exemplo do aplicativo *WhatsApp*, para compartilhar o conteúdo matemático.

Um outro recurso digital que João utilizou, visando o ensino de matemática, foi o desenvolvimento de *podcast*, por meio da gravação de áudios com aplicativo *Anchor*. O professor utilizou esta ferramenta digital principalmente para que os alunos cegos tivessem disponíveis, em detalhes, a explicação dos conteúdos, as listas de exercícios e os seus respectivos gabaritos.

Já o professor Silvio lecionou durante a pandemia, no ano de 2020, para dois estudantes cegos do primeiro ano do Ensino Médio, os quais tinham sido matriculados na Instituição Z naquele ano. Além da carga horária nas turmas regulares, Silvio também tinha horários exclusivos com esses dois alunos. Então, as suas aulas remotas eram tanto de modo síncrono, quanto assíncrono, utilizando-se o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Instituição Z, por intermédio da plataforma *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)*.

Cabe abordar que, de acordo com Oliveira (2022), o *Moodle* é um *software* com a finalidade no desenvolvimento da aprendizagem à distância. Já o AVA é uma plataforma que dispõe de uma sala de aula virtual, em que há o compartilhamento de conteúdo, postagens, fóruns ou chats, assim como há a possibilidade da elaboração e realização de cursos, aulas e atividades online. À vista disso, o *Moodle* é o *software* que auxilia na aprendizagem dentro dos AVAs. Isso significa que tais plataformas se complementam, de modo a tornar viável a realização de cursos e de disciplinas à distância. Sabe-se ainda que o *Moodle* é um recurso digital livre, que pode ser configurado, personalizado e utilizado conforme as características e as demandas das instituições educacionais.

Considerando a versatilidade do *Moodle*, verifica-se que a Instituição Z pôde implementar ferramentas de acessibilidade, como, por exemplo, a integração do *Moodle* com os leitores de tela, para que os alunos cegos pudessem ter acesso e utilizassem os materiais disponibilizados pelo professor Silvio. Houve também a integração do *Moodle* com o *Google Meet* para a realização das aulas síncronas, nas quais aconteciam a explicação dos conteúdos matemáticos, correção de exercícios e demais auxílios que os alunos necessitavam.

Além desses recursos digitais, Silvio também buscou outros meios para favorecer a comunicação e a aprendizagem dos seus alunos. Em relação a isso, o professor relatou que:

[...] eu preparava os áudios e enviava pelo WhatsApp, porque nós tínhamos um grupo no WhatsApp para facilitar a comunicação. [...] Eu utilizei esses áudios e mandava para eles arquivos em TXT, porque um dos estudantes tinha a facilidade para pegar os arquivos em TXT e transformar para o braille. Então, eu enviava para eles os textos

por e-mail na extensão TXT e os áudios. Esses foram os materiais que foram mais usados com eles na pandemia.

Percebe-se que o professor Silvio se atentou às necessidades dos seus alunos diante daquele contexto de ensino remoto na pandemia. Ainda que ele estivesse utilizando práticas docentes diferentes do habitual do ensino presencial, o professor buscou meios digitais para que o conteúdo e os exercícios fossem compreendidos e realizados também por seus alunos cegos. Logo, compreende-se que, por meio da transcrição dos arquivos em formato TXT para o braille, os alunos tinham autonomia para realizar as atividades propostas.

Nesse sentido, vale abordar sobre a importância da utilização de recursos diferenciados, na dinâmica educacional durante o período pandêmico. À título de exemplo, tem-se o *podcast*, que foi utilizado pelo professor João e o compartilhamento do conteúdo didático via áudio pelo *Whatsapp*, realizado pelos professores João e Silvio. Constata-se que a adoção dos recursos citados favoreceu tanto o acesso, quanto a participação ativa e autônoma dos alunos cegos nas práticas pedagógicas. Ainda, possibilitou a manipulação/domínio do material de estudo. Logo, esses recursos estão alinhados à concepção de ferramentas de Tecnologia Assistiva, como descrito por Bersch (2017).

Além disso, os autores Rodrigues *et al.* (2022) indicam que o *podcast* é um recurso atrativo, uma vez que essa ferramenta rompe com a dicotomia de livros/textos e o ensino tradicional, que contribui para a inovação dos processos de ensino e aprendizagem em diferentes realidades educacionais. O *podcast* pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica e de pesquisa, de forma introdutória ou de revisão em aulas, possibilitando o desenvolvimento de um ensino mais inclusivo para a pluralidade e singularidades dos estudantes, em especial no ensino remoto neste contexto pandêmico.

Verifica-se, então, que os professores Silvio e João estão alinhados com os autores citados, ao possibilitarem um ensino mais inclusivo por meio do sentido auditivo. Ainda que alguns alunos não conseguissem acessar os ambientes virtuais do *Google Sala de Aula* e do *Moodle*, nota-se que o *podcast* e os áudios via *WhatsApp* proporcionaram a esses alunos a oportunidade de estudarem os conteúdos trabalhados nas aulas remotas, possuindo um grande potencial para o ensino de matemática aos alunos cegos.

Ainda referente aos recursos e metodologias para o ensino no período pandêmico, o professor Francisco lecionou geometria espacial para um aluno cego do segundo ano do Ensino Médio da Instituição Y. Ele realizou suas aulas síncronas por intermédio do *Google Meet*. O aluno também utilizou o sistema operacional DOSVOX, que possui a funcionalidade para a leitura de telas do computador, para assim participar das aulas remotas.

Em relação aos recursos utilizados no período em estudo, Francisco respondeu que

[...] a escola fez chegar até a casa do aluno uma série de materiais manipulativos, eram folhas de color set impressas com os moldes dos poliedros que nós íamos trabalhar. Nós tivemos que envolver a família também, porque tinham atividades em que uma dessas era montar esses poliedros. Então, a família ajudou bastante. O recurso utilizado foi o mais simples possível que era o exercício de oralidade, tato, sensibilidade e manipulação.

O professor Francisco pôde disponibilizar recursos manipulativos ao seu aluno para trabalhar o conteúdo matemático, os quais tornaram-se relevantes neste âmbito de ensino remoto. Sabe-se que os sentidos háptico e auditivo são de grande importância para os alunos cegos, por serem canais de acesso às informações e à exploração tátil (GIL, 2000).

Ao utilizar a oralidade em conjunto com a exploração tátil nas suas práticas de ensino, percebe-se que o professor Francisco priorizou o uso de recursos e metodologias que já eram habituais para o aluno cego no ensino presencial. Além disso, nota-se que a família do aluno também teve grande importância durante este ensino na pandemia, ao auxiliá-lo nas atividades educacionais, de modo que ele tivesse uma experiência mais significativa sobre os saberes referentes à geometria espacial.

Cabe ressaltar que Francisco tinha apenas um aluno cego neste contexto de aula remota, então, verifica-se que ele desenvolveu um ensino mais específico para esse aluno, possuindo uma maior comunicação com a família, de modo a trabalhar o conteúdo matemático mais próximo da realidade e das demandas do aluno.

Assim, no tocante às práticas de ensino realizadas, Francisco relatou que

**[...] não tinha condição de ele fazer listas ou cálculos, mas tudo foi muito explorado através da oralidade e da manipulação.** [...]E foi no tato mesmo para a gente definir arestas, vértices, faces e também foram muitas conversas sobre a forma geométrica que compunha aquela figura. Nós recostávamos os sólidos, depois de montado, sobre a mesa para entender a diferença de uma figura plana e espacial [...]. Então, esse aluno pegava um prisma de base triangular, ele percebia que poderia colocar um triângulo sobre a mesa, mas ele também poderia colocar um retângulo sobre a mesa. **Então, nós fazíamos muitas análises, dependendo do referencial e foram conversas bem interessantes. Esse aluno é muito bom mesmo, foi um garoto que se interessou muito por essas discussões e elas foram para muito além do cálculo de área e do cálculo de volume. Isso eu achei que foi um ganho muito grande!** (grifo nosso)

A partir dessa fala do professor, percebe-se que a escolha de não utilizar recursos digitais, como *Moodle* ou *Google Sala de Aula*, para elaboração e realização de avaliações e de exercícios, se deu pelo fato do professor ter uma afinidade maior com as ferramentas manipulativas do que com as digitais. Então, naquele contexto pandêmico, foi mais relevante para o professor que o conhecimento sobre o conteúdo de poliedros fosse construído a partir das explorações táteis e discussões sobre o conteúdo. A escolha do Francisco foi diferente da que é comumente utilizada para o ensino de geometria espacial, a qual prioriza o uso de



fórmulas e cálculos, não se atentando a definir algumas características a partir da exploração desses sólidos geométricos.

Em suma, compreende-se que os professores João e Silvio optaram por desenvolver práticas educacionais com recursos digitais para beneficiar a aprendizagem dos seus alunos. Porém, sabe-se que alguns alunos poderiam ter dificuldade no acesso a tais recursos, *Google Sala de Aula* e o *Moodle*, devido a não terem os equipamentos adequados para acessá-los. Os professores, então, utilizaram também o *WhatsApp* e *podcasts* para favorecer a comunicação com os seus alunos e a compreensão dos conteúdos referentes ao ensino de matemática. Já o professor Francisco, além da utilização do *Google Meet*, ele desenvolveu suas aulas com o uso de recursos manipuláveis, para que a exploração e o entendimento sobre a geometria espacial fossem também através do sentido háptico.

Por fim, constata-se que os professores Silvio e Francisco tiveram a oportunidade de escolher, de modo mais particular, as metodologias e os recursos que seriam utilizados, uma vez que tinham poucos alunos cegos neste contexto pandêmico. Em contrapartida, o professor João lecionou para uma quantidade maior de alunos cegos durante o período em estudo. Logo, ele necessitou de maior tempo de estudos e discussões, junto à Instituição X, para definir os recursos e as práticas de ensino que seriam utilizados, uma vez que era necessário se atentar às realidades e demandas de todos os alunos, a fim de que a construção do saber matemático fosse proveitosa diante daquela realidade de isolamento social.

### 6.3 ATENDIMENTO ÀS LEGISLAÇÕES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Um outro eixo identificado na Unidade II da entrevista foi o atendimento às legislações vigentes sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva das instituições de ensino em que os professores entrevistados trabalhavam durante o período pandêmico.

Conforme já foi abordado no referencial teórico desta pesquisa, essas legislações estabelecem o direito: ao atendimento educacional especializado; à disponibilização de mediadores; ao acesso às ferramentas (manipuláveis e digitais) de Tecnologia Assistiva; dentre outros. De modo que a oferta de tais serviços e bens favoreça o desenvolvimento de práticas inclusivas com os alunos da Educação Especial.

Inicialmente, tem-se o relato do professor João, que compartilhou que a Instituição X já disponibilizava materiais manipulativos e ferramentas digitais de Tecnologia Assistiva aos alunos cegos, mesmo antes da pandemia. Há nessa Instituição, por exemplo: soroban; máquina

Perkins ou reglete e punção; livros e apostilas em braille; geoplano e multiplano; computadores com leitores de tela e com DOSVOX; entre outros.

No tocante à disponibilização desses recursos de Tecnologia Assistiva no período pandêmico, o professor João destacou que

[...] naquele contexto, principalmente no início da pandemia, a gente tinha um receio muito grande de sair, a gente até se questionou se valeria a pena, se realmente deveríamos fazer isso. **Por que como é que o aluno iria receber o material? Mas, aí vem a questão específica da deficiência visual: sem o material como vai ser? Como a gente vai passar o conteúdo? Ele não tem uma impressora braille na casa dele, como é que o aluno cego vai receber o material em braille?** [...]. Por mais que eu lesse a apostila, mandasse um áudio, eu lendo a apostila também, fazendo a leitura e comentando, mas **ele [aluno cego] não pode perder a leitura braille, porque se ele não treinar, não praticar, ele acaba perdendo.** Então, a gente optou também por deixar o material em braille disponível na escola, o soroban disponível na escola. (grifo nosso)

Ainda que estivessem no contexto de isolamento social devido à pandemia da covid-19, a Instituição X, considerando a demanda referente à aprendizagem dos seus alunos, disponibilizou os materiais de Tecnologia Assistiva, para que os responsáveis deles pudessem buscá-los e utilizá-los durante o período de aulas remotas. Além disso, como o professor João estava lecionando geometria para algumas turmas, ele construiu kits com figuras geométricas, feitas de um papel mais consistente, para que os alunos cegos pudessem também ter esse auxílio na aprendizagem do conteúdo matemático.

Percebe-se que houve uma preocupação por parte do professor João, diante do contexto pandêmico, em disponibilizar recursos que fossem semelhantes àqueles que eram utilizados no ensino presencial pelos alunos cegos. Nesta nova conjuntura pedagógica, ainda que fossem utilizados recursos digitais, era necessário que esses alunos continuassem a desenvolver a escrita e leitura em braille, bem como a exploração tátil de materiais didáticos, a fim de que tais práticas fossem favoráveis ao aprendizado.

Vale também abordar a construção de um ambiente inclusivo em uma instituição especializada, que, no caso desta pesquisa, tratou-se da Instituição X. De acordo com o professor João, além dos alunos cegos, ou com baixa visão, há a presença de alunos com deficiência múltipla, isto é, aqueles que têm a deficiência visual associada a outra (ou a um transtorno), como deficiência intelectual, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), dentre outros. Diante disso, para o referido professor, o contexto educacional que ele trabalha pode ser caracterizado como inclusivo, pois

[...] para o aluno com deficiência visual, ele tem todo o ambiente que vai preparar ele para crescer na questão do aprendizado. Ele vai ter os recursos para isso, vai ter os professores especializados, preparados para atender as demandas que ele precisa. Talvez ali, o que questionam muito é a questão da socialização, que o aluno não está em um ambiente com outras pessoas que não têm deficiência visual, mas ali também

não deixa de ter uma característica inclusiva. Quando percebo os alunos com múltiplas deficiências ali na sala de aula, com o aluno cegos, ele também está lidando com a diferença. Eu sempre lembro daquele texto do professor Ole [Skovsmose] que ele traz do encontro das diferenças. Ali, não deixa de ser também o encontro das diferenças.

Justificando o exposto pelo professor João sobre a Educação Inclusiva, Skovsmose (2019) traz que a concepção desta educação se dá como aquela que busca estabelecer o encontro entre diferenças. Ao analisar o relatado por João, percebe-se que o seu contexto educacional se preocupa, em condições de equidade, em disponibilizar profissionais e recursos especializados para seus alunos. Assim, torna-se um ambiente favorável ao encontro entre alunos com características distintas, ainda que esses tenham a deficiência visual em comum. Portanto, infere-se que, na realidade vivenciada por João, há práticas inclusivas dentro desse ambiente de educação especializada.

No tocante ao atendimento educacional especializado, na Instituição X há o departamento de Atendimento Especializado em Deficiência Múltipla (AEDMU). No AEDMU estão disponíveis materiais didáticos acessíveis, professores especializados e mediadores, tendo esses atuação em sala de aula com os alunos. Ainda, nesse local ocorre a elaboração de planejamentos, bem como trocas de informações e de subsídios necessários aos alunos.

Em relação aos mediadores, para o professor João, houve uma maior demanda desses na Instituição X, devido a significativa presença de alunos com deficiência múltipla. Em razão da necessidade desse apoio educacional, tanto em sala de aula quanto em outros locais, os professores desta instituição, com base na legislação brasileira, conseguiram ter os mediadores para esses alunos. Porém, o professor expôs que o corpo docente de mediadores ainda não foi suficiente. Assim, ele relatou que

[...] **até tinham mediadores, mas não tinha a quantidade suficiente que precisava.** Não posso garantir que cada aluno que precisava de um mediador, tinha um mediador [...]. Tinha sala que às vezes não tinha mediador, ou o mediador só podia ir na sala só depois do intervalo, era só esse horário que ele podia, então naquele primeiro momento não tinha. Então, era assim, um pouco precário, mas ainda tinha (grifo nosso).

Constata-se, então, que a necessidade de mediadores se apresenta tanto no âmbito da instituição especializada quanto no da escola regular, uma vez que essa demanda se torna evidenciada devido a maior presença de alunos com deficiência visual, ou ainda com deficiência múltipla. Esta constatação é decorrente ao aumento significativo de matrículas de alunos da Educação Especial, uma vez que, em comparação entre os anos de 2010 e 2021 (INEP, 2022), o número de matrículas praticamente triplicou. Este dado reforça a importância de políticas públicas para a formação e a disponibilização de professores e de mediadores para o

atendimento educacional especializado, visando garantir condições de participação e de aprendizagem a esses alunos.

O mediador pedagógico, de acordo com Bernardo *et al.* (2023), tem como foco de ação as salas de aulas. Ele atua intermediando a comunicação entre professor e o aluno público-alvo da Educação Especial, de modo a auxiliar na dinâmica pedagógica com estratégias e recursos adequados. Assim, observa-se que a atuação do mediador é um fator relevante no processo de inclusão educacional.

Na questão da disponibilidade de mediadores no ensino remoto, o professor João trouxe que esses profissionais eram mais atuantes antes da pandemia. Deste modo, infere-se que a atuação dos mediadores no período pandêmico foi escassa, ou até inexistente, uma vez que no ensino presencial já havia uma quantidade insuficiente para os alunos da Instituição X. Então, tal escassez desse apoio educacional pode ter trazido consequências na prática docente e no aprendizado dos alunos que necessitavam também desse auxílio no ensino remoto.

Nessa perspectiva, relata-se o que trouxe o professor Francisco que, em relação ao atendimento às legislações educacionais vigentes, apresentou que a Instituição Y disponibiliza mediador pedagógico aos alunos cegos, sendo esse o professor que trabalha também no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). No Ensino Fundamental, há mediadores que estão em sala de aula auxiliando os alunos cegos, junto a um computador com DOSVOX. Já no Ensino Médio, não há esse apoio do mediador em sala de aula, que somente ocorre nas aulas complementares no NAPNE. Como o professor Francisco lecionava, no contexto pandêmico, para um aluno cego do Ensino Médio, esse não teve o apoio educacional dado por mediadores da Instituição Y.

Referente à disponibilização dos recursos de Tecnologia Assistiva, tanto manipuláveis, quanto digitais, o professor Francisco compartilhou que

[...] a gente tem uma série de materiais no núcleo que funcionam, que são interessantes, que estão presentes em vários estudos quando se fala de ensino e aprendizagem de matemática de alunos com deficiência visual[...]. Quando eu falo em tecnologia, não falo só em conhecimento digital, não estou falando só de computador, falando só de calculadora, **mas estou falando de uma série de materiais manipulativos como multiplano, geoplano, materiais confeccionados com sucatas, que estão ali para serem usados e não são, porque o professor desconhece como usar o material. Então, quando eu penso em tecnologia assistiva, eu não penso somente no uso do computador, apesar de todos os computadores terem DOSVOX**, apesar de ter um aparato pequeno, mas um aparato tecnológico razoável até para o aluno fazer prova. [...] **Então, nós temos sim, mas não temos mão de obra, digamos assim, para poder tirar do armário, desempoeirar todo aquele material que a gente tem na instituição** (grifo nosso).

Nessa fala do professor Francisco, percebe-se que, apesar da Instituição Y ter disponível um conjunto de ferramentas de Tecnologia Assistiva, a maioria dos professores ainda não tem

conhecimento sobre como desenvolver suas práticas docentes com auxílio desses recursos em sala de aula. Como já foi citado, nesta Instituição não há formação, ou ainda fomento de cursos, referentes à Educação Especial. Logo, verifica-se que os professores por não se sentirem aptos, acabam por não utilizarem tais materiais de Tecnologia Assistiva, tendo esses grande relevância para os alunos cegos.

A importância dos recursos de Tecnologia Assistiva se dá em virtude de promover, ou favorecer, o acesso ao conhecimento, proporcionando aos alunos com deficiência um papel mais ativo no processo de aprendizagem e na dinâmica de interações sociais. A Tecnologia Assistiva traz contribuições à educação por possibilitar a equidade diante das possíveis falhas e/ou barreiras da instituição educacional. Assim, almejando a permanência, o progresso e o sucesso acadêmico do público-alvo da Educação Especial, visto que, sem tais ferramentas, a participação destes estudantes seria bem mais restrita ou até inexistente (BERSCH, 2017; BURCI, 2016).

Tem-se, ainda, que o professor Francisco se atenta sobre a importância do conhecimento e da utilização das ferramentas de Tecnologia Assistiva, uma vez que, sem essas, o processo educacional torna-se menos acessível ao aluno cego. Ele trouxe que

[...] entendo quando você faz a pergunta lá no início, se é do interesse do professor querer estudar o assunto da Educação Especial, se aprimorar sobre a Educação Especial, **porque às vezes nós temos a ferramenta, mas não sabemos como usar e as coisas vão se encaixando assim.** É a falta de tempo, é a correria na própria instituição, é o fato de você estar na turma regular e estar no núcleo, ao mesmo tempo, você não dá atenção nem para um nem para outro. **Ou então quando você tem um aluno com deficiência visual numa sala, onde a gente acha que está incluindo e a gente não está, justamente porque não tem esse olhar técnico para o aluno com deficiência visual. O pessoal acha que é só a boa vontade, o carinho, o respeito e o amor, mas não é.** A Educação Especial e a Educação Inclusiva, é um campo de estudo e de pesquisa muito importante (grifo nosso).

Constata-se que, a partir de estudos e de cursos formativos sobre a Tecnologia Assistiva, são obtidos materiais, saberes e estratégias pedagógicas que, se aplicados adequadamente, favorecem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes cegos. Por esta razão, essa utilização pode ser entendida como um fator importante no processo de inclusão educacional. Ao não utilizarem os recursos disponíveis na Instituição Y em sala de aula, os professores acabam indo contra ao que é entendido como uma prática inclusiva, tornando assim o processo de aprendizagem em sala de aula mais excludente para os alunos cegos.

Em contrapartida, no contexto pandêmico, o professor Francisco pôde disponibilizar os recursos manipulativos ao aluno cego, dado que tais ferramentas de característica assistiva eram poliedros de fácil construção e manuseio, assim como o professor possuía o conhecimento para

utilizá-los nas suas aulas de caráter remoto. Observa-se que esta prática do professor Francisco beneficiou o aprendizado do aluno cego sobre a geometria espacial.

Por fim, tem-se o professor Silvio que, referente ao atendimento às legislações sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva, discorreu que, na Instituição Z, há um espaço especializado, o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). O NAPNE auxilia os professores no que tange às demandas relacionadas aos alunos aqui em estudo, além de disponibilizar mediadores para atuarem em sala de aula com os alunos cegos.

No contexto da pandemia, porém, não houve mediadores nas aulas remotas, somente o professor Silvio havia contato com os profissionais do NAPNE, sendo esses responsáveis pelas questões acadêmicas dos dois estudantes cegos. Diante daquele momento de isolamento social, Silvio obteve auxílios com esses profissionais em relação às suas práticas docentes, quanto as necessidades que os dois estudantes cegos tinham naquela dinâmica pedagógica digital.

Em relação ao acesso aos recursos de Tecnologia Assistiva, o professor Silvio trouxe que na Instituição Z há materiais manipuláveis que são utilizados com os alunos cegos nas aulas em caráter presencial. No contexto de isolamento social na pandemia, a Instituição estava aberta aos alunos, porém, os profissionais que trabalhavam no NAPNE estavam trabalhando remotamente. Então, não era possível que os estudantes, ou seus respectivos responsáveis, tivessem acesso a esses materiais manipulativos de Tecnologia Assistiva.

O professor Silvio, então, relatou que utilizou outros recursos nas suas aulas remotas, de modo que

[...] os materiais manipuláveis eram aqueles que previamente eu pedia para eles deixarem separados, porque eu sabia que eu iria utilizar, por exemplo, na geometria espacial, ficava mais fácil. Então, eu pedia para eles levarem para a aula uma caixa de fósforo, pedia para eles levarem um copo, levarem uma bola, pedia para levarem alguma coisa que tivesse a forma de um cone ou uma pirâmide.

Observa-se que, ao não ter a disponibilidade dos recursos manipulativos da Instituição Z, Silvio buscou outras estratégias para que os alunos cegos pudessem aprender também por intermédio do sentido háptico. Deste modo, verifica-se que a escolha dos objetos, utilizados pelos alunos no dia a dia, foi favorável para que o aprendizado do conteúdo matemático fosse mais próximo da realidade dos estudantes, possibilitando assim a compreensão e a exploração dos conteúdos trabalhados.

Em suma, percebe-se que, além do uso dos recursos digitais, os professores entrevistados se atentaram em disponibilizar aos alunos cegos recursos manipuláveis, de característica assistiva, visto que poderiam contribuir na ampliação das habilidades funcionais

desses alunos e, conseqüentemente, promover a participação mais ativa dos alunos nas aulas e atividades propostas.

Verifica-se, também, que as Instituições X, Y e Z estão alinhadas às legislações vigentes sobre a Educação Especial, no que tange à disponibilidade do atendimento educacional especializado, de mediadores e de recursos de Tecnologia Assistiva. No entanto, no período pandêmico, o qual foi um momento complexo para todos que estavam nesta nova conjuntura educacional, a atuação dos mediadores se configurou como escassa, ou ainda inexistente, uma vez que as Instituições não conseguiram inserir a atuação desses profissionais no âmbito do ensino remoto.

O mediador pedagógico é um profissional relevante para o processo de inclusão dos alunos cegos, tanto no ensino presencial, quanto remoto. Diante disso, os professores entrevistados precisavam desse auxílio e do trabalho colaborativo com os mediadores, a fim de que eles não se sobrecarregassem, devido aos desafios intrínsecos ao ensino de matemática durante a pandemia da covid-19.

#### 6.4 DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA

Um outro eixo identificado na Unidade II da entrevista foi em relação aos desafios e às possibilidades encontrados no ensino remoto de matemática para os alunos cegos no período pandêmico. Assim, inicialmente, foi questionado aos professores entrevistados se eles tiveram dificuldades no ensino de algum conteúdo matemático.

O professor João expôs que teve dificuldade na transposição do que realizava no ensino presencial para o remoto. Os alunos cegos necessitavam de recursos de Tecnologia Assistiva para a sua aprendizagem, como apostilas em braille, soroban, geoplano, reglete, punção, recursos didáticos manipuláveis, entre outros. Embora houvesse a possibilidade de os responsáveis pelos alunos irem à Instituição X para buscar esses recursos e o kit com materiais didáticos que foi elaborado pelo professor João, alguns responsáveis não conseguiram realizar esta ação, o que pode ter gerado dificuldades no desenvolvimento da aprendizagem de certos alunos.

De modo geral, constata-se que a maioria dos alunos não utilizou esses materiais manipuláveis de Tecnologia Assistiva nesta experiência de aula remota. Observa-se ainda que, para o professor João, a disponibilização e utilização dos recursos manipulativos eram relevantes para que ocorresse uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos matemáticos,

uma vez que os sentidos háptico (ou tato ativo) e auditivo são de grande importância para o aluno cego ter acesso às informações transmitidas pelo professor.

Devido à impossibilidade da transposição do que era feito no ensino presencial com os recursos manipuláveis para as aulas remotas, João declarou que teve dificuldades no ensino de geometria e de trigonometria, por exemplo. Acerca disso, ele afirmou que

[...] por mais que eu fosse o mais didático possível, por mais que eu tentasse, como na expressão “me virava nos trinta” para poder explicar aquilo para eles. Vou te dizer, nem sempre fazia muito sentido. [...]. Lembro que estava dando trigonometria, chegou um momento que eu estava falando seno, cosseno, tangente e eu tinha um dos alunos cegos, que eu julgo assim que era um dos melhores na questão de aprendizagem de matemática. Ele era muito bom, ele era muito rápido, ele pegava as coisas muito fácil e esse aluno falou para mim: “Professor, olha eu sei que você está se esforçando, mas eu não estou entendendo nada!”. Eu falei para ele assim: “Rapaz, acho que nem eu estou entendendo o que eu estou explicando”. Porque é muito difícil você explicar algo, e esse rapaz era um dos alunos que não ia lá buscar o material, então era muito difícil explicar a razão trigonométrica sem nada na mão.

Referente aos desafios no ensino de trigonometria em caráter remoto, o professor Silvio também teve dificuldades em desenvolver práticas que possibilitassem maior compreensão desse conteúdo matemático para os alunos cegos. Ele compartilhou que

[...] em alguns momentos foi muito angustiante, porque têm conteúdos na matemática que a discussão ela se dá de maneira bem tranquila para você ensinar para os estudantes cegos, mas tem outros que a questão visual é muito importante. Por exemplo, quando você faz trigonometria no círculo trigonométrico, então existem recursos no GeoGebra e outras plataformas que você utiliza material já produzido [...] Ali, você tem uma geometria e trigonometria muito dinâmica, você vai mexendo ali os parâmetros e os estudantes[videntes] vão vendo os segmentos que vão aparecendo na figura e vão entendendo do que se trata. No ensino remoto, isso era para mim muito angustiante, esse [trigonometria] era um dos conteúdos que eles [alunos cegos] tinham no primeiro ano [do Ensino Médio] e depois eu fui tentando adaptar na explicação, fui tentando que eles “visualizassem”, eles imaginassem, entendessem essa matemática dinâmica.

Infere-se que, a partir das falas dos professores entrevistados, poderia ser realizada uma adaptação curricular em relação ao ensino de geometria e de trigonometria em caráter remoto, para que a construção do conhecimento matemático fosse mais produtiva. Tal adaptação está respaldada na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) (BRASIL, 2015), visto que essa legislação traz a possibilidade da implementação de adaptações razoáveis, que visam o atendimento às características dos alunos com deficiência visual diante de determinado contexto, buscando assim promover a conquista e o exercício da autonomia destes estudantes.

Uma alternativa, para o professor João, seria o uso de outros recursos digitais para a aprendizagem do saber matemático, a exemplo do Desmos, que seria uma possibilidade diante daquela situação desafiadora. Conforme já citado nesta pesquisa, esse ambiente virtual se apresenta como um espaço de aprendizagem de matemática, tendo configurações de acessibilidade para alunos cegos. Por meio da comunicação com leitores de tela, os alunos, no



Desmos, podem realizar a construção, transformação e estudo dos objetos geométricos e trigonométricos, além de associar representações sonoras aos objetos nele representados (DESMOS, 2022).

Já para o professor Silvio, que tinha dois alunos cegos no ensino remoto na pandemia, uma possibilidade seria a interação do GeoGebra com o Monet. De acordo com Pinheiro (2023), há a possibilidade da conexão desses dois recursos digitais a fim de favorecer o aprendizado dos conteúdos matemáticos por parte dos alunos cegos. O GeoGebra é um ambiente virtual gratuito que dispõe de diversas ferramentas para o ensino e a aprendizagem da geometria, trigonometria, álgebra, estatística, cálculos, gráficos, entre outros. O Monet, como já mencionado nesta pesquisa, é um software gratuito que tem o objetivo da criação de gráficos, desenhos e figuras que podem ser impressos, em alto-relevo, por uma impressora braille.

Assim, se a Instituição Z disponibilizasse a formação necessária sobre o GeoGebra e o Monet para o professor Silvio, supõe-se que ele poderia realizar a interação desses recursos digitais, na qual resultaria, por exemplo, na produção tátil do círculo trigonométrico. Tal produção tátil poderia ser um instrumento mediador para maior compreensão e abstração dos conteúdos ensinados durante as aulas remotas. No entanto, vale destacar a necessidade de o professor ter acesso à impressora braille que disponibilizaria esse material manipulável aos alunos cegos.

Ainda referente aos desafios no ensino remoto de matemática, o professor Francisco expôs que foi privilegiado ao lecionar apenas geometria espacial para o aluno cego, uma vez que esse conteúdo foi trabalhado a partir da exploração tátil de sólidos geométricos. Em relação ao ensino desse conteúdo matemático, o professor mencionou que

[...] nós conseguimos primeiro definir bem arestas, vértices, faces e conseguimos chegar a ter relação de Euler. É óbvio que em um tempo triplicado em relação às turmas regulares. Tanto que no contexto pandêmico, nós conseguimos em geometria espacial chegar até poliedros, fazer bem os poliedros. Depois eu gostaria que ele [o aluno cego] tivesse uma noção de pirâmide, cilindro e de cone, então ele analisou somente a forma do objeto. A gente não chegou a trabalhar tão profundamente como trabalhamos os poliedros e especificamente os prismas. Eu optei inclusive por dedicar mais aos poliedros e prismas, porque eu sabia que ele tinha uma bagagem do ensino fundamental de figuras simples como quadrado, retângulo e triângulo, então era com esses que eu queria fazer a festa.

Observa-se que o professor Francisco, neste contexto pandêmico, não teve muitos desafios no tocante ao ensino do saber matemático, dado que escolheu por trabalhar com sólidos geométricos que têm relação com figuras planas já conhecidas pelo aluno, bem como desenvolveu o ensino desses objetos, a partir da análise e investigação das suas principais características, não focando em fórmulas e cálculos. Além disso, ele lecionou para um aluno

cego que tinha disponível os materiais manipulativos, de modo a explorar a aprendizagem em caráter colaborativo (família-aluno e professor-aluno).

O professor Francisco também mencionou que existem outros conteúdos matemáticos do Ensino Médio que, se tivesse que lecionar remotamente para o aluno cego, se tornaria um grande desafio, a exemplo dos conjuntos numéricos, funções, análise e construção de gráficos de funções, matrizes, sistemas lineares, entre outros. O desenvolvimento do ensino destes conteúdos matemáticos, para Francisco, além de necessitar de recursos específicos, precisa da atuação presencial do professor com o aluno em sala de aula, uma vez que são temáticas consideradas difíceis para a maioria dos estudantes.

Contudo, ao considerar a realidade vivenciada por Francisco na pandemia, sugere-se que o ensino destes conteúdos matemáticos citados poderia ser realizado por intermédio do ambiente virtual Desmos e/ou do Multiplano. O Multiplano é um recurso manipulável que, de acordo com Silva (2015), viabiliza a aprendizagem mais eficaz para o aluno cego sobre os conteúdos de funções, conjuntos, sistemas lineares, matrizes, dentre outros. Este recurso dispõe de elementos táteis que auxiliam metodologias de ensino, as quais devem estar de acordo com os canais de acesso ao conhecimento das pessoas cegas.

Dando sequência à entrevista em relação aos desafios e às possibilidades no ensino remoto, foi questionado aos professores como foram realizadas as avaliações com os alunos cegos e os seus respectivos desempenhos nas avaliações e atividades propostas. O professor Francisco relatou que, toda aula síncrona havia uma dinâmica avaliativa, em que

[...] essa avaliação era feita pelo próprio aluno sobre o que ele aprendeu. Ele tinha que ser capaz de resumir para mim nos 3 minutos finais, o assunto daquela aula, o que ele aprendeu naquela aula, o que ele teve dificuldade de aprender. E ele daria duas notas, uma nota para a aula que eu tinha elaborado de zero a dez e uma nota para ele, para o desempenho dele naquele encontro. Então, eu fiquei com uma sequência de notas fornecida pelo aluno, porque o importante ali é ele, não era eu. Então, eu trabalhei dessa forma com a avaliação, não tinha correção de lista, não tinha nada disso. Mas, tinha a avaliação do aluno em relação a aula que ele recebeu, em relação àquilo que ele considerou ter aprendido. Então, no final de cada 5 aulas, eu misturava todos os assuntos, onde eu podia realmente fazer ali uma avaliação oral do aluno.

Do mesmo modo, o professor Silvio realizou avaliações durante as aulas síncronas com seus alunos. Ele discorreu que

[...] fazia arguições sobre os conteúdos, sobre o que a gente tinha trabalhado e eles vinham respondendo e eu ia mensurando o conhecimento deles. Eu ia avaliando o que eles aprenderam e estabelecia ali um conceito ou uma nota de acordo com o que eles apresentavam nessas aulas, que eu marcava avaliações previamente com eles. Eu falava: “Semana que vem a gente vai fazer uma avaliação, eu preciso que vocês estejam preparados, estudem, ouçam os áudios para então ver o que vocês estão aprendendo.” E eles faziam muito bem.

Corroborando com o exposto, Rodrigues *et al.* (2022) trazem que os desafios relacionados ao ensino remoto estão na necessidade de recriar metodologias que não usem apenas os recursos digitais como simples meios para a transposição do que era feito no ensino presencial para o remoto. É fundamental que as diversas ferramentas utilizadas sejam para construir um aprendizado, por meio de avaliações e de atividades, em que o aluno interaja, receba e partilhe o conhecimento.

Ao analisar as narrativas de Silvio e Francisco, verifica-se que os docentes estão alinhados com os autores citados ao repensarem os seus métodos de avaliação com os alunos cegos, ainda que os desafios pedagógicos fossem muitos no contexto pandêmico. Destaca-se o professor Francisco que, ao conceder para o aluno a oportunidade de avaliar as aulas e de autoavaliar o seu desempenho, possibilitou uma maior interação e interesse desse estudante nas atividades propostas, bem como contribuiu para as atividades e metodologias que ainda estavam por serem realizadas.

Essa nova conjuntura de ensino no âmbito digital exigiu dos professores certas mudanças nos modos de planejar e desenvolver as aulas, assim como, as formas de acesso aos estudantes e de avaliação tiveram que ser adaptadas. Deste modo, para os professores Francisco e Silvio, o desempenho dos seus alunos cegos foi satisfatório, considerando-se o contexto e as condições aqui apresentadas. Nota-se também que, diante daquela realidade, a participação, o interesse e o rendimento dos alunos foram fatores importantes, para que os professores pudessem acompanhar, de modo mais particular, a trajetória educacional de cada um dos seus alunos.

Referente à presença dos alunos cegos nas aulas remotas e às avaliações no período pandêmico, o professor João compartilhou que a presença deles atendeu ao esperado. Ainda que alguns alunos não participassem de todas as aulas, o professor marcava aulas extras para repor o conteúdo perdido, como também diminuir as dúvidas.

Em relação às avaliações, João apresentou que, na Instituição X,

[...] teve um grande debate entre os professores, se teria avaliação ou não teria avaliação, no final foi discutido que tinha que ter uma avaliação, porque tem essa coisa do quantitativo, que tem que ter uma nota. Cada professor ficou responsável por fazer sua própria avaliação. Então, a minha avaliação era mais assim, eu passava uma lista de exercícios, dizia: “Gente, faz essa lista de exercícios aqui, ela vai valer uma certa pontuação”. E, a prova, aquela avaliação que “valia mais”, a que era para ter um peso maior, não tem como você fazer ali. Colocar a pessoa sentada em frente ao celular para ficar fiscalizando ela, não faz sentido. Então, passava para casa: “Gente, façam esse trabalho, essa lista, essa aqui é a avaliação que vou usar para dar uma nota para vocês.”

Após a realização das listas de exercícios por parte dos alunos, o professor também concedia uma devolutiva com algumas considerações sobre os possíveis erros dos alunos e as

respectivas notas. Porém, como cada turma da Instituição X era composta de 10 a 15 alunos, o professor tinha a possibilidade de um contato mais particular com os estudantes, relativo a essas devolutivas das avaliações. Esta prática devolutiva, de modo mais particular, pode trazer relevantes percepções, a partir dos erros e acertos dos alunos, acerca do ensino e da aprendizagem dos conteúdos matemáticos, tornando-se uma alternativa com potencial para o ensino presencial com alunos cegos.

Percebe-se que os professores Silvio e Francisco optaram por uma dinâmica avaliativa oral com seus alunos cegos. Já o professor João preferiu manter, de certa forma, algo do ensino presencial para o remoto, como o uso das listas de exercícios para avaliação. Vale ressaltar que essa forma avaliativa do João tinha ressalvas, uma vez que os alunos poderiam ter auxílio de familiares, ou ainda, terem feito tais exercícios, com auxílio de outros meios virtuais, os quais podem ter influenciado nos seus resultados. Diferentemente do que poderia ocorrer com os alunos dos professores Francisco e Silvio, uma vez que nas aulas síncronas realizavam as avaliações com os seus alunos, sem intervenções externas.

No tocante ao desempenho dos alunos cegos no ensino remoto de matemática, para o professor João havia alunos que tiveram uma aprendizagem significativa, diante daquela realidade vivenciada, como foi o caso das turmas do nono ano. No entanto, de modo geral, João relatou que

[...] se fosse presencialmente, com certeza, seria incomparavelmente melhor o rendimento. A forma de você trazer o conteúdo, da forma como foi, eu acho que não foi proveitoso. Olhando as avaliações, como eles podiam fazer em casa, provavelmente eles faziam com ajuda de um ou do outro, mas não tem como mensurar não. Eu acho que não foi muito bom! [...] Então, o tempo ali daquelas aulas, eu usava para saber como é que eles estavam, mas também falava: “Gente, agora vou passar aqui para vocês, trazer o conteúdo...” [...] Passava as atividades, uns faziam, outros entregavam e não estava certo, eu dizia o que estava errado, mostrava o que era. Mas, acho que no fundo, se você pegar o rendimento deles foi muito insatisfatório, foi muito aquém do que poderia ser realmente.

Considerando o exposto, Garcez e Esquincalha (2023) trazem que os recursos digitais possuem um grande potencial para os alunos cegos, uma vez que possibilitam o acesso às informações que, no passado, estavam somente direcionadas aos que, tendo o sentido da visão, poderiam acessá-las na internet. No entanto, ao considerar as práticas educacionais com esses alunos, não só as ferramentas tecnológicas são suficientes, mas faz-se necessária também a mediação presencial com o uso de materiais manipuláveis acessíveis para que possa favorecer efetivamente, a aprendizagem dos conteúdos escolares.

Inferese, então, que a insatisfação do professor João em relação ao rendimento dos seus alunos cegos coaduna com o que os autores apresentam. Mediante ao sentido háptico e à maior mediação do professor, os alunos de João poderiam ter um desempenho mais favorável, devido

a ter a possibilidade de maior abstração, a partir da exploração tátil, do conteúdo matemático nas atividades propostas.

Também foi possível verificar a efetivação da isonomia na Instituição X, no que tange à aprovação de todos os alunos. O professor João declarou que, com todos os desafios do ensino remoto, ainda mais por terem vivenciado uma pandemia, a Instituição X, em conjunto com os demais professores, teve o entendimento e a empatia de que não era necessária a reprovação dos alunos naquele contexto. Acerca disso, ele discorreu que

[...] nem todo mundo tinha acesso ao celular, nem todo mundo tinha acesso à internet, nem todo mundo tinha acesso ao material. Então, você reprovar em uma questão assim tão dramática, delicada, que estava acontecendo, a gente optou por não reprovar ninguém, considerando que aquele aluno ia permanecer na instituição e quando voltasse à aula presencial, o corpo docente ia se comprometer a trabalhar de uma forma que minimizasse a defasagem de conteúdo, que aconteceu no momento da pandemia.

De modo geral, as narrativas dos professores João, Silvio e Francisco apresentam que foram diversos os desafios que surgiram no âmbito do ensino de matemática em caráter remoto no contexto pandêmico. No entanto, observa-se que os professores Francisco e Silvio optaram em trazer novas possibilidades no modo de avaliar, as quais foram realizadas de formas síncronas, contribuindo em um desempenho satisfatório dos seus alunos. Mas, vale salientar que esses docentes tinham poucos alunos cegos em suas aulas remotas.

No caso do professor João, o qual tinha mais alunos cegos para lecionar, compreende-se que a possibilidade de realizar a avaliação dos seus alunos de modo assíncrono, bem como, a escassez, ou ainda inexistência, de materiais manipuláveis acessíveis no processo de aprendizagem, podem ter influenciado nos resultados dos seus alunos, uma vez que não era possível realizar uma maior interação (professor-aluno e aluno-aluno) e as práticas pedagógicas, que eram intrínsecas ao ensino presencial anterior à pandemia da covid-19.

Contudo, a escolha pela isonomia da Instituição X, em relação à aprovação de todos os alunos, trouxe aos professores o compromisso de repensar a forma de avaliar e até mesmo refletir sobre o papel das reprovações naquela situação em particular. Pedagogicamente, este é um exercício importante, em especial, quando se tem um contexto tão diferenciado e atípico como foi o da pandemia.

## 6.5 PERCEPÇÕES SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO REMOTO DE MATEMÁTICA

O último eixo de análise referente à Unidade II da entrevista tem como objetivo apresentar as percepções dos professores entrevistados sobre as suas práticas docentes no ensino de matemática em caráter remoto. Inicialmente, foi questionado sobre a principal diferença entre as suas aulas presenciais e as remotas em relação aos materiais e metodologias utilizados com os alunos cegos.

O professor Silvio relatou que lecionou presencialmente para os dois estudantes cegos somente após os anos de pandemia (2020 e 2021). Em relação a isso, o professor disse que

[...] quando nós voltamos as aulas presenciais eles já estavam no terceiro ano [...]. **Então, no presencial, a Instituição Z tinha materiais e recursos para que a gente pudesse ensinar esses conteúdos.** Eu fui professor desses dois estudantes cegos durante três anos, nos dois primeiros anos era de forma remota e quando foi para o presencial, coincidentemente, eu caí na turma regular deles e fui instalado também, por coincidência, como professor do horário individualizado, específico, para eles dois. **Então, eu fiquei direto com eles e nesses horários individualizados, nesses momentos específicos, eu utilizava objetos, sólidos e materiais concretos,** que durante a aula regular, eu deixava um pouco de lado, como tinha combinado isso com eles. Eu falava: “Eu vou aqui explicar para a turma e vocês vão junto acompanhando a explicação e quando chegar no nosso momento, mais particular, nós três, eu vou trazer materiais para exemplificar e poder ajudar vocês entenderem aquilo que eu estou falando para turma. Ok?” Eles sempre foram de boa. (grifo nosso)

No ensino presencial, além dos recursos didáticos táteis, o professor Silvio também tinha maior facilidade em disponibilizar apostilas e listas de exercícios em braille para os dois estudantes, uma vez que o NAPNE da Instituição Z realizava a transcrição dos arquivos de textos em português para o sistema braille por meio de um recurso digital.

Cabe abordar que o professor Silvio não soube informar qual recurso era utilizado por esse núcleo na transcrição dos arquivos de texto, mas supõe que poderia ser o Braille Fácil. Esse é um *software* gratuito que possibilita: a produção e edição de textos em braille, com símbolos e expressões matemáticas; a confecção e inclusão de ilustrações e gráficos táteis por meio do *software* Monet; a importação de documentos a partir de um editor de textos convencional a serem transcritos em braille; a criação automatizada de tabelas táteis; entre outras funcionalidades (BERNARDO; GARCEZ; SANTOS, 2019; NCE/UFRJ, 2017). Assim, a partir do Braille Fácil e uma impressora braille, é possível disponibilizar aos estudantes cegos livros e apostilas sobre os conteúdos matemáticos em braille, de modo a incentivá-los no registro e na leitura deste sistema de escrita em relevo, além de contribuir na ampliação das habilidades destes estudantes na dinâmica educacional.

Ainda referente às distinções nas práticas docentes no ensino presencial para o remoto, o professor Francisco compartilhou que

[...] sou um cara que me entrego muito nas minhas performances em sala, especialmente quando tem um aluno com deficiência visual em sala. [...] Mas, a principal diferença é a frieza da tela e eu não estar ali para poder fazer coisas que eu

faço quando eu trabalho presencialmente. Eu trabalho colado ali com o aluno, a gente faz as coisas juntos, a gente manipula os materiais juntos, principalmente quando é curso de trigonometria. No curso de trigonometria, eu faço muito isso, porque a gente já conseguiu chegar a trabalhar com redução primeiro quadrante, mas eu preciso manipular o multiplano, preciso explicar algumas coisas, a gente fala sobre texturas e eu tenho que trabalhar junto com o aluno.

No tocante ao ensino de trigonometria, o professor João também relatou que

[...] o aluno remotamente não tinha acesso aos materiais específicos que a gente tem. Por exemplo, a questão da trigonometria, se ele estivesse presencialmente, seria muito mais fácil! Eu pego o geoplano, monto um triângulo, vou mesa por mesa, mostrando para eles. Eu trago o triângulo, a gente vai observando e vai construindo ali as ideias, um conversando com outro, fazendo exercícios. De modo remoto é impossível você ter esse recurso. Então, não tinha como, não tinha como mesmo. Com aluno cego é muito mais difícil, essa falta de recurso, a falta do material impresso em braille. Isso tudo dificultou muito! Então, se tem uma diferença entre o presencial e o online é a necessidade de recursos, que eles não tinham.

Na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) é proposto que o ensino de trigonometria inicie no nono ano do Ensino Fundamental com o conteúdo de semelhança de triângulos e relações métricas no triângulo retângulo. Já no primeiro ano do Ensino Médio, é indicado que a trigonometria seja estudada a partir da elaboração e resolução de situações problemas que contenham fenômenos periódicos e fatos do cotidiano, como ondas sonoras, movimentos cíclicos, dentre outros, que são adequados ao viabilizar a comparação das suas representações, no plano cartesiano, com as funções seno e cosseno.

Percebe-se que o ensino de trigonometria, tanto no Ensino Médio como trouxe Francisco, quanto no Ensino Fundamental como relatou João, requer maior mediação do professor junto ao aluno com o recurso acessível, uma vez que lida com conceitos bastante abstratos como seno, cosseno e tangente. Isso é confirmado pelos autores Landim, Maia e Sousa (2023) os quais salientam que, por intermédio de intervenções adequadas do professor, é possível reconhecer que os estudantes cegos diante das situações propostas relacionadas à trigonometria apresentam uma evolução na aprendizagem, sobretudo devido à acessibilidade nos materiais táteis disponibilizados e à confiança nas habilidades desses estudantes.

Nessa perspectiva, referente às práticas docentes sobre trigonometria com o material manipulável, no ensino presencial, o professor Francisco ainda mencionou um fato que

[...] estava trabalhando com material específico para o aluno cego em sala. A turma trabalhava com GeoGebra e ele trabalhava com multiplano. A turma chegou à conclusão de que o material dele era melhor, do que o que eles estavam usando na sala. Eles queriam trabalhar [o conteúdo matemático] com o material do aluno que era cego. [...] Foi muito bacana essa conclusão e esse pedido dos alunos, foi o único momento que eu achei que estava realmente trabalhando de forma inclusiva.

Para o desenvolvimento de um cenário inclusivo, Skovsmose (2019) traz que a escolha, ou a elaboração, de recursos devem estar associados à concepção de que esses precisam ser

explorados, de forma cooperativa, por qualquer grupo de estudantes, dado que tal dinâmica de ensino com estes materiais possibilitarão o encontro entre as diferenças. Deste modo, quando o professor Francisco se atenta ao uso do multiplano tanto com alunos cegos, quanto com alunos videntes da Instituição Y, compreende-se que ele pode proporcionar encontros entre distintos alunos, diálogos sobre os saberes matemáticos, bem como a garantia da equidade no desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos, desenvolvendo, assim, um ambiente inclusivo.

Dando continuidade à entrevista, foi solicitado aos professores uma avaliação sobre suas aulas de matemática no período de isolamento social, referentes às suas expectativas, aprendizados e práticas docentes que pretendem manter no ensino presencial.

O professor Francisco declarou que a sua avaliação sobre as aulas no período pandêmico está relacionada principalmente às questões políticas da Instituição Y. Para ele, o ensino em caráter remoto poderia ter sido realizado de forma muito melhor, com maior presteza, não só para os alunos cegos, mas também para os demais alunos. No entanto, sabe-se que o desenvolvimento dessas práticas docentes não depende somente dele, mas sim de políticas internas da Instituição Y. Essas políticas devem propiciar um processo educacional benéfico a todos, a partir de serviços e bens especializados, além de fomentar ações colaborativas, participativas e formativas, envolvendo todos os entes educacionais.

Além disso, o professor Francisco mencionou que a forma de avaliação com os alunos cegos, a qual desenvolveu nas aulas síncronas no momento pandêmico, ele manteve no ensino pós-pandemia. Acerca disso, ele mencionou que:

[...] eu tive que pensar avaliações para aquele momento e para aquele contexto, mas eu confesso para você que eu levei 50% disso, quando nós voltamos no pós-pandemia. **Passou a fazer parte da minha prática em avaliação com os alunos com deficiência visual, essa coisa da oralidade. A última prova que eles fizeram agora, na primeira questão eles recebiam os sólidos montados que tinha que manipular algumas coisas e as perguntas eram em cima daqueles sólidos que eles estavam manuseando.** Então, tinha um cilindro, cone, pirâmide de base hexagonal, tinha uma pirâmide de base quadrada e eu pedia, por exemplo, no item a) destaque a pirâmide de base hexagonal. E as perguntas eram sobre faces, arestas e vértices, mas tinham perguntas que eles tinham que raciocinar mais, por exemplo: “De todos os vértices da pirâmide partem a mesma quantidade de arestas? Por quê?” Eram questões que ele ia raciocinar em cima, é o que para mim são muito mais importantes, do que determine o volume da pirâmide. Eram muito mais importantes! (grifo nosso)

Já o professor Silvio, referente à avaliação das suas aulas remotas, relatou que não criou expectativas profissionais, mas iria buscar meios para que fosse tornar acessível o ensino de matemática para seus alunos. Assim, ele foi surpreendido no tocante ao conhecimento de novos recursos digitais, que foram utilizados tanto nas aulas com as turmas regulares, quanto nas complementares com os estudantes cegos. Assim, ele relatou que:



[...] eu aprendi muito na questão do uso de recursos tecnológicos que eu desconhecia, independente se eu estava dando aula para as turmas regulares ou para os dois estudantes não videntes. O uso de recursos e pesquisas me trouxe conhecimento de muitos materiais que passei a usar no dia a dia das aulas presenciais. Algumas práticas continuam, por exemplo, a gente tem um momento lá na Instituição Z, em que a gente faz avaliações no *Moodle*. A gente põe as atividades e os alunos vão respondendo no *Moodle* e o próprio *Moodle* faz a correção, então, isso facilita muito. A gente voltou para avaliações também presenciais, as provas, os testes e os trabalhos, mas a gente também tem a questão da avaliação pelo *Moodle*.

De modo geral, observa-se que as avaliações, por intermédio dos recursos digitais e manipulativos, foram desenvolvidas de modo emergencial pelos professores Silvio e Francisco no ensino remoto. Entretanto, se tornaram novas possibilidades no modo de avaliar o desempenho dos alunos cegos também no ensino presencial de matemática.

Ressalta-se a fala do professor Francisco que, ao aliar a oralidade com a exploração tátil também no momento de avaliação, rompe com a concepção dessa como um momento de verificação de aprendizagem a partir de listas de conteúdo. Com isso, traz a natureza exploratória que deve estar intrínseca ao processo educacional, bem como amplia o uso formativo das avaliações, de modo a promover um cenário escolar mais democrático e inclusivo.

Também foi compartilhado pelo professor Silvio que, no período pandêmico, além de aprender sobre os recursos digitais, ele produziu videoaulas e uma apostila sobre análise combinatória, os quais foram disponibilizados no *Moodle* da Instituição Z. Assim, compreende-se que, diante daquele contexto difícil da pandemia, o professor buscou estudar e aprender mais para o aprimoramento da sua prática docente, a fim de que o conhecimento desenvolvido também proporcionasse aos seus alunos uma aprendizagem mais significativa do conteúdo matemático.

No caso do professor João, ao avaliar suas aulas de matemática neste período de ensino remoto, ele relatou que

[...] a gente não podia ter muitas expectativas, se a gente elevasse as nossas expectativas, ansiando que olha isso aqui vai dar certo, a gente se frustrava. Porque, nem sempre aquilo depende só da gente, dependia de fatores que estavam fora do nosso alcance. Então, recursos, algum tipo de metodologia diferente, não sei... eu te digo, a gente tentou fazer o máximo que a gente pode. A gente conversava muito, os professores trocavam muito: “Ah, o que podemos fazer? Vamos gravar áudio? Vamos fazer isso? Vamos fazer aquilo?” Mas, por mais que a gente tentasse fazer, sempre era insuficiente. A melhor coisa era o presencial, era estar ali com ele, pegando na mão, mostrando, conduzindo ele, construindo o conhecimento com ele. A melhor maneira era o presencial, mas não era o que podia na época.

O professor João também compartilhou que, se pudesse fazer algo diferente, seria relativo ao estudo e ao uso de outros recursos digitais para o ensino remoto, de modo a buscar

meios de que tais ferramentas fossem acessíveis e disponibilizadas a todos os alunos neste contexto pandêmico.

Percebe-se que o professor João teve uma experiência bem desafiadora no tocante ao ensino de matemática no período pandêmico, uma vez que tinha uma quantidade relevante de alunos cegos, que necessitavam de recursos específicos para sua aprendizagem. No entanto, é importante reconhecer um aspecto relevante da sua prática docente, que foi o conhecimento e o uso de novos recursos digitais, os quais foram importantes para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem de matemática.

Por fim, foi questionado aos professores entrevistados quais recomendações daria para o docente que vá ter alunos cegos em aulas de caráter remoto/ à distância. O professor Francisco recomendou aos professores que

[...] tem que ter paciência, tem que ser muito criativo. [...] Você tem que ser um cara que envolva o teu aluno pela fala, você tem que mostrar para ele que, o que a gente está fazendo ali, naquele momento, é interessante, é gostoso e é um desafio. Eu sempre mostro que a dificuldade do aluno vidente em resolver determinadas questões, que ele não está tendo. Isso tem sido muito positivo nesses meus encontros com os alunos com deficiência visual. [...] O fato de ele estar lendo e manipulando com as mãos, com o material, faz dele um rapaz especialíssimo. [...] Então, é uma fala que busca muito envolver o aluno.

No entanto, além desse incentivo por parte do professor, Francisco também trouxe que é necessário um planejamento das aulas com objetivos específicos a serem alcançados, visto que a explanação e os exercícios dos conteúdos matemáticos precisam ser interessantes, de modo a valorizar o estudante e proporcionar a sua participação. Para o professor Francisco, não só a boa vontade faz o docente desenvolver práticas inclusivas, mas é necessário o estudo sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva, para que esse conheça e utilize ferramentas e metodologias para o desenvolver efetivamente o conteúdo matemático, de acordo com as habilidades dos seus alunos.

Corroborando com essa fala do professor Francisco, Silvio também mencionou que

[...] se o professor puder, se o professor tiver o interesse, tiver condições de se atualizar nessa questão específica dos alunos não videntes. **Se ele puder se especializar, aprimorar, conhecer quais são as metodologias mais eficientes para esses alunos, talvez, mesmo que de forma remota, vá ajudá-los bastante.** Então, eu acho que a dica seria que se tiver a possibilidade de se especializar e se aprofundar nesse tipo de educação para que os prejuízos sejam os menores. Os prejuízos que eu digo são as perdas que sejam menores. Porque eu já pressuponho que o ensino remoto já tem uma perda daquele ambiente saudável escolar. [...] Esse convívio pessoal, essa transmissão de carinho pessoalmente, no gestual. Isso no remoto se perde muito, se perde demais. (grifo nosso)

O professor João relatou que o docente, que irá ter aluno cego em aula remota, precisa conhecer esse estudante, suas demandas, os recursos e os auxílios, que esse terá disponível nesta dinâmica pedagógica digital. Em relação a isso, o professor recomendou que é necessário

[...] **conversar com esse aluno, ver o que esse aluno dispõe para poder facilitar na entrega do conteúdo.** [...]Ele precisa do quê? Tem acesso a quê? Ele tem um computador com DOSVOX? Ele tem um leitor de tela? Uma internet de qualidade? [...] Se for um aluno mais novo, ele tem o apoio dos pais? Ele tem um responsável que vai sentar com ele, que vai tirar dúvidas? [...] Ele precisa conversar com o aluno e entender isso tudo. Entender todo o contexto que está ao redor daquele aluno, para saber o que ele realmente precisa. **E, se o professor puder disponibilizar o material, recurso tátil, acessível para aquele aluno. Se ele puder, seria perfeito! Na verdade, o perfeito é o presencial, mas se tiver que ser no modo remoto, ele tem que conhecer quais são os recursos que aquele aluno dispõe.** E se tem alguma forma de ele ter esse material acessível, tátil, em mãos, para que ele possa manusear e o professor do outro lado do computador possa estar explorando aquele material. (grifo nosso).

Constata-se que as recomendações de João, Francisco e Silvio, para os docentes que virão a ter alunos cegos em âmbito de aulas remotas, vão de encontro com o que eles vivenciaram no ensino pandêmico, uma vez que foram fundamentais nas suas práticas de ensino: a criatividade; o incentivo; o planejamento; o conhecimento sobre as ferramentas e metodologias que precisavam estar conforme as particularidades dos alunos; e a compreensão sobre as demandas e os auxílios desses alunos.

Logo, é importante salientar que os professores entrevistados tiveram dificuldades em trazer outros pontos sobre a autoavaliação das suas aulas de matemática em caráter remoto. Porém, as percepções sobre suas práticas docentes no período pandêmico, que aqui foram apresentadas, resultaram em saberes que poderão beneficiar futuras experiências de ensino remoto de matemática com alunos cegos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar a pandemia da covid-19 e o isolamento social enfrentados a partir do ano de 2020, o ensino de matemática para alunos cegos tornou-se ainda mais desafiador, visto que dispôs dos professores a transformação, ou adaptação, das suas práticas docentes com recursos específicos, de modo que favorecessem o desenvolvimento acadêmico e social desses alunos.

Atentando-se à concepção da Educação Especial na perspectiva inclusiva, os professores também precisavam ter o apoio do atendimento educacional especializado e de mediadores. Já que, ao ensinar matemática, esses profissionais devem considerar a importância do uso de metodologias e recursos que estejam alinhados ao conceito da Tecnologia Assistiva, a fim de desenvolver as habilidades dos alunos cegos na dinâmica educacional.

Esta pesquisa buscou responder a seguinte problemática: Como se deu a adoção de recursos e metodologias para o ensino remoto de matemática aos estudantes cegos da Educação Básica, durante o período pandêmico? Considera-se que esta questão foi respondida, a partir dos dados produzidos nas entrevistas realizadas com três professores de matemática da Educação Básica, de instituições federais do Rio de Janeiro, tendo como base a pesquisa bibliográfica desenvolvida nesta pesquisa.

Assim, esta pesquisa objetivou, a partir das experiências e percepções dos professores, investigar as metodologias e os recursos adotados para o ensino de matemática a alunos cegos no cenário de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19. Pode-se reconhecer que esse objetivo foi alcançado, em virtude desta temática ter sido explorada de forma extensiva no Capítulo 6, destinado à análise e à discussão dos dados produzidos nas entrevistas. Além de ter a fundamentação teórica, sobre a Tecnologia Assistiva e o ensino de matemática para alunos cegos, que foram abordados nos Capítulos 3 e 4.

Em suma, verificou-se que os professores desenvolveram metodologias com o uso de recursos digitais para as suas aulas síncronas e assíncronas, os quais foram: *Podcasts*; *Google Sala de Aula*; *WhatsApp*; e *Moodle*. Destaca-se que para alguns alunos não foi possível o acesso/uso dos ambientes virtuais do *Google Sala de Aula* e do *Moodle*, devido a não terem o conhecimento necessário, ou equipamentos adequados, para o acesso a tais recursos. Logo, o *podcast* e os áudios via *WhatsApp* também proporcionaram aos alunos a oportunidade de estudarem os conteúdos matemáticos, visto que são ferramentas que estão no dia a dia, sendo assim de conhecimento da maior parte desses alunos.

Constatou-se, também, que os professores entrevistados tinham a perspectiva em desenvolver as suas práticas docentes com o auxílio de materiais manipuláveis de Tecnologia

Assistiva, como soroban, sólidos geométricos, multiplano, apostilas em braille, entre outros, uma vez que esses já eram comumente utilizados no ensino presencial com alunos cegos. Os participantes da pesquisa relataram diferentes cenários, como, por exemplo, a disponibilização de sólidos geométricos para o ensino de geometria espacial, que foi possível na realidade de um professor entrevistado.

No entanto, diante daquela conjuntura do isolamento social, a maioria dos alunos dos outros entrevistados teve dificuldade na obtenção dos recursos manipulativos, levando-os a buscar outras estratégias para que os seus alunos cegos pudessem aprender também por intermédio do sentido háptico. Logo, foram utilizados objetos do cotidiano desses estudantes, de modo que favoreceu o aprendizado, principalmente, de geometria.

Foi verificado, ainda, a realização das aulas remotas de matemática apenas por intermédio de recursos digitais, por conta de uma maior quantidade de alunos cegos que o professor da instituição especializada tinha no período pandêmico. Apesar dessa instituição possuir muitos recursos manipuláveis de Tecnologia Assistiva, não foi possível utilizá-los no ensino remoto, devido à dificuldade, por parte dos responsáveis dos alunos, de irem até a instituição durante o período em estudo.

De modo geral, foi possível reconhecer que tanto os recursos digitais, quanto os manipulativos utilizados, nas metodologias aplicadas pelos professores entrevistados, devem ser considerados como ferramentas de Tecnologia Assistiva para os alunos cegos. Esses recursos beneficiaram, diante daquela realidade da pandemia, o ensino e a aprendizagem do conteúdo matemático ao ampliarem o acesso, a participação e a autonomia desses alunos nas aulas remotas.

Nesta pesquisa foram também determinados objetivos específicos, tendo sido atendidos no decorrer deste estudo. Inicialmente, tinha como objetivo “apresentar a Educação Especial e a Educação Inclusiva no contexto das legislações brasileiras”, que foi discorrido no Capítulo 2 do referencial teórico e abordado também no tópico 6.3 dos resultados desta pesquisa.

No Capítulo 2, observou-se que a Educação Especial é uma modalidade de ensino transversal, que dispõe de metodologias, recursos e profissionais específicos, bem como atua de modo colaborativo com a Educação Básica e a Superior. A Educação Inclusiva representa um processo de transformações teóricas e práticas da Educação Especial, visando assim promover, na dinâmica educacional, o acesso e a participação dos estudantes que historicamente sofrem processos de exclusão dos seus direitos nos âmbitos sociais.

Já no tópico 6.3, verificou-se que as instituições, em que os professores entrevistados trabalham, estavam alinhadas às legislações vigentes sobre a Educação Especial, na perspectiva

inclusiva, no que tange à disponibilidade do atendimento educacional especializado, de mediadores e de recursos de Tecnologia Assistiva.

Contudo, no período pandêmico, notou-se que a atuação dos mediadores foi escassa, ou ainda inexistente, uma vez que as instituições não conseguiram inserir a atuação mais significativa desses profissionais no âmbito do ensino remoto. Os professores entrevistados necessitavam desse apoio e do trabalho colaborativo com os mediadores, a fim de que eles não se sobrecarregassem no tocante aos desafios intrínsecos ao ensino de matemática na pandemia.

O segundo objetivo específico foi de “discorrer sobre os recursos de Tecnologia Assistiva e os materiais didáticos para o ensino de matemática à pessoa cega”, tendo sido alcançado na explanação realizada nos tópicos 3.3 e 4.2 do referencial teórico, assim como no tópico 6.2 relacionado aos resultados desta pesquisa. Foi possível identificar que determinados recursos didáticos, no processo educacional de matemática, podem ser considerados como ferramentas de Tecnologia Assistiva aos alunos cegos, por contribuírem na ampliação das suas habilidades funcionais e conseqüentemente favorecerem sua inclusão no ensino em caráter tanto remoto, quanto presencial.

Já o terceiro objetivo, foi de “compreender as práticas docentes realizadas no ensino remoto de matemática”, que foi realizado a partir da discussão no Capítulo 6, com os tópicos 6.1 e 6.5. Vale destacar que para a compreensão de tais práticas no ensino remoto, foi importante conhecer também a formação acadêmica e o contexto profissional de cada entrevistado. Assim, constatou-se que os professores não tiveram uma formação inicial docente relacionada à Educação Inclusiva e à Educação Especial, mas eles buscaram outros meios, como pós-graduação, experiências no cotidiano profissional e vivências com os alunos cegos, para promoverem a construção do conhecimento matemático de modo mais acessível e inclusivo para esses alunos.

Verificou-se ainda que os professores buscam dialogar com seus alunos cegos, de modo a conhecê-los e a identificar suas demandas e habilidades para o desenvolvimento das suas práticas docentes. Também foi observado o relevante auxílio dos núcleos de atendimento educacional especializado para o desenvolvimento das práticas de ensino dos entrevistados, anterior à pandemia. Entretanto, foi identificada a necessidade de maior atuação colaborativa, por exemplo, entre os professores e os profissionais do atendimento especializado, de modo que o diálogo e o compartilhamento de saberes poderia trazer possíveis soluções para os desafios, que surgem nas práticas educacionais com alunos cegos.

No contexto do ensino remoto emergencial, inferiu-se que os professores desenvolveram práticas docentes com atividades e avaliações que, mediante aos recursos

digitais e manipulativos, tornaram-se novas possibilidades no modo de ensinar matemática para alunos cegos. Vale destacar o professor da instituição especializada, que o desenvolvimento de práticas docentes no período pandêmico foi bem desafiador, dado que tinha uma quantidade relevante de alunos cegos, os quais necessitavam também de recursos manipulativos para sua aprendizagem. No entanto, notou-se um aspecto relevante da sua prática docente, que foi o conhecimento e o uso de recursos digitais diferenciados, como o *podcast*, o qual foi importante na disponibilização dos conteúdos matemáticos.

O último objetivo específico foi de “identificar os desafios e as possibilidades no ensino remoto de matemática no contexto pandêmico”, este sendo atendido mediante ao tópico 6.4 desta pesquisa. Constatou-se que o ensino remoto emergencial foi bem complexo para todos os professores entrevistados, uma vez que estavam vivenciando uma nova realidade docente com o isolamento social decorrente da pandemia. Assim, os desafios foram devido à tentativa da transposição do que era realizado no ensino presencial, para o remoto, principalmente, em relação àqueles conteúdos matemáticos, que trabalham com conceitos abstratos, como a trigonometria. No ensino presencial, o conhecimento era construído junto aos alunos com práticas e recursos manipuláveis de Tecnologia Assistiva. Já no ensino remoto, apesar de tais recursos estarem disponíveis aos alunos, nem todos conseguiram ter acesso a eles.

No tocante às possibilidades no ensino remoto, foi constatado que as dinâmicas avaliativas propostas, pelos professores Francisco e Silvio, se tornaram uma nova forma de avaliação da aprendizagem dos alunos cegos. Ao aliar a exploração tátil e a oralidade, essas avaliações pôde determinar uma percepção mais completa dos objetos matemáticos. Além disso, foi verificado também como possibilidade no ensino remoto, a devolutiva das avaliações, de forma mais particular, com os estudantes cegos. Tal escolha resulta em importantes considerações sobre a aprendizagem e o ensino de matemática, a partir dos possíveis erros e acertos dos alunos. Em suma, estas possibilidades em caráter remoto podem ser alternativas com potencial para o ensino de matemática com alunos cegos pós-pandemia.

Por fim, é importante salientar que, nesta pesquisa, o fato de haver a contribuição de três entrevistas com professores de matemática, torna as situações aqui relatadas e analisadas bastante específicas no âmbito de instituições federais. No entanto, buscou-se de forma qualitativa abordar sobre as ações que foram realizadas durante o difícil período pandêmico, com um olhar prospectivo para o que poderá advir para os tempos atuais e futuros em relação ao ensino de matemática para estudantes cegos e aos seus desdobramentos. Portanto, a partir das contribuições dos professores entrevistados, foi possível compreender as vivências educacionais no ensino remoto em caráter emergencial, assim visando contribuir no

conhecimento e no uso de recursos e práticas docentes alinhados à concepção da Educação Especial e da Educação Inclusiva para o ensino de matemática a estudantes cegos.



## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, G.; CAMBRAINHA, M. **Modelos de exploração matemática na plataforma Desmos: ensinar e aprender em um ambiente virtual de aprendizagem**. 1.ed. Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica, 2020. Disponível em: [https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2020/07/e-book\\_Desmos\\_final.pdf](https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2020/07/e-book_Desmos_final.pdf). Acesso em: 10 ago. 2022.
- ARAÚJO, A. N. *et al.* A Importância da Formação Continuada em Meio a Pandemia da Covid-19. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 7, 2020. Maceió. **Anais eletrônicos [...]**. Maceió: CONEDU, 2020. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD4\\_SA1\\_ID7547\\_01102020230803.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD4_SA1_ID7547_01102020230803.pdf). Acesso em: 11 jul. 2023.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 257–275, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621/575>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- BAPTISTONE, G. F. *et al.* A inclusão do aluno cego na educação superior: percepções de professores de um curso de licenciatura em Química. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 98-121, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6718>. Acesso em: 11 ago. 2023.
- BARCELOS, G. Ensino híbrido em tempos de pandemia: tecnologias digitais e sala de aula invertida. 2020. 1 vídeo (2 horas e 15 min). Publicado pelo canal SBEM Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bIacZhPjWFA>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- BE MY EYES. Levando a visão para pessoas cegas ou com baixa visão. Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/language/portuguese-brazil>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- BERNARDO, F. G. A importância do uso do soroban por alunos cegos e com baixa visão no processo de inclusão. *In: EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 12, 2015, Curitiba. **Anais eletrônicos[...]**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2015. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17122\\_8076.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17122_8076.pdf). Acesso em: 26 maio 2022.
- BERNARDO, F. G.; GARCEZ, W. R.; SANTOS, R. C. Recursos e metodologias indispensáveis ao ensino de matemática para alunos com deficiência visual. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.9, n.1 p. 23-42, jan. /abr. 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4970>. Acesso em: 19 jul. 2022.
- BERNARDO, F. G., *et al.* O mediador pedagógico como elemento chave no processo de inclusão escolar: mapeamento e análise de trabalhos no âmbito da educação matemática. **Ensino Da Matemática Em Debate**, v.10, n.21, p. 4–30, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2023v10i61325>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva-Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: [https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 10 abr. 2022.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. Introdução ao conceito de tecnologia assistiva e modelos de abordagem da deficiência. **Bengala Legal**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BESERRA, F. S. **Uma contribuição para a qualidade de leitores de tela**. 2021. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Ceará, Russas, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/58058>. Acesso em: 21 abr. 2022.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Em Tese**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 68-80, jan. /jul. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/18027/16976>. Acesso em: 16 out. 2022.

BORGES, F. A.; CYRINO, M. C. C. T.; NOGUEIRA, C. M. I. A formação do futuro professor de Matemática para a atuação com estudantes com deficiência: uma análise a partir de projetos pedagógicos de cursos. **Boletim GEPEN**, [S. l.], n. 76, p. 134–155, jan. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/202>. Acesso em: 23 maio 2022.

BORGES, J. A. S.; JÚNIOR, G. J. F. C. Impressão Braille no Brasil: o papel do Braivox, Braille Fácil e Pintor Braille. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SISTEMA BRAILLE, 1, 2001, Salvador. **Anais [...]**. Salvador, 2001.

BORGES, T. C. B. *et al.* Inclusão Escolar e Deficiência Visual: dificuldades e estratégias do professor no ensino médio. **Revista Educação e Emancipação**, São Luís, v. 11, n. 2, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducaoemancipacao/article/view/9538/556> 1. Acesso em: 31 maio 2022.

BORGES, T. P. Curso de Braille para Professores: Linha Braille. 2014. 1 vídeo (22 min.). Publicado pelo canal de Tiago Paixão Borges. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=1\\_1DXkrsUTI](https://www.youtube.com/watch?v=1_1DXkrsUTI). Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Capítulo III: da educação, da cultura e do desporto-seção I: da educação. Brasília, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Decreto nº 3.956 de 8 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Brasília: Senado Federal, 2001b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/d3956.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm). Acesso em: 30 ago. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, 2002b. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm). Acesso em: 08 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%201%C2%BA%20%C3%89%20institui%C3%ADa%20a,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#:~:text=Art.%201%C2%BA%20%C3%89%20institui%C3%ADa%20a,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico). Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 23 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. O uso do geoplano no ensino-aprendizagem da geometria plana na Escola Agrícola Terra Nova. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/102> Acesso em: 04 jul. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa. Brasília. MEC/SEESP, 2006. Disponível em:  
[http://antigo.ibe.gov.br/images/conteudo/AREAS\\_ESPECIAIS/CEGUEIRA\\_E\\_BAIXA\\_VISAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf](http://antigo.ibe.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf). Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: MEC/SEESP, 2001a. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Grafia Braille para a Língua Portuguesa. Brasília: MEC/SEESP, 2018. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 1994. Disponível em:  
<https://inclusaoja.files.wordpress.com/2019/09/polc3adtica-nacional-de-educacao-especial-1994.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. Brasília: MEC/SEESP, 2012b. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&category\\_slug=janeiro-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&category_slug=janeiro-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 26 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em: 23 maio 2022.

BRASIL. Portaria Interministerial n° 362, de 25 de outubro de 2012. Dispõe sobre o limite de renda mensal dos tomadores de recursos nas operações de crédito para aquisição de bens e serviços de tecnologia assistiva destinados às pessoas com deficiência e sobre o rol dos bens e serviços. Brasília: Ministério da Fazenda, da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, 2012a. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/portarias-interministeriais/2012/portaria-362>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Portaria n° 13, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a criação do "Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais". Brasília: MEC, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9935-portaria-13-24-abril-2007&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9935-portaria-13-24-abril-2007&Itemid=30192) Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Portaria n° 188, de 24 de março de 2010. Altera a redação da Norma Complementar n° 01/2006 – Recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão, aprovada pela Portaria n° 310, de 27 de junho de 2006. Brasília: Ministério das Comunicações, 2010. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/normas-do-mc/443-portaria-188>. Acesso em: 26 abr. 2022.

BRASIL. Portaria n° 2.678, de 24 de setembro de 2002. Aprova o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda o seu uso em todo o território nacional. Brasília: MEC, 2002c. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3494-portaria-mec-n%C2%BA-2678-de-24-de-setembro-de-2002>. Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CP n°1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2002a. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=159261-rcp001-02&category\\_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=159261-rcp001-02&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192) Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Viver Sem Limite: Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR). Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD), 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/pessoa-com-deficiencia/cartilha-viver-sem-limite-plano-nacional-dos-direitos-da-pessoa-com-deficiencia/view>. Acesso em: 15 abr. 2022.

BREITENBACH, F. V.; HONNEF, C.; COSTAS, F. A. T. Educação inclusiva: as implicações das traduções e das interpretações da Declaração de Salamanca no Brasil. **Ensaio**: Avaliação e políticas públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 24, n. 90, p.

359-379, abr./jun. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/WGGRRYtXpZDHDNmM6XXhGzf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BURCI, T. V. L. **O processo da inclusão de pessoas com deficiência visual na educação superior a distância no Brasil**. 2016. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação) -Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/334233589\\_Dissertacao\\_-\\_O\\_PROCESSO\\_DA\\_INCLUSAO\\_DE\\_PESSOAS\\_COM\\_DEFICIENCIA\\_VISUAL\\_NA\\_EDUCACAO\\_SUPERIOR\\_A\\_DISTANCIA\\_NO\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/334233589_Dissertacao_-_O_PROCESSO_DA_INCLUSAO_DE_PESSOAS_COM_DEFICIENCIA_VISUAL_NA_EDUCACAO_SUPERIOR_A_DISTANCIA_NO_BRASIL). Acesso em: 21 out. 2021.

CARRILHO, R. **O micromundo Ritmática: uma abordagem multissensorial para os conceitos de razão e proporção**. 2013. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/3653>. Acesso em: 04 nov. 2022.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista IBC**, Rio de Janeiro, n.15, p.1-6, 2017. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/602>. Acesso em: 24 maio 2022.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **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). Acesso em: 5 abr. 2022.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia Assistiva, Direitos Humanos e Educação Inclusiva: uma nova sensibilidade. **EDUR - Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, p. 1-24, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz/?lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2022.

COSTA, O. S; CERQUEIRA, J.B. **Técnicas de cálculo e didática do soroban: método oriental maior valor relativo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/ibc/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/revista-cientifica-2014-benjamin-constant/copy\\_of\\_livros/materiais-didaticos-1/apostila-maior-valor-relativo.pdf](https://www.gov.br/ibc/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/revista-cientifica-2014-benjamin-constant/copy_of_livros/materiais-didaticos-1/apostila-maior-valor-relativo.pdf) Acesso em: 26 maio 2022.

D'AMBRÓSIO, U. A Educação Matemática como disciplina. *In*: MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBRÓSIO, U. A Educação Matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, set. / dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qHNhYPrDsJNSbGwhWHPywt/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 24 maio 2022.

DESMOS. Accessibility. Disponível em: <https://www.desmos.com/accessibility?lang=pt-BR>. Acesso em: 10 ago. 2022.

DIAS, M. O.; SANTOS, M. S. O geoplano como recurso de aprendizagem da geometria plana para deficientes visuais: uma experiência com os alunos do Instituto Benjamin

Constant. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 56, p.105-116, jan. / jun. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/311>. Acesso em: 04 jul. 2022.

DINIZ, J. M. S. R; OLIVEIRA, C. E. O uso do geoplano nas aulas de Matemática do Ensino Básico. *In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6, Monteiro, 2010. **Anais [...]**. Monteiro: EPBEM, 2010.

FERNANDES, C.T. *et al.* **A Construção do Conceito de Número e o Pré-Soroban**, 1.ed. Brasília: MEC/SEESP, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre\\_soroban.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre_soroban.pdf)\_Acesso em: 27 maio 2022.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Cenários multimodais para uma Matemática Escolar Inclusiva: Dois exemplos da nossa pesquisa. *In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 14, 2015, Chiapas. **Anais eletrônicos [...]**. Chiapas: CIAEM, 2015. Disponível em: [http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Cen%C3%A1rios%20multimodais%20para%20uma%20Matem%C3%A1tica%20Escolar%20Inclusiva\\_dois%20exemplos%20da%20nossa%20pesquisa.pdf](http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Cen%C3%A1rios%20multimodais%20para%20uma%20Matem%C3%A1tica%20Escolar%20Inclusiva_dois%20exemplos%20da%20nossa%20pesquisa.pdf). Acesso em: 06 jul. 2022.

FERNANDES, S. H. A.; HEALY, L. Desafios Associados à Inclusão de Alunos Cegos e com Baixa Visão nas Avaliações Escolares. **Escritos Pedagógicos**, [S. l.], v. 4, p. 119-139, 2009. Disponível em: <http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/DESAFIOS%20ASSOCIADOS%20A%20INCLUSAO%20DE%20ALUNOS%20CEGOS%20E%20COM%20BAIXA%20VISAO%20NAS%20AVALIACOES%20ESCOLARES.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

FERNANDES, S.H.A.A.; HEALY, L. Rumo a Educação Matemática Inclusiva: Reflexões sobre a nossa jornada. **REnCiMa: Educação Matemática**, São Paulo, v.7, n.4, p. 28-48, nov. 2016. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1204/847>. Acesso em: 26 out. 2021.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002.124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82939/PEPS2320-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 maio 2022.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRAZ, J. N. Tecnologia Assistiva e Educação Matemática: Experiências de Inclusão no Ensino e Aprendizagem da Matemática nas Deficiências Visual, Intelectual e Auditiva. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 523-547, set. /dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/176> Acesso em: 30 abr. 2022.

FREIRE, P. C. **Uma jornada dos números naturais aos racionais com uma aluna com deficiência visual**. 2017. 205 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade

Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em:  
<https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/12171>. Acesso em: 03 nov. 2022.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. São Paulo, 2021. Disponível em:  
<http://fundacaodorina.org.br/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. Livro Digital Daisy. São Paulo, 2022.  
 Disponível em: <http://fundacaodorina.org.br/nossa-atuacao/distribuicao-de-livros/formatos-acessiveis/livro-digital-daisy/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

GALVÃO FILHO, T. A. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. **Revista Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade**, Salvador, v. 2, n. 1, p. 25-42, jan. /jun. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/7064>. Acesso em: 19 abr. 2022.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? *In*: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Org.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. 1. ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/assistiva.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2022.

GARCEZ, W. R.; ESQUINCALHA, A. C. Narrativas docentes sobre o ensino de Matemática a estudantes com deficiência visual em contexto remoto. **Revista Benjamin Constant**, v. 29, n. 66 (2023): Estudos sobre educação matemática e deficiência visual - parte I, p.1-14, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <http://200.156.28.48/index.php/BC/article/view/955>. Acesso em: 6 set. 2023.

GIL, M. (Org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

GLAT, R.; FERNANDES, E.M. Da Educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 35-39, 2005. Disponível em:  
<http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/Da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Segregada%20%C3%A0%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2021.

GLAT, R.; FERREIRA, J.R. Panorama Nacional da Educação Inclusiva no Brasil. **Relatório de consultoria técnica**, Banco Mundial- Cnotinfor Portugal, p.1 – 63, 2003. Disponível em:  
<https://www.unijales.edu.br/library/downebook/id:877>. Acesso em: 08 jul. 2021.

GLAT, R., PLETSCHE, M. D. O papel da Universidade no contexto da política de Educação Inclusiva: reflexões sobre a formação de recursos humanos e a produção de conhecimento. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 23, n. 38, p. 345-356, set. /dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/educacaoespecial/article/view/2095/1444>. Acesso em: 31 out. 2022.

GLAT, R.; PLETSCHE, M. D.; FONTES, R.S. Educação Inclusiva & Educação Especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Revista**

**Educação**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 343-355, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/678/487>. Acesso em: 03 jun. 2021.

GOOGLE. Accessibility. 2020. Disponível em: [https://services.google.com/fh/files/misc/accessibility\\_flashcards\\_april\\_2020.pdf](https://services.google.com/fh/files/misc/accessibility_flashcards_april_2020.pdf). Acesso em: 03 nov. 2022.

HOEPERS, I. S.; SIMÃO, V.S. Da integração à inclusão: trajetórias das políticas de Educação Especial no Brasil e em Portugal. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 30, p.11 – 25, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n30/a17v38n30p11.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Brasília: INEP, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 06 set. 2022.

INSTITUTO TERCIO PACITTI DE APLICAÇÕES E PESQUISAS COMPUTACIONAIS (NCE/UFRJ). **Braille Fácil**, Versão 4.0 - Manual de Operação, 2017. Rio de Janeiro: IBC/MEC, 2017. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/brfacil40.pdf>. Acesso em: 21 jul.2022.

INSTITUTO TERCIO PACITTI DE APLICAÇÕES E PESQUISAS COMPUTACIONAIS (NCE/UFRJ). **Coisas de cego**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/~fabiano/index.html>. Acesso em: 15 abr. 2022.

INSTITUTO TERCIO PACITTI DE APLICAÇÕES E PESQUISAS COMPUTACIONAIS (NCE/UFRJ). **Projeto DOSVOX**. Ferramentas do sistema DOSVOX. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/ferramentas.htm>. Acesso em: 26 abr. 2022.

LANDIM, E.; MAIA, L.S.L; SOUSA, W.P. A. A aprendizagem de trigonometria por estudantes cegos. **Revista Benjamin Constant**. v. 29 n. 67: Estudos sobre educação matemática e deficiência visual - parte II, 2023. Disponível em: <http://200.156.28.48/index.php/BC/article/view/949>. Acesso em: 09 set. 2023.

LIVRE ACESSO BRAILLE SOLUÇÕES EM ACESSIBILIDADE LTDA (LAB). **Shopping do Braille**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://shoppingdoBraille.com.br/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

LORRAYED, L. B.; LIMA, M. C. S.; MIRANDA, R. C. Percepção tátil e a leitura em Braille. Brasília, 2020. Disponível em: <https://eupercebo.unb.br/2020/09/30/percepcao-tatil-e-a-leitura-em-Braille/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

MACEDO, C.; BOURGUIGNON, S.C.; CASTRO, H. C. Ferramentas de Comunicação Digital Utilizadas no Ensino Remoto por Universitários Cegos ou Baixa Visão em Tempos de Pandemia e Pós-Pandemia da Covid-19: Reinvenção e Desafios para Educação. **COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA**, 21. **Anais eletrônicos [...]**, Equador, jan. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/243895>. Acesso em: 20 ago. 2023.



MACHADO, L. V. **Ação de Ledores Diante de Questões de Matemática em Avaliações Públicas**. 2020. 683 f. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: [https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2020/DSc\\_10\\_Ledo\\_Vaccaro\\_Machado\\_1.pdf](https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2020/DSc_10_Ledo_Vaccaro_Machado_1.pdf). Acesso em: 07 jun. 2021.

MACHADO, R. M. Explorando o geoplano. *In: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA*, 2, 2004, Salvador. **Anais eletrônicos [...]**, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MANTOAN, M.T. E. **A Educação Especial no Brasil: Da Exclusão à Inclusão Escolar**. Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade (LEPED/UNICAMP), 2011. Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/wp-content/uploads/2012/01/mantoan.pdf>. Acesso em: 02 jun. de 2021.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 1.ed. São Paulo: Moderna, 2003. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf>. Acesso em: 02 jun. de 2021.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 27, p.149-158, 1991. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Entrevista\\_na\\_pesquisa\\_social.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Entrevista_na_pesquisa_social.pdf). Acesso em: 17 out. 2022.

MANZINI, E. J. Tecnologia Assistiva para Educação: recursos pedagógicos adaptados. *In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL*. Ministério da Educação. **Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas**. 1.ed. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MARCELLY, L. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes**. 2010. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91109>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: [https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india). Acesso em: 14 out. 2022.

MARTINS, E. G. **O Papel da Percepção Sonora na Atribuição de Significados Matemáticos para Números Racionais por Pessoas Cegas e Pessoas Com Baixa Visão**, 2010. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Elen%20Graciele%20Martins.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2022.

MAZZOTTA, M. J.S. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001306332>. Acesso em: 12 set. 2021.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/KgF8xDrQfyy5GwyLzGhJ67m/?format=pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. O que é educação a distância? *In*: Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MONTESSORI, S. Geoplano. 2018. Disponível em: <https://www.montessorimaterial.com.br/areas-do-conhecimento/matematica/geoplano>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.191- 211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf>. Acesso em: 29 out. 2022.

MORAIS, I. M. S. **Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório de aluno com deficiência visual**. 2008. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/1216?mode=full>. Acesso em: 29 maio 2022.

MOREIRA, G. E. **Representações sociais de professoras e professores que ensinam Matemática sobre o fenômeno da deficiência**. 2012. 202f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10942>. Acesso em: 24 maio 2022.

MOREIRA, G. E. A Educação Matemática Inclusiva no contexto da Pátria Educadora e do Novo Plano Nacional de Educação: reflexões e provocações. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, p. 508-519, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/25667/pdf> Acesso em: 25 maio 2022.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.44, n.3, p.1-15, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DfM3JL685vPJryp4BSqyPZt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 jul. 2023.

NOZI, G. S.; VITALIANO, C. R. Os Saberes Docentes Identificados na Produção Acadêmica no Exercício da Educação Inclusiva. **Atos de Pesquisa em Educação**, [S.l.], v. 14, n. 2, p.

405-430, set. 2019. Disponível em:

<https://bu.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/6698>. Acesso em: 02 nov. 2022.

NUNES, E. V.; DANDOLINI, G. A.; SOUZA, J. A. As tecnologias assistivas e a pessoa cega. **DataGramZero- Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p. 1-11, fev.2014. Disponível em: [http://www.dgz.org.br/fev14/Art\\_05.htm](http://www.dgz.org.br/fev14/Art_05.htm). Acesso em: 12 abr. 2022.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64, jan. / jun. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/YKv7sx5Zp6557RQvrBQ66gp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2021.

OLIVEIRA, M. L. **Análise de acessibilidade visual na usabilidade da plataforma Moodle para deficientes visuais e baixa visão**. 2022. 12f. Artigo (Bacharelado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/29275>. Acesso em: 11 ago. 2023.

OMOTE, S. Normalização, integração, inclusão... **Ponto de Vista**: Revista de educação e processos inclusivos, Santa Catarina, v.1, n.1, p. 4 – 13, jul. /dez. 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/pontodevista/article/view/1042/1524>. Acesso em: 05 jun. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Assembleia Geral da ONU, Nova Iorque, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/convencao-direitos-pessoas-deficiencia-comentada.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PEREIRA, T.; BORGES, F. A. O Ensino de Matemática para Alunos Deficientes Visuais Inclusos: uma Análise da Produção Bibliográfica Brasileira em Periódicos Científicos nos Últimos Dez Anos. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14, 2017, Cascavel. **Anais eletrônicos [...]**. Cascavel: SBEM/EPREM, 2017. Disponível em: [http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV\\_EPREM/paper/viewFile/153/186](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/153/186). Acesso em: 04 jul. 2022.

PINHEIRO, A. A. **A matemática através do tato**: utilizando os softwares GeoGebra e Monet na criação de conteúdo tátil para o ensino de matemática a pessoas com deficiência visual, 2023. 154f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Cariri- Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Juazeiro do Norte, 2023. Disponível em: [https://sca.profmtat-sbm.org.br/profmtat\\_tcc.php?id1=7039&id2=171056145](https://sca.profmtat-sbm.org.br/profmtat_tcc.php?id1=7039&id2=171056145). Acesso em: 30 ago. 2023.

PLETSCH, M. D. O que há de especial na Educação Especial Brasileira? **Momento: Diálogos em Educação**, Rio Grande, v.29, n.1, p.57-70, jan. /abr., 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/9357/7600> Acesso em: 13 jul. 2021.

PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. Educação comum ou especial: análise das diretrizes políticas de educação especial brasileiras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. 2, p. 1286-1306, Araraquara, maio, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15126/11006>. Acesso em: 13 jul. 2021.

PRADO, R.B.S. **Tecnologia Assistiva para o Ensino de Matemática aos Alunos Cegos: O caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual.** 2013.141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5162>. Acesso em: 11 abr. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>. Acesso em: 19 out. 2022.

RIBEIRO, L. M.; VIANA, W. Desenvolvimento Nativo vs Ionic: uma análise comparativa do suporte à acessibilidade em Android. **Sistemas e Mídias Digitais - Artigos**, Fortaleza, p. 1-26, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55119/3/2019\\_tcc\\_lmribeiro.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55119/3/2019_tcc_lmribeiro.pdf). Acesso em: 20 abr. 2022.

RODRIGUES, C. H. P. *et al.* Podcast As Educational Tool In The Covid-19 Pandemic. **SciELO**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3943>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ROSSETTO, E.; IACONO, J. P.; ZANETTI, P. S. Pessoa com deficiência: caracterização e formas de relacionamento. *In: SILVA, V.L.R.R. et al.* Programa Institucional de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). **Pessoa com deficiência: aspectos teóricos e práticos.** Cascavel: UNIOESTE, 2006. p.37 -51. Disponível em: [https://www.unioeste.br/portal/arquivos/proex/pee/pes\\_com\\_defi\\_asp\\_teo\\_e\\_prat.doc](https://www.unioeste.br/portal/arquivos/proex/pee/pes_com_defi_asp_teo_e_prat.doc). Acesso em: 20 set. 2021.

SÁ, E. D. Cegueira e Baixa Visão. *In: SILUK, A. C. P. (Org.) Atendimento educacional especializado: contribuições para a prática pedagógica.* Santa Maria: UFSM, 2014. p. 204-234. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Atendimento-Educacional-Especializado-Contribui%C3%A7%C3%B5es-para-a-Pr%C3%A1tica-Pedag%C3%B3gica.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual.** Brasília: Cromos, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf). Acesso em: 29 set. 2021.

SÁ, L. R. S.; HUBERT, L.; NUNES, J.S. **Introdução à Audiodescrição.** Módulo 1. 1.ed. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), 2020. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5299/1/Mod\\_1\\_Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Audiodescri%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5299/1/Mod_1_Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Audiodescri%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 27 abr. 2022.

SACKS, O. **O Olhar da mente.** 1.ed. Tradução: Laura Teixeira Mota. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SANTOS, A. D. P. **Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Visual: Avaliação da eficiência de dispositivos para mobilidade pessoal**, 2019. 95 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019. Disponível em:

[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181124/santos\\_adp\\_me\\_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181124/santos_adp_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 30 abr. 2022.

SANTOS, C. V. C. G.; SILVA, E. L.; OLIVEIRA, V. M. Narrativas Políticas Educacionais Inclusivas: Compromisso de Quem, Com Quem e Para Quem? **Revista Valore**, [S.l.], v. 5, p. 63-77, jan. 2020. Disponível em:

<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/402>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SANTOS, F. Deficiência visual: conceitos e orientações. *In*: ROSA, S. P. S.; DELOU, C. M. C.; OLIVEIRA, E. S. G. **Educação Inclusiva**. Curitiba: IESDE Brasil, 2008. p. 87-92.

Disponível em:

[http://arquivos.castelobranco.br/data/publico/manuais/outros/educacao\\_inclusiva.pdf](http://arquivos.castelobranco.br/data/publico/manuais/outros/educacao_inclusiva.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.

SANTOS, R. C. **O processo de adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em livros didáticos de matemática em Braille**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Disserta%C3%A7%C3%B5es/2017/MSc\\_83\\_Rodrigo\\_Cardoso\\_dos\\_Santos.pdf](https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Disserta%C3%A7%C3%B5es/2017/MSc_83_Rodrigo_Cardoso_dos_Santos.pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

SANTOS, R. C.; SEGADAS, C. Observação da revisão de gráficos e tabelas de estatística adaptados em livros didáticos de Matemática em Braille produzidos pelo Instituto Benjamin Constant. **Revista Benjamin Constant**, v. 1, n. 60, p. 29-54, 2017. Disponível em:

<http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/760>. Acesso em: 20 jul. 2022.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 7. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2010.

SEGADAS, C. *et al.* **Atividades de Contagem com Adaptações para Alunos Surdos e Alunos com Deficiência Visual**. 1. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2018.

SEGADAS-VIANNA, C. *et al.* A Influência dos Enunciados e dos Materiais no Ensino da Análise Combinatória para Alunos Surdos e para Alunos com Deficiência Visual. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Paranaíba, v. 5, n. 9, p. 12–32, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6041>. Acesso em: 07 jul. 2022.

SILVA, G. G. P.; LIMA, M. R. S. A nova política nacional de educação especial (2020) e a desconstrução de uma proposta educacional inclusiva: os impactos conceituais e estruturais no processo de inclusão do aluno público-alvo da Educação Especial. **Revista Teias do Conhecimento**, Ponta Grossa, v.1, n.1, p.139-160, 2021. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/teias/article/view/19650/209209215441>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SILVA, H. B. **A utilização do multiplano no ensino de geometria para alunos do ensino fundamental com deficiência visual**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) -

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em:  
<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4837> Acesso em: 03 jul. 2022.

SILVA, R. B.; SANT'ANA, I. M. Formação Inicial E Continuada Do Professor Que Ensina Matemática Na Perspectiva Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático da Literatura Acadêmica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v.11, n.24, p.267-286, jan.-abr. 2022. Disponível em:  
<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6720/4780>. Acesso em: 21 ago. 2023.

SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. Tradução de: BECK, L., 2. ed. São Paulo: Cadernos Cenpec, 2014. Título original: Knowledge and Teaching Foundations of the New Reform. Disponível em:  
<https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297#>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SILVA, R. S.; VILARONGA, C. A. R. Colaboração entre professores do ensino comum e especial em um município paraense. **Revista Eletrônica de Educação**, v.15, p.1-20, jan.-dez. 2021. Disponível em:  
<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/4147/1139>. Acesso em: 21 ago. 2023.

SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. (orgs.). **Métodos de Pesquisa**. 1.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em:  
<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 18 out. 2022.

SKOVSMOSE, O. Inclusão, Encontros e Cenários. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 64, p.16-32, set. / dez. 2019. Disponível em:  
[https://redib.org/Record/oai\\_articulo2443001-inclus%C3%B5es-encontros-e-cen%C3%A1rios](https://redib.org/Record/oai_articulo2443001-inclus%C3%B5es-encontros-e-cen%C3%A1rios). Acesso em: 23 maio 2022.

SONZA, A. P.; FÉO, F.; PAGANI, J. Necessidades Educacionais Especiais. In: SONZA, A. P. *et al.* (Org.) **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de PNEs**. Bento Gonçalves: SETEC/MEC, 2013, p. 67 – 164. Disponível em:  
<https://cta.ifrs.edu.br/livro-acessibilidade-e-tecnologia-assistiva-pensando-a-inclusao-sociodigital-de-pessoas-com-necessidades-especiais/>. Acesso em: 29 set. 2021.

TECASSITIVA. Tecnologia e Acessibilidade. Cegueira. São Paulo, 2021. Disponível em:  
<https://www.tecassistiva.com.br/cegueira/>. Acesso em: 17 abr. 2022.

TORTATO, C. Saiba identificar o significado das cores das bengalas utilizadas por pessoas com deficiência visual. Tribunal Regional Eleitoral – PR, Curitiba, p.1, ago. 2021. Disponível em: <https://www.tre-pr.jus.br/imprensa/noticias-tre-pr/2021/Agosto/saiba-identificar-o-significado-das-cores-das-bengalas-utilizadas-por-pessoas-com-deficiencia-visual>. Acesso em: 25 abr. 2022.

TRENTIN, D. G. *et al.* Experiências com as pessoas com deficiência visual. In: SCHLÜNZEN, E. (Org.). **Tecnologia Assistiva: projetos, acessibilidade e educação a distância – rompendo barreiras na formação de educadores**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011. p. 193-213.

ULIANA, M. R. **Ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes sem acuidade visual**: a construção de um kit pedagógico. 2012. 145f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em:

[http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat\\_UlianaMR\\_1.pdf.pdf?\\_ga=2.22234425.320527502.1656511000-1407132905.1656511000](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_UlianaMR_1.pdf.pdf?_ga=2.22234425.320527502.1656511000-1407132905.1656511000). Acesso em: 17 jul. 2022.

ULIANA, M. R. Inclusão de Estudantes Cegos nas Aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico. **BOLEMA**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 597-612, ago.2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/WhMyjjfKz5QNGBxZVyTpcs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 jul. 2022.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Conferência Mundial sobre Educação para Todos, Jomtien, 1990. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086291\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086291_por). Acesso em: 01 jul. 2021.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**: sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais. Conferência Mundial sobre Educação Especial, Salamanca, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2021.

VALLE, B.B.R. *et al.* **Fundamentos teóricos e metodológicos da Educação Especial e Inclusiva**. 3.ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de Defectologia (1997)**. Obras completas-Tomo Cinco. Tradução: Programa Institucional de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). Cascavel: EDUNIOESTE, 2021. Disponível em:

[https://editora.unioeste.br/index.php?route=product/product&product\\_id=186](https://editora.unioeste.br/index.php?route=product/product&product_id=186). Acesso em: 30 ago. 2021.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar da pesquisa **“O Ensino de Matemática para Alunos Cegos no Contexto da Pandemia da Covid-19: Percepções e Experiências dos Professores”**. O objetivo da pesquisa é investigar, a partir das experiências e percepções dos professores, as metodologias e os recursos digitais adotados para o ensino de matemática a alunos cegos no contexto de isolamento social devido à pandemia da covid-19.

A sua participação nesta pesquisa será muito importante e consiste em uma entrevista individual que envolve questões sobre formação acadêmica, trajetória profissional, aulas de matemática com alunos cegos no contexto pandêmico, bem como questões relacionadas ao processo de inclusão e a Educação Especial. A entrevista será realizada em uma plataforma de videoconferência, sendo esta gravada com a finalidade de ser posteriormente transcrita e, se for do seu interesse, uma cópia desta gravação da entrevista poderá ser disponibilizada.

Salientamos que sua participação é voluntária, não terá nenhum custo e não receberá nenhuma remuneração. Assim, o(a) senhor(a) pode recusar-se a participar, ou até mesmo finalizar a sua participação em qualquer momento, sem que isto traga qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Comunicamos ainda que as informações concedidas serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, logo sendo tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. E o arquivo com estas informações estará sob nossa guarda por no mínimo 5(cinco) anos.

Os riscos relacionados à pesquisa se dão no tocante da entrevista ser longa e cansativa, deste modo você terá total liberdade para interrompê-la e finalizá-la quando desejar. Além disso, o(a) senhor(a) poderá sentir que sua capacidade de ensinar a alunos cegos possa estar sendo avaliada, no entanto, é importante ressaltar que esta não é a nossa intenção, pois não existem respostas certas ou erradas.

Os benefícios almejados são: analisar as informações coletadas, buscando interpretá-las de modo a contribuir com o cenário educacional inclusivo para pessoas cegas; e publicar artigos, bem como apresentá-los em meios acadêmicos.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas sobre qualquer aspecto ou necessite de maiores esclarecimentos antes, durante e após a conclusão da pesquisa poderá consultar a pesquisadora responsável: Esthela de Oliveira Santos Godoi - e-mail: [esthela.godoi@gmail.com](mailto:esthela.godoi@gmail.com).



Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor (a).

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora Responsável: Esthela de Oliveira Santos Godoi

Eu, \_\_\_\_\_  
(nome por extenso) tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa,  
concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Documento de identidade: \_\_\_\_\_

E-mail para contato: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2 – ENTREVISTA DO PROFESSOR JOÃO

### UNIDADE I – PERFIL

#### **1) Qual a sua formação acadêmica? Fez algum curso/disciplina voltado para a Educação Especial, na sua formação inicial ou continuada, com foco na deficiência visual?**

*Eu fiz licenciatura em matemática na UFRJ, depois fiz especialização em ensino de matemática também lá na UFRJ, porque depois que me formei, eu passei no concurso para trabalhar na universidade como técnico administrativo, fui lotado no P. F. e na mesma sala tinha um curso de especialização. Então, eu acabei aproveitando que estava ali e fiz o curso de especialização. Quando eu trabalhava na UFRJ, abriu a primeira turma do PROFMAT, que é o mestrado profissional em matemática, então fiz o PROFMAT também. Hoje trabalhando na Instituição X surgiu a oportunidade de fazer o doutorado na UFRJ. Então, essa é minha formação, no momento eu sou doutorando e estou já na metade do curso.*

*Mas, ao longo dessa minha formação, eu não me recordo de ter feito algo que tenha trabalhado propriamente assim, chamando atenção para a questão deficiência visual, na verdade não só para educação de pessoas com deficiência visual, mas sobre a Educação Especial, de modo geral. Somente agora no doutorado comecei a ver discussões dessa área, mas na época da minha graduação, que foi lá no início dos anos 2000 até 2005, mais ou menos, não tive nenhuma discussão que eu me recorde nessa área, nem no mestrado também.*

#### **2) Tem expectativa/vontade de fazer alguma formação na área da Educação Especial?**

*Terminando o doutorado, a minha ideia é, que se tiver a oportunidade, fazer cursos do tipo desses que são mais rápidos. Por exemplo, recentemente eu fiz um curso oferecido pelo NCE (Núcleo de Computação de Eletrônica) sobre Tecnologia Assistiva. Então, são cursos como esses que são mais curtos, que eu gostaria de fazer. Agora, uma especialização de 360 horas ou 450 horas, no momento ainda não penso, quem sabe futuramente. Porque, na área em que eu trabalho, não só pela área que eu trabalho, mas pelo fato de eu trabalhar diretamente em uma escola especializada, lidando com público com deficiência visual, esses cursos são sempre bem-vindos e então é sempre importante conhecer um pouco mais. Nós nunca sabemos o suficiente. Agora, a própria Instituição X começou um curso de Mestrado, então são oportunidades como essa que pode ser que futuramente eu faça alguma coisa, mas agora prefiro terminar o doutorado e olhar para cursos mais curtos.*

#### **3) A instituição em que trabalha já ofereceu alguma oportunidade de capacitação para atuar com alunos cegos? Se sim, quais cursos eram oferecidos?**

*Quando eu fiz concurso para a Instituição X naquela época, nem faz muito tempo. Foi no final de 2012, início de 2013, eles estavam procurando pessoas que tivessem não necessariamente formação na área (educação especial e deficiência visual), mas que estivessem disponíveis para querer aprender e conhecer. Então, foi um concurso que não exigiu uma formação prévia, então facilitou a minha entrada e do grupo que entrou. Porque, eles queriam elevar o grau acadêmico dos professores que já tinham na área, então eles procuravam professores com mestrado e doutorado, mesmo que não tivessem curso na área, pois eles ofereceriam.*

*Então, quando eles convocaram o pessoal que tomou posse já em 2013, aqueles primeiros seis/sete meses do segundo semestre de 2013, quando a gente começou a trabalhar, foi especificamente para fazer curso. A gente foi fazendo diversos cursos, todo dia a gente ia para a instituição para fazer algum tipo de curso. Então, a gente teve uma formação que a própria Instituição X forneceu para todos que tinham sido aprovados e era antes da gente entrar em sala de aula. Se bem que a gente até já começou a entrar em sala de aula antes, acabou sendo uma formação de teoria e prática em conjunto, porque tinha uma carência de professores. Assim, fomos para sala de aula de manhã, dava aula, e à tarde ia para o curso.*

*O curso oferecido foi sobre sistema braille, que é essencial. Para quem era da área de exatas, tinha o soroban, que estava disponível também para outras disciplinas que queriam fazer, mas para exatas era obrigatório. Para o pessoal da área de humanas era optativo e para línguas também era optativo. O soroban era mais para quem trabalhava na parte de ciências, matemática, física, química, então fazia esse curso. Teve também curso de preparo de material especializado, de orientação e mobilidade. Então, tiveram esses cursos que eu me lembre. Tiveram alguns cursos nesse sentido, cursos que tinham como objetivo de te preparar para entrar em sala de aula. É claro que a Instituição X tem vários outros cursos que eles vão abrindo e disponibilizando para os professores, mas para que a gente pudesse naquele 2013 terminar (os cursos) para poder entrar na sala de aula, foram esses que a gente fez.*

**4) Em qual rede você trabalha? (Municipal/ Estadual/ Federal / Particular). Atuação em qual segmento? (Ensino Fundamental / Ensino Médio / Educação de Adultos/ EJA).**

*A Instituição X é uma escola federal que tem a estimulação precoce, tem educação infantil e ensino fundamental. Há uns três anos, começou o ensino médio técnico, agora também tem curso de especialização e no último ano, se não me engano, acho que no penúltimo ano, começou o curso de Mestrado na temática da deficiência visual.*

*Eu dava aula, pois saí de licença para o doutorado, mas até o momento onde eu estava lá como docente, eu dava aula para o ensino fundamental e o ensino médio.*

**5) Quanto tempo de atuação como docente? E com alunos cegos?**

*Eu me formei em 2005 e a partir daí já comecei a dar aula, então podemos colocar que são 17 anos de formação, dando aula para ensino fundamental, ensino médio, em cursinhos (pré-vestibular). Eram em escolas regulares do Estado e em escolas particulares. Agora, com alunos com deficiência visual foi a partir de 2013, então hoje tem 9 anos.*

**6) O que o motivou a dar aulas para alunos cegos?**

*Sendo bem pragmático, foi o concurso que abriu na época. Como eu falei no início da entrevista, eu era técnico administrativo da Universidade, trabalhava no P. F. e naquela época, em 2012, começou uma leva de concursos públicos para professor de instituições federais. Eu pensei que o primeiro que abrir, vou me inscrever. E o primeiro que abriu, coincidentemente, foi a Instituição X. Fiz a prova, passei e foi a partir daí que eu comecei a ter contato com alunos com deficiência visual, antes disso nunca tinha tido, nunca tinha visto um aluno cego, talvez com baixa visão pudesse ter tido, mas passou por mim sem que eu percebesse.*

**7) Alguma experiência profissional que você teve antes de trabalhar nesta instituição te ajudou de alguma forma no ensino para alunos cegos? Se sim, como?**

*Não. Nenhuma experiência que eu me recorde, ou que possa trazer, me ajudou com o aluno cego. O que me ajudou com aluno cego, vou te dizer, foi o P. F. Como eu trabalhava ali no P., tinha contato com a professora C. e o grupo dela, que trabalhava com essa temática de alunos com deficiência visual. Embora eu não fizesse parte do grupo, eles se reuniam na sala que ficava ao lado da secretaria (do P.), então eu estava sempre próximo. Desculpa, eles não se reuniam sempre ali, mas de qualquer forma eu estava próximo, sempre vendo alguma discussão ou outra. Quando tinha congresso eu ajudava, eu tinha contato com os materiais desenvolvidos pelo grupo e conheci a P. (professora da Instituição X). Então, quando passei no concurso, já tinha uma ideia de como seria baseado no que eu via o que eles faziam, mas nem se compara quando você está presencialmente. Na prática é diferente!*

**UNIDADE II – LEGISLAÇÃO BRASILEIRA X REALIDADE EDUCACIONAL**

**1) É comunicado a você informações pessoais sobre os alunos cegos? Por exemplo:**

- i) **Quando e por que ficaram cegos?**
- ii) **Conhece a família deles?**
- iii) **Os alunos possuem apoio familiar para realizarem as atividades escolares?**
- iv) **Outras informações relevantes?**

*Na Instituição X, como todos os alunos têm deficiência visual, quando eles entram para estudar ali, precisam passar por uma avaliação médica. Não é qualquer aluno que pode estudar ali, ele tem que comprovar a deficiência visual. Então, no ato de verificar deficiência visual é diagnosticado o que ele tem, então isso vai para uma ficha do aluno. No primeiro dia de aula, ou ao longo das aulas, você não tem as fichas dos alunos e ali tem tudo pronto para você. Mas, se eu solicitar ao departamento, ele até me fornece se eu precisar.*

*Agora, o que eu costumo fazer no primeiro dia de aula, eu me sento com eles, converso com todos eles, um por um. Pergunto o porquê que ficou cego, ou se nasceu cego, ou o que ele tem, qual é a questão de doença que ele teve.... Então, alguns sabem, outros não sabem explicar. Eu procuro saber onde moram, se tem apoio, quem traz, quem busca (na escola). Assim, eu corro atrás dessas informações, mas eu tenho certeza de que se eu solicitar à Instituição X, eles vão me fornecer. Talvez não me forneça tão rápido, mas eu acho que eles têm essas informações sim, principalmente com relação à questão da doença que os alunos tiveram, o que levou a deficiência visual.*

*Na questão de apoio familiar, eu acho que isso é igual a um aluno que enxerga normalmente, as famílias nem sempre dão um apoio que o aluno precisa. Há famílias que são muito presentes, eu percebo isso. Têm pais ali que levam o filho, ficam aguardando e vão conversar contigo, procurando saber como é que está o filho (em sala de aula) e quando você passa uma certa atividade, o filho vem com a atividade pronta. Mas, têm outras que não dão esse apoio. Então, acho que isso não difere muito dos alunos, que a gente chama de vidente, que enxergam normalmente e estão matriculados em escolas comuns. A questão familiar acho que vai variar de família para família.*

## **2) A partir das suas experiências em sala de aula, quais as principais diferenças existentes entre ensinar um aluno cego e os demais alunos?**

*Fazendo um comparativo de quando dava aula no Estado, quando tinha jovens ali, que não me recordo de nenhum deles com deficiência visual, e hoje. Se eu parar para pensar numa diferença entre eles, eu digo que não percebo tanta diferença na questão de aprendizado do conteúdo, porque a matemática é um assunto que não é tão simples. Se alguém diz que matemática é fácil, essa pessoa está mentindo, porque não é tão fácil, não é algo tão trivial!*

*Então, as dificuldades que o aluno vidente tem e um aluno cego tem são muito similares, mas o que talvez para mim difira bastante é o tempo que você leva para poder trazer aquele conteúdo. Por exemplo, quando eu dava aula no Estado de determinado conteúdo, eu escrevia no quadro, como qualquer professor faz. Você pensa num conteúdo como o Teorema de*

*Pitágoras, vai lá desenha um triângulo retângulo, você bota uma setinha e fala: “Isso é um cateto, isso aqui é o outro cateto e aqui é hipotenusa. Olha só, tem essa relação aqui que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa”. Você coloca uns desenhos e faz uns exemplos. Ali em 50 minutos, você deu o básico do que é o Teorema de Pitágoras e fez uns exercícios.*

*Então, o que eu vejo é o tempo da aula que é diferente. Porque eu chego para o aluno (cego) e digo para ele pensar em um triângulo retângulo, eu tenho que dar um triângulo retângulo para ele. Ele vai manusear o triângulo retângulo, vou mostrar para ele que o ângulo reto é um ângulo de  $90^\circ$  e por isso que esse triângulo é retângulo. Digo: “Está percebendo esse maior lado que é oposto ao ângulo reto...”*

*Você imagina uma sala, que no caso da Instituição X é uma coisa mais particular, você tem uma sala que só tem alunos com deficiência visual. Então, eu tenho que fazer isso com todos eles. Mostrar o que é a hipotenusa, aqui é o maior lado, esse aqui é o cateto..., mas agora para dizer que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa, isso é muito abstrato. Eu mostro para ele que eu vou pegar um cateto e posso construir um quadrado com lado do comprimento desse cateto... Para fazer isso, eu vou levar umas duas aulas para mostrar e a gente também tem o material que vai ajudar nesse processo. Depois, a gente começa a trabalhar exercícios, mas essa primeira parte demanda um pouquinho mais de tempo. Então, eu vejo que isso faz diferença.*

*Uma outra diferença de um aluno cego para um aluno que enxerga normalmente, como eu falei é a questão do aprendizado, eu vejo que é algo muito similar, na questão cognitiva, se ele não tiver nenhum outro tipo de deficiência associada, sem ser a visual. Mas, também o aluno cego vai requerer de coisas específicas, que vão ajudar ele a visualizar aquele conteúdo. Então, talvez isso seja a diferença que eu vejo.*

### **3) A instituição em que você trabalha já realizou cursos ou treinamentos quanto às legislações brasileiras que norteiam o professor e as instituições para o atendimento e educação de alunos cegos?**

*Eu não me recordo de ter tido algum tipo de treinamento específico que envolvesse a legislação. Não quero ser injusto com a instituição que eu trabalho, mas eu não tenho lembrança se em algum momento foi comentado a legislação.*

*Eu sei que já teve época, assim que a gente entrou, tinha a questão de uma exclusão dentro daquele ambiente de escola especializada. Onde você tinha uma sala, que tinha um grupo de alunos que a gente julgava que aqueles alunos tinham uma questão cognitiva, que eram mais*

*rápidos no aprendizado e tinha outros que demandavam mais tempo para aprender e eles ficavam em salas separadas. Então, teve uma gestão nossa ali, no Departamento de Educação, que acabou com isso. Trouxe a legislação para mostrar o porquê era errado isso, mas não me recordo ter tido uma palestra, ou curso. Foi mais coisas entre os professores conversando sobre. O que eu conheço um pouco de legislação vem da pesquisa, do próprio doutorado.*

**Algumas dessas diretrizes já te auxiliou?**

*Não, acho que não. Nunca parei para me atentar nesses detalhes. Hoje não me recordo de ter visto alguma coisa na lei e ter dito que vou fazer algo, desta forma. Imagino que no contexto de uma escola regular comum, você vai ter o olhar do professor mais voltado para isso. Mas, por exemplo, a gente bateu muito em cima para ter mediador, os alunos necessitavam de mediador. Mas, não foi nada que eu por exemplo olhei e falei assim: “Está vendo aqui, a gente precisa de mediador!”*

**4) Sabendo que a legislação prevê a existência de um espaço para o atendimento educacional especializado, na instituição em que você trabalha há esse atendimento? Se sim, quais os serviços são fornecidos? Você costuma ter contato com esse departamento?**

*A Instituição X já é meio que um atendimento educacional especializado gigante ali, só que a gente tem muitos alunos com múltiplas deficiências. Isso é importante pontuar, porque quando você pensa em um aluno com deficiência visual, a gente não pode pensar naquela coisa homogênea, que todos têm aquela deficiência visual e ok. Da mesma forma, que você tem uma sala com alunos que enxerga normalmente, cada um deles tem suas diferenças, tem suas particularidades, então o aluno com deficiência visual também tem. E a gente tem tido muitos alunos que têm vindo para a Instituição X não só com deficiência visual, tem chegado lá com outras deficiências também associadas a deficiência visual. Então, você vai encontrar alunos com autismo, alunos com deficiência intelectual...*

*A gente tem ali funcionando o AEDMU que é o atendimento especializado em deficiência múltipla, voltado para alunos com múltipla (deficiência). Então, tem uma sala específica onde estes alunos são atendidos ali e que a gente pode encaminhar o aluno também. Para esses alunos, nesta sala, têm outros recursos, têm professores que são especializados naquela área, que vão saber lidar com eles.*

*Por exemplo, eu tenho uma aluna incluída que tem deficiência intelectual e ela também é cega, então ela está ali. Eu estou dando aula, mas assim no contraturno, ou em algum outro momento, ela vai para outra sala. A gente conversa com a coordenadora daquele setor, os professores que trabalham ali, eles me perguntam: “O que você está dando para ela?”, “Estou fazendo*

*isso, e isso... Como é que eu faço com ela nesse conteúdo?” Vou dar um exemplo aqui, frações. Os alunos têm que estudar frações, mas eu não sei como é que eu vou ensinar frações para ela. Então, eles orientam: “Você vai fazer assim, faz assim dessa forma”. Ela vai lá para sala também, eles trabalham o conteúdo com ela, ajudam em algumas questões. Então, o departamento vai trabalhar nessa área, geralmente no contraturno, ou em algum outro período livre. O aluno vai para ali, de acordo com horário, e ele fica naquela sala sendo estimulado, conversando lá com os professores.*

### **5) Há mediadores/facilitadores em sala de aula?**

*Como falei agora há pouco, a gente passou um tempo que não tinha, então a gente exigiu, pediu. Talvez até essa questão da legislação, que você comentou... se a gente teve contato com a legislação.... Isso ficou muito forte nessa época, onde a gente começou a receber muitos alunos com múltiplas (deficiências) e a gente começou a exigir da direção que tivessem mediadores. Então, teve esse movimento lá que foi organizado por alguns professores, provavelmente baseados na legislação. E acabou tendo assim um concurso para professor substituto, onde esses professores entraram para fazer esse papel de mediador.*

*Então, a gente tinha mediador, mas não tinha a quantidade suficiente que precisava. Não posso garantir que cada aluno que precisava de um mediador, tinha um mediador. Assim, vai ter um mediador que ficava com dois ou três alunos. Às vezes, ele ficava ali rodando pela sala com os dois ou com três, quatro alunos. Tinha sala que às vezes não tinha mediador, ou o mediador só podia ir na sala só depois do intervalo, era só esse horário que ele podia, então naquele primeiro momento não tinha. Então, era assim, um pouco precário, mas ainda tinha.*

### **Eles participam de reuniões de planejamento ou equivalentes junto com os professores?**

*Esse departamento que eu falei, o AEDMU, que é o atendimento especializado em deficiência múltipla, os mediadores eram lotados ali, nessa sala. Então, a gente tinha reunião sim com a coordenadora do departamento e com esses professores. Na reunião de professores, eles (mediadores) vinham, participavam, falavam daquele determinado aluno. Eles trabalhavam muito assim com professor. Antes de eu sair de licença, até antes também da pandemia, eles eram muito presentes comigo, com relação àquele aluno que precisava de algo, de questões mais específicas. Então, eles conversavam comigo, perguntavam o que podia fazer, então, a gente trocava bastante. Se tinha dúvida, a gente falava com a coordenação do departamento. Então, eles trabalhavam bem com a gente.*

### **6) Há recursos de Tecnologia Assistiva para alunos cegos?**



*Como é uma escola especializada, essa tecnologia tem que estar lá. Então, a gente tem para o aluno cego, o soroban que é um ábaco e os alunos cegos são orientados a aprender para cálculo. Tem também a máquina perkins, uma tecnologia assistiva que é disponibilizada para eles, mas não para todos. Só para quem precisa realmente, que tem algum problema motor e precisa da Perkins, tem a Perkins, caso contrário ele (aluno cego) vai utilizar reglete e punção. Eu sei que os alunos passam por um departamento médico e ele vai perceber que o aluno precisa de determinado recurso, auxílio e isso é disponibilizado para ele. Para um com baixa visão, por exemplo, ele tem acesso a lupa de aumento, para caso ele precise, ele vai ter o material ampliado, o aluno cego vai ter o material para ele em braille. Então, eu considero isso, recursos que são Tecnologia Assistiva.*

**7) E recursos digitais são disponibilizados? Se sim, quais?**

*Eles têm acesso a recursos digitais também. Tem uma sala de informática onde tem computadores com DOSVOX e com leitor de tela. O professor que quer fazer uma atividade, ele pode levar os alunos para lá. Com a pandemia isso aflorou bastante! Então, a partir daí os professores começaram a usar o recurso do próprio celular, mas já tinha professor que usava antes, que tinha uma visão assim, já entendia que aquilo ali ajudava. Já usava bastante o celular, usando o próprio recurso do Android, o leitor de tela, já mandava algum material, já mandava a apostila para o aluno fazer a leitura no próprio celular. Então, tem a sala de informática que é disponibilizada para eles e tem o próprio recurso que o aluno, muitas vezes já tem, o próprio celular. Agora, cabe ao professor usar ou não.*

**8) A partir do que você conhece da legislação para a educação especial, educação inclusiva, e considerando a sua realidade institucional, a teoria está sendo colocada em prática?**

*A Instituição X é um caso à parte das demais escolas, porque é um ambiente que se você pensar na questão da inclusão, não seria considerado um ambiente inclusivo, porque é um ambiente onde você só tem alunos com deficiência visual. Se olhar dessa forma, então ela não está atendendo a questão da legislação, quando se trata de um ensino inclusivo, porque ali acaba segregando. Tem gente que vai questionar bastante isso!*

*Mas, ali é um campo de aplicação dos materiais, porque não é só escola, é uma instituição enorme que trabalha em diversas áreas voltadas para as questões da deficiência visual. Então, tem materiais que são preparados, que são planejados, tem departamentos para isso, na Instituição X, eles são testados. Então, não deixa de ser uma escola de aplicação, quando a gente pensa nos materiais que são produzidos ali, nas pesquisas que são feitas e que são levadas para sala de aula. Então, eu vejo a relevância da Instituição X nisso. Eu creio que*

*deveria fazer mais na formação do professor, sair um pouquinho daquele espaço e ir para as escolas, embora haja ações nessa área. Se eu disser que não tem, mais uma vez vou estar sendo injusto com a instituição. Mas, eu sempre acho que pode se fazer mais!*

*Mas, para o aluno com deficiência visual, ele tem todo o ambiente que vai preparar ele para crescer na questão do aprendizado. Ele vai ter os recursos para isso, vai ter os professores especializados, preparados para atender as demandas que ele precisa. Talvez ali, o que questionam muito é a questão da socialização, que o aluno não está em um ambiente com outras pessoas que não tem deficiência visual, mas ali também não deixa de ter uma característica inclusiva. Quando percebo o aluno com múltiplas deficiências ali na sala de aula, com o aluno cego, o com baixa visão, ele também está lidando com a diferença.*

*Eu sempre lembro daquele texto do professor Ole (Skovsmose) que ele traz do encontro das diferenças. Ali, não deixa de ser também o encontro das diferenças. Mas, eu sei que quando você pensa numa escola inclusiva com alunos cegos, com baixa visão, videntes, todos estudando juntos na mesma sala, a Instituição X não seria esse espaço. Então, se eu pensar dessa forma, não estaria atendendo a legislação. Mas, vejo que no oferecimento dos recursos, quando você vai lá na LBI (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência) e vê o que uma escola precisa oferecer para a inclusão desses alunos, então eu digo que a Instituição X está enquadrada, porque oferece esses recursos.*

### **9) Quais mudanças você promoveria no seu âmbito educacional/sala de aula para incluir melhor os alunos cegos?**

*Como ali é uma escola especializada, então essa questão, meio que para mim, ela não teria uma resposta, em se tratando da Instituição X. Já teve proposta de candidato à direção dizendo que abriria a instituição também para alunos que não tem deficiência visual, mas acho que isso descaracterizaria o que é a Instituição X. Então, eu acho isso muito difícil, pelo menos pelo que eu vejo, que vai ser sempre uma escola especializada para alunos com deficiência visual, focada nesse público.*

## **UNIDADE III – ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO PANDÊMICO**

### **1) Como se deu o ensino de matemática para alunos cegos neste contexto?**

*O ensino foi bem dramático, porque quando entra a pandemia, ela é uma novidade para todo mundo. Nunca na nossa geração alguém passou por algo dessa natureza, então ali para os professores da Instituição X foi algo novo, claro, para todo mundo foi novo. Mas, foi algo que a gente não sabia o que fazer, porque, por exemplo, a escola das minhas filhas, logo depois de*

*algumas semanas, já veio a ideia do ambiente virtual, as atividades eram enviadas, daqui a pouco começou a aula com recurso do Zoom ou do Google Meet.*

*Mas, para o aluno com deficiência visual, como é que eu vou fazer? A gente passou um bom tempo nisso. Eu não vou dizer que a gente errou, mas nisso a gente foi um pouco mais lento para iniciar os trabalhos de modo remoto. Porque tinham vários empecilhos, um dos maiores empecilhos que a gente encontrou foi que os alunos não tinham fácil acesso à internet.*

*Os alunos da Instituição X, eles são como na maioria das escolas públicas do Rio de Janeiro, eles são de comunidades pobres, então muitos são muito pobres mesmo. Alguns falaram que não tinham um celular para isso, era o celular da mãe ou o celular do pai que ia trabalhar, ou então o celular que tinha não dava conta para suportar esse tipo de aula, ou não tinha internet. A gente tinha muito aluno que dizia que não podia participar, porque não tinha internet. Então, como é que a gente vai fazer? Como a gente vai fornecer a internet? Então, isso foi algo que dificultou muito o nosso trabalho, o acesso desses recursos para os nossos alunos. Nem todos eles tinham algo disponível, uma internet ou um celular adequado para assistir esse tipo de aula.*

*Então, levou um bom tempo sem ter aula, a gente entrava em contato com os alunos, mas não disponibilizava o conteúdo. Quem entrava em contato com os alunos era a própria direção da escola, para saber como é que eles estavam e dava um retorno dizendo que estava se organizando para atendê-los. Mas, demorou, não sei precisar quanto tempo foi, mas pelo menos uns seis meses ou menos... uns quatro, cinco ou seis meses, até a gente iniciar as aulas de modo remoto.*

### **E quando começou de fato, como foi? Foram aulas assíncronas e/ou síncronas?**

*Quando começou de fato, começou usando o Google Meet para os encontros síncronos e a gente tinha o Google Sala de Aula para encontros assíncronos. Então, a gente tinha a carga horária normal como se tivessem as aulas regulares, com aquele horário das 7:30 às 9 horas, era, sei lá, a aula de matemática. Tinha uma certa liberdade para organizar, a gente conversava com os professores e definia como ia ser o trabalho, até para não sobrecarregar o aluno, pois nossa preocupação era essa.*

*Então, tinha a mesma carga horária do presencial, mas a gente não usava aquela carga horária inteira. Por exemplo, tinha seis tempos de 50 minutos por semana, imagine 300 minutos na internet. Como eu falei agora pouco, nem todos eles (alunos) tinham a internet para fazer isso. Então, o que eu procurava fazer era desses seis tempos, um ou dois tempos por semana eu dava de modo síncrono. Entrava, começava a trabalhar o conteúdo e conversava um*

*pouquinho, para saber como eles estavam. Isso resultava ali um pouco menos de dois tempos e os outros tempos eram de atividades assíncronas.*

*Eu dizia para eles: “Lá na plataforma tem uma lista de exercícios, peço que vocês façam. Na semana que vem no nosso encontro, a gente vai resolver essas atividades. Postem lá, manda para mim até o dia tal, que eu vou dar outra aula”.*

*Como tinham essas aulas síncronas, eu também disponibilizava um desses seis tempos. Então, eu ficava disponível para eles poderem entrar (na sala virtual) para tirar dúvida, então dizia: “Gente eu estou na sala, quem tiver dúvida pode entrar para a gente conversar”. Às vezes, entrava um ou outro, às vezes não entrava ninguém, mas sempre procurava estar disponível para eles. Então, era a parte síncrona, tinha assíncrona com exercícios, com atividades e tinha aquele outro tempo que eu separava para: “Estou aqui disponível no WhatsApp ou na sala, o que vocês preferirem, para eu tirar dúvidas de vocês”. A gente também tinha um grupo de Whatsapp com cada turma.*

## **2) Qual material didático foi utilizado nas aulas (listas, áudios, apostilas etc.)?**

*No Google Sala de Aula tinha documentos e apostilas em PDF. A gente tinha que prestar atenção se aquele documento dava para ser lido (em leitores de tela), então tinha que ser um documento acessível. Isso era importante! A gente até fez um curso na época sobre isso, sobre documentos acessíveis. Isso foi um curso que a Instituição X deu, para que a gente pudesse preparar material que fosse acessível para eles. Então, o PDF, ou Word, o que fosse colocado ali tinha que ser acessível. Pensando em matemática, colocava ali a lista de exercícios, também a explicação do conteúdo, bem didático, bem mastigado, para que ele lendo, ou alguém também com ele, pudesse entender o que estava sendo trabalhado ali nas listas de exercícios. Eu gravava também Podcasts, usava o Anchor que é um aplicativo para (gravar) Podcasts. Gravava também algumas falas ali explicando conteúdo, gravava muito áudio também trazendo as respostas da lista, falava: “Esse aqui é o gabarito dos exercícios. Eu vou responder os exercícios aqui...”. Então, respondia, mas eu também respondia na aula. Eu deixava a gravação das respostas para quem pudesse ou quisesse ouvir depois. Então, a gente trabalhava dessa forma.*

## **3) Houve a utilização de Tecnologia Assistiva? Se sim, quais?**

*A gente deixou claro que quem precisasse da máquina Perkins podia ir na Instituição X, assinava um documento, o pai tinha que ir lá e podia levar. Se precisasse de reglete, ou de soroban, podia ir lá pegar. Naquele contexto, principalmente no início da pandemia, a gente tinha um receio muito grande de sair, a gente até se questionou se valeria a pena, se realmente*

*deveríamos fazer isso. Por que como é que o aluno iria receber o material? Mas, vem a questão específica da deficiência visual: sem o material como vai ser? Como a gente vai passar o conteúdo? Ele não tem uma impressora braille na casa dele, como é que o aluno cego vai receber o material em braille?*

*Porque para o aluno com baixa visão, eu fazia apostila, disponibilizava para ele no grupo do WhatsApp e no próprio celular tem o processo de ampliar, então, ele ampliava e fazia a leitura. Por mais que eu lesse a apostila, mandasse um áudio eu lendo a apostila também, fazendo a leitura e comentando, mas ele (aluno cego) não pode perder a leitura braille, porque se ele não treinar, não praticar, ele acaba perdendo.*

*Então, a gente optou também por deixar o material em braille disponível na escola, o soroban disponível na escola, fazer assim um kit. Até estive na escola, algumas vezes, para fazer o kit para eles. Eu dei aula de geometria na época, então fiz um kitzinho com tangram, fiz um kitzinho também com alguns polígonos de cartolina, com papel mais grosso, para eles poderem manusear melhor e deixei o kit lá (na Instituição X). Então, eles a cada um mês, acho que era na primeira semana, eles podiam ir lá buscar todo material dos professores. Geralmente o pai ou a mãe, ou responsável iam lá. Nem todos podiam ir, mas alguns iam, buscavam aquele kit e levavam para casa. E aquele kit que me ajudava a dar o conteúdo, eu dizia assim: “Quem está com apostila, pega apostila, vamos ler”. Então, alguns alunos cegos estavam com a apostila, outros já não estavam. Também dizia assim: “Pega um pentágono, que eu mandei um pentágono regular...” Alguns pegavam, outros já não tinham. Como eu vou explicar o conteúdo, se o rapaz não está com um pentágono que eu mandei para ele? Como é que eu vou explicar para ele o que é um pentágono? Então, tinha essas questões...*

**4) Você teve dificuldade de ensinar algum conteúdo para os alunos cegos? Caso sim, qual? Foi possível contorná-la?**

*Sim, tive dificuldade. Na época da pandemia dei aula para três turmas, uma das turmas só tinha (alunos com) baixa visão, então deu para trabalhar um pouquinho melhor, porque mandava a apostila em tinta mesmo e conversava com os alunos. Na verdade, eu tinha quatro turmas, mas duas turmas eram de nono ano, onde eu estava dando geometria. Então, era aquela parte de Teorema de Pitágoras, trigonometria, tinha que dar também retas paralelas cortadas por uma transversal, diagonais de um polígono... isso foi muito trabalhoso, isso deu muito trabalho! Eu não acho que foi proveitoso para os alunos (cegos), por mais que eu fosse o mais didático possível, por mais que eu tentasse, como na expressão “me virava nos trinta” para poder explicar aquilo para eles. Vou te dizer, nem sempre fazia muito sentido. Por isso*

que eu dizia: “Pega o material”. Por exemplo, estou explicando as diagonais de um polígono, o polígono é um pentágono. Aí o aluno não estava com o pentágono, como eu vou deduzir aquela fórmula (das diagonais) com ele? Fiquei ali tanto tempo para tentar deduzir, mas eu não sei se teve algum fruto, se eles realmente compreenderam.

Eu lembro que estava dando trigonometria, chegou um momento que eu estava falando seno, cosseno, tangente e eu tinha um dos alunos cegos, que eu julgo assim que era um dos melhores na questão de aprendizagem de matemática. Ele era muito bom, ele era muito rápido, ele pegava as coisas muito fácil e esse aluno falou para mim: “Professor, olha eu sei que você está se esforçando, mas eu não estou entendendo nada!”. Eu falei para ele assim: “Rapaz, acho que nem eu estou entendendo o que eu estou explicando”. Porque é muito difícil você explicar algo, e esse rapaz era um dos alunos que não ia lá buscar o material, então era muito difícil explicar a razão trigonométrica sem nada na mão. Você falar do seno, do cosseno, da tangente, cateto oposto, cateto adjacente, hipotenusa era muito complexo.

E outro ano que eu trabalhei, era o quinto ano, que tinha divisão. Porque eles tinham uma certa dificuldade com divisão, uma defasagem um pouco mais antiga. Então, fazia muita adição, subtração, problemas, multiplicação, mas quando chegou na divisão, como é que eu vou explicar divisão? Nem todo mundo tinha soroban. Isso também foi muito difícil de trabalhar, essa parte de divisão com eles. Era muito apelo para o cálculo mental. Eu tentava fazer ali, pegar aquele número, desmembrar ele, fazer divisões menores para tentar juntar depois. Mas, também imagina você fazer isso pelo celular, o aluno ali no celular te ouvindo, já cansado, já quase uma hora explicando... Era muito difícil!

##### **5) Como eram realizadas as correções dos exercícios e as atividades de casa?**

Então, eu passava as atividades na parte assíncrona, falava assim: “Tem uma lista de exercícios lá na plataforma, disponibilizei ela em áudio também. Quero que vocês façam e me devolvam”. Fiz no Google Forms também, quando eles (alunos) me devolviam, eu dava um retorno, sempre dei um retorno, dizia: “Você errou isso, assim tal...” Na outra aula eu corrigia com eles, sempre procurava cobrar que fizessem (os exercícios), mas nem todos faziam. Se tivesse presencial, era assim também. Então, eu sempre procurava dar um retorno do que eles estavam fazendo, mas foi muito difícil.

Por exemplo, dessa turma do quinto ano, os pais eram muito presentes. Então, tinham pais que estavam ali e ajudavam, em compensação tinham outros que não. Quando o pai está ajudando facilita, porque o pai em casa, estava ali também ensinando para o filho, mas se o aluno não tivesse esse apoio da família, então ficava mais difícil.

### **6) Os anos (escolares) que você lecionou, foram quais mesmo?**

*Eu dei aula no quinto ano, em duas turmas do nono ano e em outra turma que era de ensino médio técnico em artesanato.*

### **7) Como foram realizadas as avaliações?**

*Teve um grande debate entre os professores, se teria avaliação ou não teria avaliação, no final foi discutido que tinha que ter uma avaliação, porque tem essa coisa do quantitativo, que tem que ter uma nota. Cada professor ficou responsável por fazer sua própria avaliação. Então, a minha avaliação era mais assim, eu passava uma lista de exercícios, dizia: “Gente, faz essa lista de exercícios aqui, ela vai valer uma certa pontuação”. E, a prova, aquela avaliação que “valia mais”, a que era para ter um peso maior, não tem como você fazer ali. Colocar a pessoa sentada em frente ao celular para ficar fiscalizando ela, não faz sentido. Então, passava para casa: “Gente, façam esse trabalho, essa lista aqui é a avaliação que vou usar para dar uma nota para vocês.”*

#### ***Era uma lista mais elaborada?***

*Era basicamente coisas que eu fiz durante aquela semana de aula. Várias vezes, eles me devolviam, eu corrigia e dizia assim: “Vou devolver, dá uma olhadinha de novo quem errou nessa tal questão...” Falava pessoalmente com o aluno, cheguei a ligar, porque como são poucos alunos, esse é o lado positivo, que não são turmas de 40 alunos. A turma tinha 10 a 12 alunos, então dava para ligar para o aluno. Avisava: “Vou ligar para cada um no horário da aula”. Então, ligava: “Fulano, você errou isso, acertou aquilo, estou corrigindo aqui, a sua nota foi tanto”.*

*Mas, independentemente de qualquer coisa, nenhum aluno foi reprovado. Uma coisa que foi consenso entre os professores: a gente não reprovava ninguém. Porque, como foi falado agora pouco, nem todo mundo tinha acesso ao celular, nem todo mundo tinha acesso à internet, nem todo mundo tinha acesso ao material. Então, você reprovar em uma questão assim tão dramática, delicada, que estava acontecendo, a gente optou por não reprovar ninguém, considerando que aquele aluno ia permanecer na instituição e quando voltasse à aula presencial, o corpo docente ia se comprometer a trabalhar de uma forma que minimizasse a defasagem de conteúdo, que aconteceu no momento da pandemia. Só que, eu entrei de licença assim que começou as aulas presenciais, então não acompanhei como está sendo agora.*

### **8) Como se deu o desempenho dos alunos na disciplina neste contexto de ensino remoto?**

**O índice de presença foi satisfatório?**

*Se eu falar em relação a minha disciplina e essas quatro turmas que eu dei aula, a presença era satisfatória. Na turma do quinto ano, vinham praticamente quase todos, um ou outro aluno, que às vezes faltava, mas quando faltava eu repunha para ele. Marcava tal dia com ele. Na turma do médio técnico eram poucos alunos também, eles vinham, mas tinha alguns que nunca apareceram. Isso aconteceu. Teve gente que nunca apareceu na sala, eu entrava em contato, dizia que não tinha internet. Então, mesmo esses (alunos), a gente optou no final acabar aprovando também, porque não tinha como. Dizia que não tinha internet, não tinha condição e não tem acesso a celular, ou não tem celular. Como é que a gente vai fazer? Então, isso aconteceu. Assim, da minha parte ali, os meus alunos, uma boa parcela frequentou, agora tinha outras turmas que eu soube que poucos iam. Então, isso vai depender muito da disciplina, do professor.*

### **Os resultados das avaliações foram satisfatórios? O rendimento deles foi satisfatório?**

*Eu dava uma devolutiva das avaliações para eles. Eu via que eles tinham compreendido algumas coisas sim, mas outras não. Como falei agora a pouco, a parte de trigonometria ali, acho que foi muito ruim. Agora, por exemplo, pensando no nono ano, aquela parte de Teorema de Pitágoras que como, era uma coisa que ali no final, você resume ao quadrado da hipotenusa, é igual à soma dos quadrados dos catetos. Ali, alguns faziam, outros não. É muito difícil você avaliar dessa forma, entendeu.*

*Eu não posso te dizer que foi proveitoso, acho que não foi proveitoso.*

*Se fosse presencialmente, com certeza, seria incomparavelmente melhor o rendimento, a forma de você trazer o conteúdo. Da forma como foi, eu acho que não foi proveitoso. Olhando as avaliações, como eles podiam fazer em casa, provavelmente eles faziam com ajuda de um ou do outro, mas não tem como mensurar não. Eu acho que não foi muito bom!*

*Acho que não foi bom para o aluno, em si, esse tempo de pandemia. Eu não vou responder de modo geral. Mas, se falou muito sobre isso, como os alunos, principalmente os alunos de escola pública, sofreram com relação ao ensino durante a pandemia, mas o aluno com deficiência visual, no caso, o aluno da Instituição X, ele sofreu muito mais. Porque ele não tinha não só o recurso físico, o celular, a internet, mas a questão visual comprometia muito.*

*Por exemplo, eu estou falando agora com você no Meet, eu estou te vendo, você está me vendo, se você quisesse mostrar alguma coisa para mim, uma projeção, você abre o PowerPoint, você me mostra, eu vou entender o que você está falando. Eu fiz disciplinas lá no PEMAT também e a gente que está vendo o professor na sua frente, na tela, é cansativo. Imagina um aluno cego*



*com o celular com uma internet de péssima qualidade... Com certeza aquilo era muito cansativo para ele e pouco proveitoso.*

*Então, o tempo ali daquelas aulas, eu usava bastante para conversar, para saber como é que eles estavam, mas também falava: “Gente, agora vou passar aqui para vocês, trazer o conteúdo...” Eles tentavam responder, alguns participavam bem, outros já não participavam. Passava as atividades, uns faziam, outros entregavam e não estava certo, eu dizia o que estava errado, mostrava o que era. Mas, acho que no fundo, se você pegar o rendimento deles foi muito insatisfatório, foi muito aquém do que poderia ser realmente.*

**9) Qual foi a principal diferença entre as suas aulas presenciais e as remotas em relação aos materiais e metodologias utilizados com os alunos cegos?**

*Então, o aluno remotamente não tinha acesso aos materiais específicos que a gente tem. Por exemplo, a questão da trigonometria, se ele estivesse presencialmente, seria muito mais fácil! Eu pego o geoplano, monto um triângulo, vou mesa por mesa, mostrando para eles. Eu trago o triângulo, a gente vai observando e vai construindo ali as ideias, um conversando com outro, fazendo exercícios. De modo remoto é impossível você ter esse recurso. Então, não tinha como, não tinha como mesmo.*

*Pegando aqui um exemplo das minhas filhas, elas sentavam aqui na frente do computador, o professor gravava o vídeo, mandava o PowerPoint e elas viam: “Ah que legal, aquele desenho!”. Ele mandava assistir alguns vídeos. Com aluno cego é muito mais difícil. Essa falta de recurso, a falta do material impresso em Braille, isso tudo dificultou muito. Então, se tem uma diferença entre o presencial e o online é a necessidade de recursos, que eles não tinham. A maioria dos alunos utilizava celular, nem todo mundo tinha computador. Mas, a gente até usava o Google Forms, que é um recurso muito bom. Chegamos a fazer um jogo no Google Forms, onde ele explicava, se a resposta estivesse certa, ele tocava uma música e ia para próxima pergunta. Os alunos gostavam, mas nem todos tinham acesso a isso. Várias vezes, eu mandava alguma coisa pelo Google Sala de Aula, o aluno dizia assim para mim: “Professor, manda para mim pelo WhatsApp, eu não consigo, não dá para acessar o Google Sala de Aula aqui no celular que eu estou”. Eu tinha que mandar no Google Sala de Aula, mandava pelo WhatsApp. Entendeu, tem sempre essa questão também de não saber lidar com o próprio recurso tecnológico. Foi difícil! Foi uma época difícil!*

**10) Como você avalia as suas aulas de matemática neste contexto de isolamento social?**

- i) **Quais eram as suas expectativas?**
- ii) **Faria algo diferente? Se sim, o que seria?**

*Eu acho que hoje, talvez, eu tentasse pesquisar mais recursos, mas é aquilo, não sei como os recursos chegariam até eles. Eles teriam que ir lá (no Instituição X) buscar, mas eu tentaria dar mais meios para que pudesse chegar nas mãos deles. Para que eles pudessem ter acesso aquilo que eles precisavam, para poder trabalhar com eles melhor. Mas, fora isso, não tenho ideia se tem alguma coisa diferente, que eu poderia fazer para que minimizasse o malefício do ensino remoto.*

*Esse ensino foi bom no propósito de que não podíamos nos reunir (presencialmente), então foi um ponto positivo. Mas, ao mesmo tempo, foi ruim, porque o conteúdo não podia ser dado de maneira adequada para o aluno com deficiência visual.*

*Então, um aluno vidente, como eu falei agora pouco, ele tendo uma internet de qualidade, tendo ali o recurso visual na tela do computador, entrando no Google, no Youtube vendo um vídeo, ele conseguiria. Quantas aulas um professor dava, no fundo escrevendo no quadro na casa dele. Com o aluno cego não tem como fazer isso. Então, os desafios eram imensos! Assim, a gente não podia ter muitas expectativas, se a gente elevasse as nossas expectativas, ansiando que olha isso aqui vai dar certo, a gente se frustrava. Porque, nem sempre aquilo não depende só da gente, dependia de fatores que estavam fora do nosso alcance.*

*Então, recursos, algum tipo de metodologia diferente, não sei... eu te digo, a gente tentou fazer o máximo que a gente pode. A gente conversava muito, os professores trocavam muito: “Ah, o que podemos fazer? Vamos gravar áudio? Vamos fazer isso? Vamos fazer aquilo?” Mas, por mais que a gente tentasse fazer, sempre era insuficiente. A melhor coisa era o presencial, era estar ali com ele, pegando na mão, mostrando, conduzindo ele, construindo o conhecimento com ele. A melhor maneira era o presencial, mas não era o que podia na época.*

#### **11) Qual recomendação/dica você daria para o professor que vá ter um aluno cego em aulas de caráter remoto/ a distância?**

*Se ele vai ter um aluno cego, ou com baixa visão. Sempre vai ter uma diferença, para o com baixa visão, um material ampliado, ou um vídeo, ele vai conseguir assistir, dependendo do que for disponibilizado. Já, o cego seria a maior dificuldade. Se, ele vai ter um aluno cego, vai trabalhar em caráter remoto, com aulas virtuais, ele precisa conversar com esse aluno, ver o que esse aluno dispõe para poder facilitar na entrega do conteúdo. O que ele tem? Ele precisa do quê? Tem acesso a quê? Ele tem um computador? O computador dele tem DOSVOX? Ele sabe usar bem o DOSVOX? Ele tem um leitor de tela? Ele tem uma tecnologia boa? Uma internet de qualidade? Então, isso tudo ele precisa conversar com o aluno, para saber o que ele vai precisar, o que ele vai entregar.*

*Se for um aluno mais novo, ele tem o apoio dos pais? Ele tem um responsável que vai sentar com ele, que vai tirar dúvidas? Que vai fazer aquele papel de estar ao lado conduzindo, guiando? Vai ter ou não vai ter? Ele está sozinho? Como funciona?*

*Ele precisa conversar com o aluno e entender isso tudo. Entender todo o contexto que está ao redor daquele aluno, para saber o que ele realmente precisa. E, se o professor puder disponibilizar o material, recurso tátil, acessível para aquele aluno. Se ele puder, seria perfeito!*

*Na verdade, o perfeito é o presencial, mas se tiver que ser no modo remoto, ele tem que conhecer quais são os recursos que aquele aluno dispõe. Se tudo que ele tem é adequado para proporcionar uma conexão boa com uma máquina boa com todos os recursos que ele precisa. Se vai ter ajuda com ele, se vai ter alguém ali mediando, fazendo aquele papel de auxiliar nesse processo do aprendizado. E se tem alguma forma de ele ter esse material acessível, tátil, em mãos, para que ele possa manusear e o professor do outro lado do computador possa estar explorando aquele material.*

**12) Tem algo a mais que você queira compartilhar sobre a sua experiência durante a pandemia ou na instituição?**

*As perguntas nortearam bem essa entrevista. Só diria assim, que foi uma época muito difícil, não só para o aluno com deficiência visual, mas para todos os alunos em geral. Foi um tempo muito difícil, mas ao mesmo tempo proporcionou a descoberta de novas tecnologias para o ensino. A gente está conversando agora pelo Meet e há três anos atrás, eu nunca tinha feito, pelo menos eu nunca tinha feito nada parecido. Agora, quando se trata de um aluno com deficiência visual, há questões muito específicas da deficiência, que nem todo recurso vai servir como um facilitador para o aprendizado dele. Nada substitui o encontro presencial, mas a tecnologia ajuda, auxilia sim nesse processo. Os recursos digitais são muito bons para isso.*

**Extra: O Google Classroom já vinha com leitor de tela? Ou os alunos utilizavam o leitor de tela do computador em conjunto com a plataforma?**

*Se não me engano, o computador fazia a leitura do Google Sala de Aula, mas nem tudo. Você tinha que baixar, eu não tenho certeza absoluta, mas eu acho que tinha que baixar uma extensão para fazer a leitura. Quem me ensinou foi uma das professoras da Instituição X, então você inseria algumas coisas e ele fazia a leitura para o aluno. Mas, eu acho que o Google Sala de Aula é acessível sim.*

APÊNDICE 3 – ENTREVISTA DO PROFESSOR FRANCISCO

**UNIDADE I – PERFIL**

- 1)Qual a sua formação acadêmica? Fez algum curso/disciplina voltado para a Educação Especial na sua formação inicial e/ou continuada? Com foco na deficiência visual?**
- 2)Tem expectativa de fazer alguma formação na área de Educação Especial?**

*Eu sou bacharel em matemática, sou licenciado em matemática, tenho uma especialização profissional de matemática, uma outra especialização em ensino da matemática, um mestrado que é na área também de matemática e tenho um doutorado na área de História da Matemática. Então, é uma trajetória de estudos. Estou fazendo agora um pós-doutoramento também na área de história da matemática. Então, eu tive oportunidades de estudar algumas coisas. E, ao mesmo tempo que a gente estuda muito, a gente descobre que falta muito para aprender muita coisa. A própria área de Educação Especial é uma delas.*

*Eu fui meio que forjado na prática. Eu aprendi a trabalhar com a Educação Especial, a partir do momento que eu fui trabalhar na escola pública. Não tenho uma formação específica em Educação Especial, não tenho uma formação específica com alunos com deficiência visual. Eu aprendi na marra. A partir do momento que eu entro numa sala de ensino fundamental e tinha um aluno com deficiência visual. Nós recebemos poucas informações sobre esse aluno, na época. A instituição também estava reestruturando, dando os primeiros passos na Secretaria de Educação Especial, fazendo as suas legislações, estudando também as legislações em torno da Educação Especial. Então, foi uns 2 anos, mais ou menos, em que nós nos apoiamos muito. Os professores de todas as disciplinas se apoiaram para poder trabalhar da melhor maneira possível ou nos equivocarmos menos.*

*Hoje em dia, eu não tenho tempo mesmo para poder parar e fazer um estudo específico de Educação Especial, porque além da educação básica, eu sou coordenador da especialização em educação matemática e professor do mestrado também. Então, eu tenho essas obrigações que são administrativas e as obrigações acadêmicas que me tomam muito tempo. Eu gostaria muito, muito, muito mesmo, mas hoje eu não tenho como abrir espaço para fazer uma formação específica em Educação Especial, fazer uma formação específica para trabalhar com deficiência visual.*

*Em compensação, eu faço orientações de alunos. Eu tenho acompanhado um aluno que fez a graduação na UFRJ, fui orientador dele na monografia de final de curso e estou orientando também na monografia de final de curso dele na especialização. Agora, ele está fazendo mestrado nesta temática [Educação Especial/Deficiência Visual]. Então, é uma experiência que eu aprendo muito, onde a gente lê muita coisa juntos, onde eu sou corrigido também, porque ele está imerso especificamente nesse assunto. E alguns colegas me socorrem também quando eu preciso. Assim, eu acabo sendo “mimado” bastante por esses colegas que são especificamente da área e que mergulharam seus estudos nessa área.*

**3)Em qual rede você trabalha? (Municipal/ Estadual/ Federal / Particular). Atuação em qual segmento? (Ensino Fundamental / Ensino Médio / EJA).**

**4)Quanto tempo de atuação como docente? E com alunos cegos?**

*Eu sou professor da Instituição Y. Como já te falei, não tenho essa expectativa de estudar a Educação Especial formalmente hoje, nesse momento, por falta de tempo. Mas, o desejo é latente! Ele é perene. Ele sempre existe e sempre vai existir. O que faz para não falar bobagem, não fazer as coisas equivocadas, para não orientar errado. Então, me faz estar sempre em dia com determinadas leituras.*

*Eu tenho 30 anos como docente. Nesses 30 anos, eu tive uma experiência enorme em escolas privadas, também em escola pública. Eu trabalhei em poucos lugares, quatro ou cinco lugares ao longo desses 30 anos. Fiquei muitos anos em todos eles, em um deles fiquei 23 anos, no outro 16 anos, no outro mais 10/12 anos. Então, são 30 anos como docente.*

*Mas, a primeira vez que eu tive contato com um aluno com deficiência visual foi na Instituição Y no ano de 2007. Eu trabalhava como professor, naquela época, do ensino fundamental e ele era um aluno do sétimo ano. E, como falei anteriormente, a escola ainda estava se estruturando em relação a receber os alunos com deficiência visual.. E eu dei aula para esse menino, o D., nunca vou esquecer. Foi um desafio muito grande! Eu criei muita coisa da minha cabeça, instintivamente. Eu falei que esse aluno tem que aprender reta numerada, tem que aprender a operar com números inteiros. Eu fiz muita coisa no instinto e no amor. Depois eu fui ler muitos anos depois, uns 3 anos depois, eu fui ler e eu vi que muita coisa que eu achava que era da minha cabeça já existia, já rolava por aí. Mas foi muito no instinto, foi muito no amor mesmo.*

*Depois, ao longo desses anos, eu tive mais 8 alunos cegos todos da Instituição Y. Tive dois alunos no Ensino Fundamental, esse primeiro menino D. e depois eu tive um outro aluno no nono ano. Os outros 6 alunos foram no ensino médio. No ensino médio o buraco foi mais embaixo! A coisa foi bem complicada, porque todos os alunos do ensino médio, que eu tive, foram meus alunos dos cursos de trigonometria. E tinha uma ementa específica para o pessoal com deficiência visual, eles trabalhavam somente a trigonometria do triângulo retângulo e ali (conteúdo de trigonometria) tinha círculo trigonométrico, funções trigonométricas, estudo de periodicidade de funções, mas eles não estudavam nada disso.*

*Os alunos eram atendidos pelo NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas), mas em sala de aula eles ficavam completamente perdidos. Eu recebi um aluno da UFRJ. Ele foi fazer a sua prática de ensino na Instituição Y, eu sabia que ele era da Educação Especial e nós fizemos meio que um trato. Eu falei: “Você topa a gente avançar esse currículo?”. Eram três alunos com deficiência visual em três turmas diferentes. Eu falei para*

*ele: “Você topa a gente apresentar o círculo trigonométrico para eles e tentar chegar até redução ao primeiro quadrante? E a gente vai criando as atividades e tal?” E ele topou, ele comprou essa ideia comigo, virou a monografia dele e nós conseguimos fazer uma alteração grande no curso de trigonometria do primeiro ano do ensino médio na Instituição Y. Foi bem bacana, foi uma experiência muito boa que deixou um legado para a instituição.*

*Então, nesses 30 anos, esses 8 alunos cegos que eu tive foram todos da Instituição Y, 2 do ensino fundamental e 6 alunos do ensino médio. Desses 6 alunos do médio, 4 deles eu trabalhei especificamente com trigonometria. Um deles completamente cego, eu trabalhei com geometria espacial no segundo ano do ensino médio e o grande desafio foi trabalhar corpos redondos. Como é que você trabalha área de setor circular, quando você está trabalhando com cone? Como é que você trabalha volume com esse pessoal? Foi meu grande desafio! E outra aluna, também do segundo ano, era baixa visão. A com baixa visão não foi tão complicado quanto um aluno completamente cego, mas também foi difícil.*

*Foi muitíssimo gratificante as experiências que eu tive no curso de geometria espacial, no segundo ano, com o aluno cego. Foi muito bacana! Nós também conseguimos avançar bastante. Um aluno que fez (o curso) tem todos os conhecimentos sobre poliedros e poliedros convexos. Ele entendeu bem a Relação de Euler, entendeu bem a relação entre arestas, vértices, faces e tem os conceitos bem arrumados na cabeça com muito material manipulativo, com muitos desafios ali para planificar e montar figuras. A gente fez uma seleção de exercícios muito bacana, que foi muito bacana para ele, no caso o Mateus. Mas, eu sempre questionando: “Quando chegar em cone, quando chegar em cilindro, como é que vai ser?” E a gente acabou chegando bem. Acabou chegando bem, pelo menos na essência da geometria espacial. Já, na parte de contas nós fizemos algumas adaptações e adaptações nas avaliações. As avaliações ficaram também bem interessantes, porque ele tinha os materiais manipulativos ali presentes para responder. Foi muito interessante!*

### **5) O que o motivou a dar aulas para alunos cegos?**

*Assim, se você me perguntar o que me motivou para dar aula para alunos cegos. Nada, não é? Eu recebo uma turma e naquela turma do ensino fundamental tinha um aluno cego. Eu tive que me virar junto com outros colegas para poder dar aula. Agora, se eu te disser que após esse momento o que me motivou foi a inteligência, foi a vontade de aprender. Desses meus 8 alunos, eu tive um aluno só que não queria estar ali. Ele veio de uma instituição especializada, não se adaptou a Instituição Y, não se adaptou mesmo e foi complicadíssimo a estadia dele na escola.*

*Era um aluno também um pouco mais velho, um aluno de 18 anos no primeiro ano do ensino médio. Então, foi complicado.*

*Mas, o que me motivou a dar aula para os alunos foi isso, no primeiro momento foi a imposição da instituição, porque caiu naquela turma os alunos com deficiência visual e a gente não escolhe as turmas. Mas, o que me motivou a dar o meu melhor, a fazer material, a ler e a procurar entender as coisas foi o ser humano. O que me despertou muito foi essa coisa da empatia. Pensei muitas vezes, em muitos momentos, como era a chegada desse aluno na escola, como era a ida dele para casa. Fico sempre muito preocupado quando tenho um aluno com deficiência visual. Em como é que eles se portam nas ruas. Eu sou assim.*

*Então, o que me motiva a dar aula para eles não é a cegueira, mas é o grande desafio de vencer o mundo, que é completamente construído para videntes, não enxergando a luz. Então, não é nada glamouroso da minha parte, mas se eu puder facilitar, se eu puder ajudar e descobrir com eles a melhor forma de ajudá-los a descobrir o mundo, seja através das mãos, seja através da fala. Eu gostaria muito de fazer e acho que tenho feito. Então, eu tenho aliado às questões acadêmicas com as questões do coração. Não adianta só a gente fazer pelo instinto, a gente tem que saber como fazer e ouvir os relatos de pessoas, de pesquisadores, de professores, de responsáveis. Gosto muito de ouvir os relatos das pessoas que convivem também com esses alunos dentro de casa. Isso me motiva também nas minhas aulas.*

**6) A instituição em que trabalha ofereceu alguma oportunidade de formação fundamentada nas legislações educacionais para atuar com alunos cegos? Se sim, qual?**

*A instituição não me ofereceu oportunidade para poder estudar o assunto. Ela me oferece um núcleo de atendimento aos alunos que têm necessidades específicas (NAPNE). Tem esse núcleo, um núcleo muito sério, que está ligado à Secretaria de Educação Especial da Instituição Y, mas faltam discussões acadêmicas. Já sugeri muitas coisas, mas falta uma ação da Secretaria de Educação Especial mais específica junto à instituição.*

*Agora, a Instituição Y funciona com departamentos, então o departamento de história, matemática, inglês, entre outros, fornecem professores para trabalhar no núcleo de atendimento aos alunos com necessidades específicas. Ali nós não temos só alunos com deficiência visual, mas alunos surdos, alunos com TDA (Transtorno de Déficit de Atenção) ou TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), alunos do espectro autista. Tem tudo que você possa imaginar.*

*Mas, a gente não recebe essa formação específica. É uma pena! Nós recebemos incentivo, muito incentivo, mas a gente que corre meio atrás. Tem alguns seminários, tem algumas falas,*



*apresentações de trabalhos. A seriedade da Secretaria de Educação Especial com uma professora, que ficou anos à frente desse trabalho, sempre motivando muitas pessoas e os professores. Mas, faltou sim essa oportunidade de estudar especificamente o assunto.*

**7) É comunicado a você informações pessoais sobre os alunos cegos? Por exemplo:**

- i) **Quando e por que ficaram cegos?**
- ii) **Se possuem apoio familiar para realizarem as atividades escolares?**
- iii) **Outras informações relevantes?**

*Como eu tinha dito, é uma preocupação muito grande da Secretaria que a coisa dê certo. Então, existe essa secretaria grande, a Secretaria de Educação Especial, e ali dentro tem os núcleos, um desses núcleos é o NAPNE que tem a vida toda do aluno. Assim, como na secretaria acadêmica tem a vida dos alunos que não são com deficiência visual, no NAPNE tem tudo, desde os seus primeiros momentos. Tem a história do aluno, se ele é cego de nascença, se ele não é, se foi por algum problema de saúde. Tem um histórico dele, uma anamnese grande, onde a gente sabe tudo sobre aquele aluno. A escola não se recusa a conversar com o professor, quando o professor procura os núcleos para saber da história do aluno.*

*Os alunos, que vão perdendo a visão aos pouquinhos, têm uma característica comum entre eles, que é serem um pouquinho mais agressivos, mais rebeldes, mas é perfeitamente compreensível. Só você imaginar a angústia, ansiedade, que esses serezinhos estão tendo em tão tenra idade, sabendo que vão perder a visão. A família também tem um baque muito grande de saber essa notícia.*

*Então, nós temos ali a pasta do aluno, onde tudo está bem definido, tudo está certinho, tudo organizado e de uma certa forma de fácil acesso para o professor que trabalha no núcleo.*

*Esse professor que trabalha no núcleo não é especializado em Educação Especial. É aquele cara que faz as coisas no instinto, faz as coisas no amor. Você tem ali um cartão de horário, que tem que cumprir 22 tempos, então você tem as suas aulas regulares e quando não consegue preencher aquele cartão, você tem que preencher com algumas atividades, sendo que as atividades no núcleo são obrigatórias. A matemática tem que oferecer, por exemplo, 10 tempos para 3 séries do ensino médio. Então, isso significa que 5 professores vão ter 2 tempinhos ali no núcleo, porque a matemática tem que trabalhar 10 tempos no núcleo. É assim que funciona. Então, eles colocam nos cartões e você não sabe até o início das aulas se vai ser premiado, ou não, em trabalhar no núcleo. Tem professores que gostam de trabalhar no núcleo e falam que querem trabalhar no núcleo, mas não especificamente por conta do aluno com deficiência*

*visual. Tem professores que gostam de trabalhar com alunos com TDA ou com TDAH, que abraçam a ideia da Educação Inclusiva e da Educação Especial.*

*E, durante muitos anos nós tivemos um professor na matemática que trabalhava muito com a deficiência visual e se aposentou no finalzinho (do ano) de 2022. Então, nós perdemos um grande parceiro da Educação Inclusiva e da Educação Especial na área de deficiência visual.*

**8) Alguma experiência que você teve antes de trabalhar nesta instituição te ajudou de alguma forma no ensino para alunos cegos? Se sim, como?**

*Os outros lugares por onde eu passei não tinham essa preocupação com a Educação Inclusiva, mesmo depois da promulgação da Lei, porque eram escolas de classe A, escolas burguesas, espaços burgueses, então não tinham essa preocupação.*

*Todo o meu contato com a Educação Inclusiva e Educação Especial, ele acontece a partir do momento que eu vou trabalhar na Instituição Y há mais de 20 anos. Eu fui aluno da Instituição Y a minha vida inteira, na minha passagem pelo ensino fundamental e pelo ensino médio, eu não vi nenhum aluno cego, nem surdo e provavelmente os TDAs da vida eram expulsos ou jubilados, porque não se tinha essa discussão na escola. Ou se enquadrava, ou saía.*

**UNIDADE II – O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO PANDÊMICO**

**1) Como se deu o ensino de matemática para alunos cegos neste contexto?**

**2) Qual material didático foi utilizado nas aulas (listas, áudios, apostilas etc.)?**

*No contexto pandêmico a coisa é mais complicada. Seria interessante também você conversar com quem trabalhou com esses alunos no primeiro ano e no terceiro ano do ensino médio. Eu trabalhei no contexto pandêmico com alunos do segundo ano do ensino médio, a disciplina que eu dei foi geometria espacial e tinha um aluno cego. Então, a escola fez chegar até a casa do aluno uma série de materiais manipulativos, eram folhas de color set impressas com os moldes dos poliedros que nós íamos trabalhar. Nós tivemos que envolver a família também, porque tinham atividades em que uma dessas era montar esses poliedros. Então, a família ajudou bastante.*

*O recurso utilizado foi o recurso mais simples possível que era o exercício de oralidade, tato, sensibilidade e manipulação. Se eu posso descrever para você qual recurso e como foram as aulas, então os recursos foram esses e as aulas todas foram desenvolvidas em torno desses recursos. Não tinha condição de ele fazer listas ou cálculos, mas tudo foi muito explorado através da oralidade e da manipulação. Então, por exemplo, ele recebeu uma série de poliedros para poder montar, no caso a família que montou. O que a gente perde nessa hora é a “visão”*

*da planificação da figura, mas ganha muito com o tipo de exercício que a gente montou. Eu pedia que a família fizesse as marcações nas arestas e ele tivesse pelo menos aquela ideia de ir fechando o poliedro, para ele notar a forma nascendo ali nas suas mãos.*

*Então, ele recebia, por exemplo, o hexaedro planificado, a família recortava, fazia o vinco nas arestas e entregava somente a folha vincada, essa era uma das atividades, e o aluno ia tentar fechar para “ver” o que ia aparecer ali nas suas mãos. São atividades que demoram, pois as aulas virtuais eram encontros síncronos de 1 hora e 15 minutos, mais ou menos, e teve aula que a gente ficou só para montar um cubo e um prisma reto de base quadrada. Assim, foi de muita manipulação, de muita leveza também, porque era um desafio.*

*As minhas perguntas eram todas feitas em cima daquelas figuras que iam nascendo nas mãos dele. Eu na minha casa, no meu computador, o aluno na sua casa, depois da figura montada e com auxílio da família. Nas primeiras atividades, ele tentava fechar as figuras com as mãos, as outras eu só precisava desses sólidos montados, que a família montava, e nós dávamos a aula com essas figuras montadas. E foi no tato mesmo para a gente definir arestas, vértices, faces e também foram muitas conversas sobre a forma geométrica que compunha aquela figura. Nós recostávamos os sólidos, depois de montado, sobre a mesa para entender a diferença de uma figura plana e espacial, para ver o que saía da mesa, o que está sobre a mesa, da forma que está sobre a mesa.*

*Então, esse aluno pegava um prisma de base triangular, ele percebia que poderia colocar um triângulo sobre a mesa, mas ele também poderia colocar um retângulo sobre a mesa. Então, nós fazíamos muitas análises, dependendo do referencial e foram conversas bem interessantes. Esse aluno é muito bom mesmo, foi um garoto que se interessou muito por essas discussões e elas foram para muito além do cálculo de área e do cálculo de volume. Isso eu achei que foi um ganho muito grande!*

*Nesse primeiro momento, nós conseguimos chegar até a relação de Euler. Nós conseguimos primeiro definir bem arestas, vértices, faces e conseguimos chegar a ter relação de Euler. É óbvio que em um tempo triplicado em relação às turmas regulares. Tanto que no contexto pandêmico, nós conseguimos em geometria espacial chegar até poliedros, fazer bem os poliedros. Depois eu gostaria que ele (o aluno) tivesse uma noção de pirâmide, cilindro e de cone, então ele analisou somente a forma do objeto. A gente não chegou a trabalhar tão profundamente como trabalhamos os poliedros e especificamente os prismas.*

*Eu optei inclusive por dedicar mais aos poliedros e prismas, porque eu sabia que ele tinha uma bagagem do ensino fundamental de figuras simples como quadrado, retângulo e triângulo, então era com esses que eu queria fazer a festa. Eu sabia que não ia dar para chegar em coisas*

*mais complicadas como uma pirâmide de base hexagonal, por exemplo. Ele consegue reconhecer que a base é um hexágono, consegue contar as arestas, mas para efeito de cálculos e tal, no contexto pandêmico não dava para a gente fazer. Porque o que nós fazemos no contexto não pandêmico é fazer experiências com prismas que tem bases iguais e mesmas alturas e pirâmides de bases iguais e mesmas alturas e ver que o volume de uma é 1/3 do volume da outra, isso manipulando, utilizando água e tudo. É o que a gente faz regularmente nas salas com os alunos com deficiência visual, ou no núcleo. É o que a gente faz, mas num contexto pandêmico não dá. Então, eu tinha que explorar esse assunto de uma outra forma, então eu optei por explorar muito a forma e acabei trabalhando a geometria na sua essência. Durante a pandemia a Instituição Y ficou completamente fechada, então esses materiais que chegavam até os alunos, ou era o chefe do núcleo (NAPNE) que levava até a casa da pessoa, ou chegava por Sedex, ou chegava por correio, ou eu mesmo levava para o aluno. Mas, no período pandêmico, a instituição ficou completamente fechada, mas as aulas aconteceram todas online, todos os professores trabalharam, os professores do primeiro ano e do terceiro ano também trabalharam com os alunos online e eu lembro que alguns tiveram muitas dificuldades principalmente quem desenvolvia conteúdos envolvendo funções e trigonometria. Eles tiveram bastante dificuldades!*

### **Qual plataforma online foi utilizada nas aulas síncronas?**

*Foi utilizado Google Meet pago pela instituição. E o aluno usava o computador com DOSVOX.*

### **3) Como eram realizadas as correções de exercícios e das atividades de casa?**

*Como não tinha lista de exercícios, então toda aula tinha uma avaliação e essa avaliação era feita pelo próprio aluno sobre o que ele aprendeu. Ele tinha que ser capaz de resumir para mim nos 3 minutos finais, o assunto daquela aula, o que ele aprendeu naquela aula, o que ele teve dificuldade de aprender. E ele daria duas notas, uma nota para a aula que eu tinha elaborado de zero a dez e uma nota para ele, para o desempenho dele, naquele encontro. Então, eu fiquei com uma sequência de notas fornecida pelo aluno, porque o importante ali é ele, não era eu. Então, eu trabalhei dessa forma com a avaliação, não tinha correção de lista, não tinha nada disso. Mas, tinha a avaliação do aluno em relação a aula que ele recebeu, em relação àquilo que ele considerou ter aprendido. Então, no final de cada 5 aulas, eu misturava todos os assuntos, onde eu podia realmente fazer ali uma avaliação oral do aluno.*

### **4) Houve mediadores neste período da pandemia? Eles participaram de reuniões de planejamento ou equivalentes junto com os professores?**

*No nosso dia a dia (antes da pandemia), o mediador é o professor que trabalha no núcleo, a não ser no ensino fundamental. O ensino fundamental da Instituição Y, o aluno cego tem um mediador que o acompanha dentro da sala de aula. Então, eu estou lá dando aula, o aluno com deficiência visual está em sala e o mediador está com ele, com DOSVOX, com o computador e está digitando a aula para ele. Ou seja, é mediador mesmo, na acepção da palavra. No ensino médio, isso já não ocorre. Não temos mediadores no ensino médio.*

##### **5) Houve a utilização de Tecnologia Assistiva? Se sim, quais?**

*Em relação à tecnologia assistiva tem coisas bem interessantes. Bem interessantes mesmo! A gente tem uma série de materiais no núcleo que funcionam, que são interessantes, que estão presentes em vários estudos quando se fala de ensino e aprendizagem de matemática de com deficiência visual, mas tem períodos que eles ficam lá no armário, porque os professores não sabem usar. Quando eu falo em tecnologia, não falo só em conhecimento digital, não estou falando só de computador, falando só de calculadora, mas estou falando de uma série de materiais manipulativos como multiplano, geoplano, materiais confeccionados com sucatas, que estão ali para serem usados e não são, porque o professor desconhece como usar o material. Então, quando eu penso em tecnologia assistiva, eu não penso somente no uso do computador, apesar de todos os computadores terem DOSVOX, apesar de ter um aparato pequeno, mas um aparato tecnológico razoável até para o aluno fazer prova. Eu entendo que essa tecnologia é um espectro muito mais amplo do que só mexer com tecnologia digital. Então, nós temos sim, mas não temos mão de obra, digamos assim, para poder tirar do armário, desempoeirar todo aquele material que a gente tem na instituição.*

*Eu entendo quando você faz a pergunta lá no início, se é do interesse do professor querer estudar o assunto da Educação Especial, se aprimorar sobre a Educação Especial, porque às vezes nós temos a ferramenta, mas não sabemos como usar e as coisas vão se encaixando assim. É a falta de tempo, é a correria na própria instituição, é o fato de você estar na turma regular e estar no núcleo, ao mesmo tempo, você não dá atenção nem para um nem para outro. Ou então quando você tem um aluno com deficiência visual numa sala, onde a gente acha que está incluindo e a gente não está, justamente porque não tem esse olhar técnico para o aluno com deficiência visual. O pessoal acha que é só a boa vontade, o carinho, o respeito e o amor, mas não é. A Educação Especial e a Educação Inclusiva, é um campo de estudo e de pesquisa muito importante.*

**6) Você teve dificuldade de ensinar algum conteúdo matemático para este aluno? Caso sim, qual? Foi possível contorná-la?**

*É obvio que no contexto pandêmico os professores tiveram muita dificuldade para ensinar, porque fora do contexto pandêmico, já tem. Então, você ensinar conjuntos numéricos no contexto pandêmico, você ensinar a fazer análise de gráficos, crescimento e decréscimo de função, raízes de função... Você perde toda aquela coisa de falar: “o gráfico está cortando o eixo X!” Com um papel cebola na mão e com marcação de retas na mão, você consegue até usar essa linguagem, que nós falamos com os alunos videntes, com o aluno com deficiência visual, porque tem um recurso, o tato. E isso a gente não tinha no contexto pandêmico.*

*Então, eu acredito que conteúdos como análise combinatória, estatística, talvez fossem mais fáceis de serem trabalhados no contexto pandêmico, do que os conteúdos de análise e de funções do ensino médio. A Geometria Espacial talvez fosse muito mais tranquila de trabalhar no contexto pandêmico, do que Trigonometria, por exemplo. Mas, imagina sistemas lineares, matrizes, sem essa intermediação do professor, sem esse contato direto com o professor, é um desafio e tanto. Então, esses assuntos comporiam a minha dificuldade de ensinar no contexto pandêmico, eu fui muito privilegiado de ter ensinado a Geometria Espacial.*

*Mas, tanto as funções, quanto os conjuntos numéricos, operações com conjuntos numéricos, esse conceito de pertencer ou não pertencer, está contido ou não está contido, sem esse contato direto, de você colocar sua mão sobre a mão do aluno e ajudar a enxergá-lo com as mãos, como eu faço muito nas minhas aulas, é complicado. Bem complicado! Então, acho que tudo aquilo que é do mundo discreto, talvez tenha sido mais fácil de ensinar no contexto pandêmico do que os elementos curriculares do mundo contínuo.*

**7) Como foram realizadas as avaliações?**

*Como eu já falei antes, as avaliações também tiveram que ser repensadas. Muito repensadas, para que os alunos pudessem ser avaliados exatamente sobre aquilo que eles receberam. Porque não adiantava você no contexto pandêmico dar uma aula completamente diferente e fazer uma avaliação que se adapta ao contexto não pandêmico. Isso foi uma dificuldade grande dos professores entenderem também.*

*Eu optei por pequenas avaliações, em todas as aulas nós tínhamos essas avaliações de 3 minutos feita pelo próprio aluno em relação à aula que ele recebeu, em relação a sua própria aprendizagem e depois a cada 5 encontros, eu fazia uma avaliação minha, propunha para ele algumas coisas para responder. Isso foi de um ganho muito bom! Ele já esperava o sexto encontro, já sabia que era o dia da prova, o dia da sabatina que eu ia fazer para ele. Então, eu*

*tive que pensar avaliações para aquele momento e para aquele contexto, mas eu confesso para você que eu levei 50% disso, quando nós voltamos no pós pandemia. Passou a fazer parte da minha prática em avaliação com os alunos com deficiência visual, essa coisa da oralidade.*

*A última prova que eles fizeram agora, na primeira questão eles recebiam os sólidos montados que tinha que manipular algumas coisas e as perguntas eram em cima daqueles sólidos que eles estavam manuseando. Então, tinha um cilindro, cone, pirâmide de base hexagonal, tinha uma pirâmide de base quadrada e eu pedia, por exemplo, no item a) destaque a pirâmide de base hexagonal. E as perguntas eram sobre faces, arestas e vértices, mas tinham perguntas que eles tinham que raciocinar mais, por exemplo: “De todos os vértices da pirâmide partem a mesma quantidade de arestas? Por quê?” Eram questões que ele ia raciocinar em cima, é o que para mim são muito mais importantes, do que determine o volume da pirâmide. Eram muito mais importantes!*

**8) Como se deu o desempenho do aluno cego na disciplina neste contexto de ensino remoto?**

*Bom no contexto pandêmico, o desempenho dele nas provas foi bom, porque eu fiz uma adaptação na avaliação. Não posso garantir as avaliações feitas pelos outros professores, mas para o que eu propus, pelo que eu desenvolvi com um aluno, foi razoável. O aluno correspondeu muitas as minhas expectativas.*

**9) Qual foi a principal diferença entre as suas aulas presenciais e as remotas em relação aos materiais e metodologias utilizados com os alunos cegos?**

*Então, tem toda a diferença. Sou um cara meio teatral, sou um cara que me entrego muito nas minhas performances em sala, especialmente quando tem um aluno DV em sala. Então, eu sento junto, eu tive oportunidade também nesses últimos anos de ter alunos da licenciatura, que trabalhavam comigo. Isso me ajudou muito mesmo, ajudou muito!*

*Mas, a principal diferença é a frieza da tela e eu não estar ali para poder fazer coisas que eu faço quando eu trabalho presencialmente. Eu trabalho colado ali com o aluno, a gente faz as coisas juntos, a gente manipula os materiais juntos, principalmente quando é curso de trigonometria. No curso de trigonometria, eu faço muito isso, porque a gente já conseguiu chegar a trabalhar com redução primeiro quadrante, mas eu preciso manipular o multiplano, preciso explicar algumas coisas, a gente fala sobre texturas e eu tenho que trabalhar junto com o aluno.*

*Um fato interessantíssimo que aconteceu é que no contexto da Educação Inclusiva, eu trabalhando com material específico para o aluno cego em sala, a turma trabalhava com GeoGebra e ele trabalhava com multiplano. A turma chegou à conclusão de que o material dele era melhor do que o que eles estavam usando na sala. Eles queriam trabalhar com o material do aluno que era cego. Isso foi muito muito interessante, até foi para monografia do aluno da licenciatura. Foi muito bacana essa conclusão e esse pedido dos alunos, foi o único momento que eu achei que estava realmente trabalhando de forma inclusiva. O jogo virou mesmo!*

**10) Como você avalia as suas aulas de matemática neste período de isolamento social?**

- i) **Quais eram as suas expectativas?**
- ii) **Faria algo diferente? Se sim, o que seria?**
- iii) **O que você mais aprendeu neste período?**
- iv) **O que pretende manter nas suas práticas de ensino?**

*A minha avaliação no momento pandêmico tem a ver com questões políticas dentro da escola. Então, acho que não tem a ver com o contexto da sua pesquisa. Eu acho que tem a ver com o contexto institucional, acho que poderia ser melhor, acho que muitas outras coisas poderiam ter acontecido com alunos videntes e com alunos com deficiência visual. Acho que é uma resposta do contexto muito mais político, do que qualquer outro contexto.*

*Então, a minha avaliação não cabe na tua pesquisa, para a tua pesquisa, em especial com os alunos com deficiência visual. Porque eu acho que poderia ser feito muito melhor, com muito mais presteza, mas isso depende de outras questões, que são políticas internas da instituição.*

**11) Qual recomendação/dica você daria para o professor que tenha um aluno cego em aulas de caráter remoto/ a distância?**

*A minha mensagem para professores que trabalham com aluno cego no contexto remoto é que tem que ter paciência, tem que ser muito criativo. Você tem que ser um cara de fala assertiva, de fala clara, de fala alta às vezes. Você tem que ser um cara que envolva o teu aluno pela fala, você tem que mostrar para ele que, o que a gente está fazendo ali, naquele momento, é interessante, é gostoso e é um desafio. Você tem que falar o tempo todo que é tudo muito difícil e ele é capaz de fazer. Que é tudo muito complicado e que alunos seus inteligentíssimos videntes não conseguiram fazer. Eu utilizo muito isso nos meus discursos de oralidade com eles.*

*Eu sempre mostro que a dificuldade do aluno vidente em resolver determinadas questões, que ele não está tendo, isso tem sido muito positivo nesses meus encontros com os alunos com*



*deficiência visual. Eu simular, eu ser um ator, isso faz parte dessa minha escrita, dessa minha montagem das aulas, de ser um ator, de preparar um texto para esse aluno com deficiência visual. Onde ele é mais inteligente do que os outros sim, onde ele faz as coisas melhores do que os outros alunos e o fato de ele estar lendo e manipulando com as mãos, com o material, faz dele um rapaz especialíssimo. Faz dele um rapaz que consegue sacar matemática melhor do que o outro que está vendo. Então, é uma fala que busca muito envolver o aluno. Essa é uma das dicas que eu deixo para o professor.*

*Ele vai montar a sua aula, ele vai começar pelo objetivo geral, ele vai separar o objetivo específico, porque tem gente que pega um exercício e acha interessante para montar uma aula. Não, a gente tem que pensar, para o aluno com deficiência visual a gente tem que pensar, qual é o objetivo daquela aula, qual objetivo específico daquela atividade e a gente tem que baixar as expectativas. A gente precisa baixar muitas as expectativas! A gente tem que ser um outro professor, em ser um professor que tenha não só esse olhar mais carinhoso com outro, mas que incentiva o tempo todo, porque é o aluno vencendo ele mesmo. Porque nós temos tudo para dar errado, tudo para desistir e não dá, não pode (desistir), a gente não veio para isso. Então, essa é minha fala para o professor. É ele ser técnico no assunto, não é só ter boa vontade, é ser técnico, é estudar. É ter essa alma de ator, é mostrar que ele consegue, valorizar mesmo esse aluno, é conhecer o que ele tem ali de ferramenta para poder desenvolver aquele conteúdo e explorar o que ele tem de melhor.*

*Depois a gente conversa sobre como foi a minha primeira aula, o meu primeiro sétimo ano com um aluno com deficiência visual. Como nós fizemos reta numérica, como fizemos adição e subtração. Fiquei muito feliz, pois ali foi no instinto e hoje já tem um pouco mais de leitura, já tem um pouco mais de troca, um pouco mais de academicismo que funciona bastante e acabam sendo aulas de mais qualidade, do que as aulas de ir por instinto, porque hoje a gente já sabe aonde a gente quer chegar. No instinto a gente faz legal, a gente se contenta, mas é um sufoco, porque no dia seguinte você começa do zero, tudo de novo. Quando você tem a leitura, quando você tem um pouquinho do academicismo, você sabe que vai devagar, sabe aonde você quer chegar e aonde você vai chegar.*

**12) Tem algo a mais que queira compartilhar sobre a sua experiência durante a pandemia ou na instituição?**

*Acho que se tiver mais alguma coisa que eu puder contribuir, você me avisa, vai ser um prazer. A sua orientadora é uma pessoa que mora no meu coração, tem um espaço maior do que ela imagina, então se eu puder contribuir com mais alguma coisa nessa parca experiência. Porque*

*são muitos anos de magistério, mas são poucos anos com a Educação Inclusiva, com a Educação Especial, com aluno com deficiência visual, mas é de muito gosto da minha parte, é uma causa muito querida ao meu coração mesmo. Então, o que eu gostaria de compartilhar com os professores é que a Instituição Y está de portas abertas, o NAPNE está de portas abertas. Têm pessoas que trabalham especificamente com o assunto, que gostam de trabalhar com o assunto em várias unidades. Se precisarem entrar em contato com essas pessoas, eu consigo junto a chefia de departamento e diretores, colocar vocês do grupo de Educação Especial em contato com esse pessoal todo, eu consigo fazer isso. E é isso espero ter contribuído um pouquinho para o teu trabalho.*

APÊNDICE 4 – ENTREVISTA DO PROFESSOR SILVIO

**UNIDADE I – PERFIL**

**1)Qual é a sua formação acadêmica? Fez algum curso/disciplina voltado para a Educação Especial na sua formação inicial e/ou continuada? Com foco na deficiência visual?**

*Minha formação acadêmica toda se desenvolveu na Universidade Federal Fluminense (UFF), me formei em Matemática lá entre os anos de 1995 e 2000, fiz especialização em Educação Matemática também na UFF entre 2001 2002 e fiz mestrado profissional o PROFMAT também entre 2011 e 2013, eu acho que foi esse período. Eu não tenho nenhum curso sobre Educação Especial e não tenho nenhuma formação específica nessa área.*

**2)Tem expectativa de fazer alguma formação na área de Educação Especial?**

*Eu não tenho ainda algo definido. Pretendo a curto ou médio prazo, poder ingressar em um doutorado. Eu tenho alguns projetos para apresentar no doutorado, porém esses projetos que eu tenho não estão diretamente relacionados à Educação Especial. Mas, também não me fecho para essa linha de estudo, para essa linha de pesquisa. Caso eu vislumbre um caminho a seguir nessa linha, caso eu tenha uma possibilidade de fazer uma pesquisa nessa linha, eu farei também sem problemas.*

**3)Em qual rede você trabalha? (Municipal/ Estadual/ Federal / Particular). Atuação em qual segmento? (Ensino Fundamental / Ensino Médio / EJA).**

*Eu atualmente sou professor da rede federal da Instituição Z, no regime de 40 horas com dedicação exclusiva.*

**4)Quanto tempo de atuação como docente? E com alunos cegos?**

*Eu comecei a dar aula em 1998, antes mesmo de estar formado já dava aula em cursinhos, pré-vestibulares, isso foi em 98. Então, eu tenho 25 anos, esse é o 25º ano de magistério. Eu atuei já na rede municipal de Niterói, já fui professor concursado também da FAETEC, que é da Secretaria de Tecnologia do Estado (do Rio de Janeiro). Já trabalhei muito na rede privada, já fui coordenador de algumas escolas, fui coordenador de unidades e coordenador de matemática. Atuei também muito em pré-vestibulares e como eu disse, hoje em dia eu só atuo na rede federal na Instituição Z com regime de dedicação exclusiva.*

*Sou professor então há 25 anos e nesse período eu só tive contato com alunos cegos nos últimos 3 anos para cá, eram alunos da própria Instituição Z e que durante a pandemia e no pós pandemia, eu tive contato com esses estudantes, que foram meus alunos só nesses últimos 3 anos.*

**5)O que o motivou a dar aulas para alunos cegos?**

*Na verdade não foi uma motivação, não partiu de mim, foi uma imposição do horário da escola. Esses estudantes precisam de atendimentos específicos direcionados, especializados, e essa carga horária é distribuída, vamos dizer assim, de maneira aleatória entre os professores das equipes. Então, chegou um momento em que a equipe de matemática tinha que oferecer a esses estudantes, um professor para que os atendesse de maneira individualizada, de maneira específica e para isso tem um horário reservado. Na hora de montar os horários de todos os professores, esses professores são distribuídos pelas células dos horários e eu fui, acho que de maneira aleatória, encaixado no horário de atendimento a esses estudantes cegos. Então, não houve uma motivação de minha parte, uma motivação inicial e sim uma imposição do horário. Acabou que eu caí com esses estudantes.*

**6)A instituição em que trabalha ofereceu alguma oportunidade de formação fundamentada nas legislações educacionais para atuar com alunos cegos? Se sim, qual?**

*Sim, a Instituição Z oferece sim cursos de especializações, de aprendizado para trabalhar com alunos com necessidades especiais, não só com alunos cegos. A Instituição Z oferece cursos ou fomenta, na verdade é mais fomentar mesmo os cursos. Ele oferece essas possibilidades sim, eu agora de cabeça não sei quais, porque são muitas. Não tem só para o caso específico de alunos cegos, mas tem outras necessidades especiais. A Instituição também oferece para aquele professor ou professora que deseja atuar nessa área, saber melhor a atuação nesse segmento, nessa linha de trabalho da Educação Especial.*

**7)É comunicado a você informações pessoais sobre os alunos cegos? Por exemplo:**

- i) **Quando e por que ficaram cegos?**
- ii) **Se possuem apoio familiar para realizarem as atividades escolares?**
- iii) **Outras informações relevantes?**

*Nos é comunicado sim as especificidades desses estudantes cegos, como é que são as suas rotinas, como é que são os seus apoios, como é que a família atua nesse sentido. Há também um interesse de minha parte, uma curiosidade de minha parte, quando eu trabalhei com esses estudantes, de saber melhor um pouco o dia a dia deles, até para eu poder ajustar o meu trabalho com a realidade deles. Então, partiu também de mim uma investigação de como eles encaram esse dia a dia, como é que eles fazem na questão dos estudos, na questão do próprio lazer, na questão do deslocamento à Instituição Z, quem é que os apoia, quem é que os ajuda,*

*o histórico, o porquê ficaram cegos ou com a deficiência visual. A gente já teve na Instituição Z anteriormente estudantes com uma deficiência visual extrema, mas não chegavam a ser cegos. A gente passou a ter estudantes cegos, como disse nas respostas anteriores, de uns 3 ou 4 anos para cá.*

**8)Alguma experiência que você teve antes de trabalhar nesta instituição te ajudou de alguma forma no ensino para alunos cegos? Se sim, como?**

*Não, que eu lembre ou que eu saiba, não. Porque na minha atuação na rede privada, eu nunca me deparei com estudantes com essa necessidade. Tanto na rede municipal de Niterói, quanto na FAETEC, também não lembro de ter tido um caso (de aluno cego) como esse. Então, o primeiro caso que eu tive mesmo foi na Instituição Z, onde eu atuo agora. Então, anteriormente as minhas experiências profissionais não me ajudaram nesse sentido.*

**UNIDADE II – ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO PANDÊMICO**

**1)Como se deu o ensino de matemática para alunos cegos neste contexto?**

i) **Aulas remotas síncronas e / ou assíncronas?**

ii) **Quais recursos digitais utilizados?**

iii) **Quais foram os anos escolares que você lecionou?**

*Eu lecionei durante a pandemia para estudantes cegos que estavam no primeiro ano do ensino médio, eles haviam acabado de entrar na escola. Então, as atividades remotas eram síncronas e assíncronas e pelo que eu lembro o único recurso que estava acessível a mim e que seria útil para eles, eram áudios que eu mandava para eles. Durante a aula síncrona não precisava, que eu mesmo explicava os conteúdos e depois eu preparava os áudios e enviava pelo WhatsApp, porque nós tínhamos um grupo no WhatsApp para facilitar a comunicação. Então, eu acho que o único recurso, vamos dizer assim digital, que eu utilizei foram áudios explicando os conteúdos.*

*A aula síncrona acho que era pelo Moodle, por que a gente criava o link colocava lá na plataforma, na hora que o aluno clicava, já contabilizava a presença dele. Eu acho que eu repetia esse processo com o T. e com o F., que eram meus dois estudantes não videntes nas aulas na pandemia. Mas, também não descarto que em algum momento ter feito encontro com eles também via Google Meet. Então, não lembro ao certo. Eu sei que para as turmas regulares, a gente usava o Moodle, porque na hora que o aluno clicava para entrar na sala, já contabilizava (a presença). Eu utilizei esse recurso também algumas vezes com esses dois*

*estudantes cegos, mas pode ser que eu também tenha utilizado o Google Meet, mas não lembro a frequência.*

**2) Qual material didático foi utilizado nas aulas (listas, áudios, apostilas etc.)?**

*Eu utilizei áudios e mandava para eles arquivos em TXT, porque um dos estudantes tinha a facilidade para pegar os arquivos em TXT e transformar para o Braille. Então, eu enviava para eles os textos por e-mail na extensão TXT e os áudios. Esses foram os materiais que foram usados com eles na pandemia.*

*Só um destaque que eu dei aula para eles de forma remota no primeiro e no segundo ano (do Ensino Médio). Mas, a gente começou o segundo ano de forma remota e eles terminaram o segundo ano de maneira presencial.*

**3) Como eram realizadas as correções de exercícios e das atividades de casa?**

*Eu fazia essa correção com eles durante as aulas síncronas. Então, a gente discutia, conversava e eu explicava para eles como é que era a maneira correta dos exercícios ou das atividades. Então, foi assim que nós fizemos.*

**4) A legislação prevê a existência de um espaço para o atendimento educacional especializado, na instituição em que você trabalha há esse atendimento? Se sim, foram fornecidos quais serviços do AEE neste período da pandemia? Você teve contato com esse departamento?**

*Sim, na Instituição Z há um espaço como prevê a legislação para os atendimentos especializados, o NAPNE, e durante a pandemia eu entrei em contato com o setor, o setor também entrou em contato comigo. Nós conversamos muito sobre as dificuldades que a pandemia nos impunha, tanto para eles, quanto para mim. A dificuldade que eu tinha de determinados conteúdos que exigem assim uma visualização, uma movimentação, vamos dizer assim, geométrica. Que precisava ver o movimento dos elementos para entender e isso pela tela computador ficava muito difícil. Então, conversei muito com o setor sobre como a gente poderia fazer, as estratégias, sobre como os alunos estavam indo, como é que eles estavam desempenhando as atividades. Enfim, foi nesse sentido o contato.*

**5) Houve mediadores neste período da pandemia? Eles participaram de reuniões de planejamento ou equivalentes junto com os professores?**

*Não houve mediadores durante as atividades remotas. As atividades síncronas eram comigo e com os dois estudantes, o F. e o T., e nesses momentos não havia o mediador. A pessoa responsável pelo setor (de atendimento especializado), que é responsável por esses dois estudantes, nós conversávamos, como eu falei anteriormente, em outro momento. A gente fazia isso de forma paralela, mas não junto com eles.*

**6) Houve a utilização de Tecnologia Assistiva? Se sim, quais?**

*Não foram utilizados esses recursos de Tecnologia Assistiva.*

**Os alunos utilizaram algum material manipulável? Eles poderiam ir à instituição para buscar algum recurso de Tecnologia Assistiva?**

*Os materiais manipuláveis eram aqueles que previamente eu pedia para eles deixarem separados, porque eu sabia que eu iria utilizar, por exemplo, na geometria espacial, ficava mais fácil. Então, eu pedia para eles levarem para a aula uma caixa de fósforo, pedia para eles levarem um copo, levarem uma bola, pedia para levarem alguma coisa que tivesse a forma de um cone ou uma pirâmide. Então, previamente avisava.*

*Sobre a questão de eles terem acesso à Instituição Z, sim a Instituição ficou aberta para os estudantes pegarem os materiais, porém os profissionais que trabalhavam no NAPNE estavam remotamente. Então, a sala para eles pegarem os materiais ficava fechada, a direção do campus estava lá, mas os profissionais que trabalhavam nesse setor ficavam (de modo) remoto, então não adiantava muito os estudantes tentarem ir à Instituição para pegar os recursos e materiais manipuláveis, porque não teria ninguém ali para auxiliá-los.*

**7) Você teve dificuldade de ensinar algum conteúdo matemático para estes alunos? Caso sim, qual? Foi possível contorná-la?**

*Confesso que em alguns momentos fui muito angustiante, porque, como eu falei em áudios anteriores, tem conteúdos na matemática que a discussão ela se dá de maneira bem tranquila para você ensinar para os estudantes, mas tem outros que a questão visual é muito importante. Por exemplo, quando você faz trigonometria no círculo trigonométrico, então existem recursos no GeoGebra e outras plataformas que você utiliza material já produzido e consegue fazer uma matemática dinâmica, uma geometria dinâmica, uma trigonometria dinâmica e ali você projeta isso no quadro e fica muito bom para ensinar, por exemplo, esse conteúdo que eu te falei. Então, você tem uma geometria muito dinâmica, você vai mexendo ali os parâmetros e os estudantes vão vendo os segmentos que vão aparecendo na figura e vão entendendo do que se trata. No ensino remoto, isso era para mim muito angustiante, esse (trigonometria) era um dos*

*conteúdos que eles tinham no primeiro ano e depois eu fui tentando adaptar na explicação, fui tentando que eles visualizassem, eles imaginassem, entendessem essa matemática dinâmica. Porque essa mesma aula com os alunos de videntes, eu projetava o software e fazia o movimento e eles conseguiam ver, entender tudo. Como é que eu conseguiria mostrar isso para esses dois estudantes(cegos)? Então, eu tive que ir falando com eles, para eles irem entendendo e analisando.*

*Já no segundo ano, houve um pouco mais de facilidade, porque o conteúdo que é dado no segundo ano é a geometria espacial e fica mais fácil. Você tem no mundo concreto, sólidos e objetos que se assemelham muito com as formas que nós estudamos na geometria espacial. Por exemplo, vamos estudar esfera, então você automaticamente associa uma esfera a uma bola e eles (alunos cegos) identificam isso facilmente. Nós vamos estudar cilindros, vamos estudar pirâmides, vamos estudar cones e eles têm a ideia. Você fala do cilindro que é um cano, é um copo, é uma lata. Sobre o cone, eles também já sabiam. Então, quando a gente ia para esses cálculos, eu falava: “Vamos calcular o volume da esfera”. Para calcular o volume da esfera, a gente precisa saber o raio da esfera e eu perguntava: “Vocês sabem o que é o raio da esfera? Que é a distância do centro da esfera, lá dentro da bola, até a borda, até a superfície”. E eles entendiam.*

*Então, essa aula foi mais fácil no segundo ano, porque você tinha uma matemática mais concreta e você conseguia fazer associações naturalmente e eles entendiam bem. Mas, no primeiro ano, a matemática era mais abstrata, mais algébrica. Algébrica que eu digo no sentido... Como é que eu vou te falar? É que ela não tem esse apelo que a geometria espacial tem, que você consegue utilizar sólidos, é uma matemática que você utiliza muito no papel e no quadro. Então, no primeiro ano foi mais difícil.*

### **8) Como foram realizadas as avaliações?**

*As avaliações que fiz com os dois estudantes eram avaliações durante os encontros síncronos. Eu fazia arguições sobre os conteúdos, sobre o que a gente tinha trabalhado e eles vinham respondendo e eu ia mensurando o conhecimento deles. Eu ia avaliando o que eles aprenderam e estabelecia ali um conceito ou uma nota de acordo com o que eles apresentavam nessas aulas, que eu marcava avaliações previamente com eles. Eu falava: “Semana que vem a gente vai fazer uma avaliação, eu preciso que vocês estejam preparados, estudem, ouçam os áudios para então ver o que vocês estão aprendendo.” E eles faziam muito bem.*



**9) Como se deu o desempenho dos alunos cegos na disciplina neste contexto de ensino remoto?**

- i) **O índice de presença foi satisfatório?**
- ii) **Os resultados das avaliações foram satisfatórios?**
- iii) **O rendimento deles foi satisfatório?**

*Sobre o desempenho deles no ensino remoto durante a pandemia, eu achei que eles renderam bem dentro do possível, dentro do que eu tinha de experiência, que quer dizer quase nenhuma, do ensino remoto, para a educação também para estudantes com essas necessidades. Mas, durante as avaliações, eles se mostraram sempre com um rendimento ao meu ver satisfatório, mais uma vez dentro daquela realidade.*

**10) Qual foi a principal diferença entre as suas aulas presenciais e as remotas em relação aos materiais e metodologias utilizados com os alunos cegos?**

*Então, quando nós voltamos as aulas presenciais eles já estavam no terceiro ano e o conteúdo terceiro ano, em partes, facilita essa aula com eles. Então, no presencial, a Instituição tinha materiais e recursos para que a gente pudesse ensinar esses conteúdos. Eu fui professor desses dois estudantes cegos durante três anos, nos dois primeiros anos era de forma remota e quando foi para o presencial coincidentemente eu caí na turma regular deles e fui instalado também, por coincidência, como professor do horário individualizado, específico para eles dois.*

*Então, eu fiquei direto com eles e nesses horários individualizados, nesses momentos específicos, eu utilizava objetos, sólidos e materiais concretos, que durante a aula regular, eu deixava um pouco de lado, como tinha combinado isso com eles.*

*Eu falava: “Eu vou aqui explicar para a turma e vocês vão junto acompanhando a explicação e quando chegar no nosso momento, mais particular, nós três. Eu vou trazer materiais para exemplificar e poder ajudar vocês entenderem aquilo que eu estou falando para turma. Ok?”*

*Eles sempre foram de boa. Então, no ensino presencial, tinha o uso de recursos manipuláveis, na Instituição tem o recurso digital para transcrever o TXT para o Braille. A gente mandava o material para o NAPNE e eles pegavam o TXT e faziam o material em Braille para eles poderem ler. Então, a aula presencial no terceiro ano se deu de forma muito melhor do que nos dois anos remotos.*

**11) Como você avalia as suas aulas de matemática neste período de isolamento social?**

- i) **Quais eram as suas expectativas?**
- ii) **Faria algo diferente? Se sim, o que seria?**

iii) **O que você mais aprendeu neste período?**

iv) **O que pretende manter nas suas práticas de ensino?**

*A única expectativa que eu tinha, não era na questão profissional, não tinha expectativas na questão de aula. A minha única expectativa era a angústia que nós passávamos em ter uma solução para o problema que vivíamos. Então, em questões de expectativa profissional não havia, havia de fazer a minha atividade profissional dentro daquilo que era imposto pelo momento, dentro daquilo que podia. Então, não criei expectativas.*

*Eu aprendi muito na questão do uso de recursos tecnológicos que eu desconhecia, independente se eu estava dando aula para as turmas regulares ou para os dois estudantes não videntes. O uso de recursos e pesquisas me trouxe conhecimento de muitos materiais que passei a usar no dia a dia das aulas presenciais. Algumas práticas continuam, por exemplo, a gente tem um momento lá na Instituição Z, em que a gente faz avaliações no Moodle. A gente põe as atividades e os alunos vão respondendo no Moodle e o próprio Moodle faz a correção, então, isso facilita muito. A gente voltou para avaliações também presenciais, as provas, os testes e os trabalhos, mas a gente também tem a questão da avaliação pelo Moodle.*

*As pesquisas também de sites que a gente aprendeu durante a pandemia de como usar e o que eles ofereciam para a gente. Então, nesse ponto foi de valia e eu mantive algumas coisas na volta do ensino presencial.*

*O que eu faria diferente? Não sei ... Não sei o que eu faria diferente. Eu acho que eu faria tudo o que eu fiz! Eu gravei muitos vídeos explicando as matérias, alimentava esses vídeos no Moodle. Durante a pandemia, eu também escrevi uma apostila sobre análise combinatória, essa apostila tem mais de 100 exercícios, eu gravei mais de 100 vídeos e cada vídeo com a explicação de um exercício. Isso tudo eu aprendi a fazer durante a pandemia! Assim, esse material já está pronto, então quando eu chego agora no presencial, o que eu faço com essa apostila, por exemplo, é apenas revisar, apenas atualizar ela com as questões que tem caído nos últimos concursos e vestibulares para o pessoal da terceira série, mas, os vídeos já estão prontos. Então, nesse sentido, eu consegui aprender bastante, produzir alguns materiais e alguns recursos eu ainda mantenho na aula presencial.*

**12) Qual recomendação/dica você daria para o professor que tenha um aluno cego em aulas de caráter remoto/ a distância?**

*Eu acho que é a única pergunta que eu vou deixar em branco. Não sei... não sei qual a dica que eu daria. É claro que se o professor puder, se o professor tiver o interesse, tiver condições de se atualizar nessa questão específica dos alunos não videntes, se ele puder se especializar,*

*aprimorar, conhecer quais são as metodologias mais eficientes para esses alunos, talvez, mesmo que de forma remota, vá ajudá-los bastante. Então, eu acho que a dica seria que se tiver a possibilidade de se especializar e se aprofundar nesse tipo de educação para que os prejuízos sejam os menores. Os prejuízos que eu digo são as perdas que sejam menores. Porque eu já pressuponho que o ensino remoto já tem uma perda daquele ambiente saudável escolar, de uma sala de aula, e não precisa ser aquela sala de aula tradicional que a gente conhece, de qualquer forma organizada. Mas, esse convívio pessoal, essa transmissão de carinho pessoalmente, no gestual. Isso no remoto se perde muito, se perde demais.*

**13) Tem algo a mais que queira compartilhar sobre a sua experiência durante a pandemia ou na instituição?**

*O que foi bacana para mim, foi emocionante para mim, foi o retorno presencial, porque nos dias que antecederam, eu fiquei numa expectativa muito grande de voltar a trabalhar presencial. É claro que lá atrás quando nós voltamos todos de máscara, em alguns momentos eu não conseguia respirar direito com a máscara, eu tirava rapidinho, respirava e voltava com a máscara. Para explicar com a máscara, eu sentia muita dificuldade, mas consegui me adaptar. Lembro que aconteceu nas primeiras aulas, quando eu pedia para eles prestarem atenção no quadro, eu falava assim: “Então, prestem atenção aqui na tela, que eu vou explicar.” E não era tela, era já o quadro já na sala. Então, a minha prática na pandemia me trouxe uma força do hábito de falar assim: “Gente, olha eu aqui na tela..” Não era mais tela, a gente já está no quadro. A gente está no presencial!*

*Mas, algo mais específico acho que não tenho mais a comentar não.*