

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
INSTITUTO DE CIÊNCIA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

**PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO AO ENSINO DE
FUNÇÕES ELEMENTARES PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dionizio Santana Oliveira

Teófilo Otoni

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
INSTITUTO DE CIÊNCIA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA

**PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO AO ENSINO DE
FUNÇÕES ELEMENTARES PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dionizio Santana Oliveira

Orientador(a):

Fábio Silva Souza

Coorientador(a):

Lais Couy

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Mestrado Profissional em Ma-
temática, como parte dos requisitos exigidos
para a conclusão do curso.

Teófilo Otoni

2021

Catálogo na fonte - Sisbi/UFVJM

O48 Oliveira, Dionizio Santana
2022 Proposta de material didático adaptado ao ensino de funções elementares para alunos com deficiência visual [manuscrito] / Dionizio Santana Oliveira. -- Teófilo Otoni, 2022.
88 p. : il.

Orientador: Prof. Fábio Silva Souza.
Coorientador: Prof. Lais Couy.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) -- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Teófilo Otoni, 2021.

1. Educação inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Material didático. 4. Funções. I. Souza, Fábio Silva . II. Couy, Lais. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. IV. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DIONÍZIO SANTANA OLIVEIRA

PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO ADAPTADO AO ENSINO DE FUNÇÕES ELEMENTARES PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação **Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional** da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, **nível de Mestrado**, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática**.

Orientador: Prof. **Dr. Fábio Silva de Souza**

Coorientadora: Profa. **MSc. Laís Couy**

Data de aprovação 21/12/2021.

Prof. Dr. Fábio Silva de Souza - (UFVJM)

Profa. Msc. Laís Couy - (UFVJM)

Prof. Dr. Mauro Lúcio Franco - (UFVJM)

Prof. Dra. Gilza Santos Simão Ferreira (FeMass)



Documento assinado eletronicamente por **GILZA SANTOS SIMÃO FERREIRA, Usuário Externo**, em 21/12/2021, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mauro Lucio Franco, Servidor**, em 21/12/2021, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lais Couy, Servidor**, em 21/12/2021, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fábio Silva de Souza, Servidor**, em 21/12/2021, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0553572** e o código CRC **D06D777D**.

AGRADECIMENTO

Certamente não é fácil transcrever todo sentimento de carinho e gratidão a todos que fizeram parte dessa jornada.

Primeiramente, devo agradecer a Deus por ter me dado forças e sabedoria.

Agradeço aos meus pais, Silva Santana e Celço Oliveira, por todos os ensinamentos e pela compreensão dos meus incontáveis momentos de ausência.

Agradeço ao meu orientador, prof. Fábio Silva, e à minha coorientadora, prof. Lais Couy, que sempre me foram exemplos de profissionais de excelência e humanidade.

Agradeço a todos os funcionários da Universidade que contribuíram de maneira direta, ou indiretamente, na minha formação acadêmica. Em especial, aos meus professores que pacientemente compartilharam seus saberes.

Agradeço à minha segunda família, Guilherme Fontes e sua mãe Hemelis Oliveira, por todo apoio durante a minha trajetória.

Agradeço também aos laços de amizades formadas no decorrer do curso. Em especial, agradeço à Adriany Martins, Alexandre Amorim, Daniele Carmo, Franksilane Camelo e Luiz Otavio Almeida. Sem vocês nada seria possível!

Por fim, agradeço à Raquel de Jesus e Mayra Navarro, duas amigas que a todo momento estiveram presentes e me auxiliaram de todas as formas possíveis. A conquista do título de mestre também pertence à elas!

Um eterno obrigado a todos que fizeram parte dessa jornada!

RESUMO

Atualmente, a Educação inclusiva é legalmente regulamentada e amplamente difundida, mas foram levantadas hipóteses de inadequações inerentes a sua efetivação, especificamente, na região em torno de Teófilo Otoni, Minas Gerais. O estudo teve como principal objetivo desenvolver uma proposta de material didático adaptado para o ensino de funções para alunos com deficiências visuais, sobretudo para aqueles com baixa acuidade visual no qual o tato ativo e a audição são meios cruciais para a percepção e decodificação de informações. Para tanto, se viu necessário realizar uma pesquisa de levantamento (opinião) com profissionais da localidade, com o propósito de avaliar a utilidade e aceitação de tal proposta. Trata-se assim, de uma pesquisa aplicada descritiva e exploratória. Constatou-se que 96,7% dos entrevistados acredita ser relevante a confecção de material didático para alunos com deficiência visual. Além disso, a investigação apontada supostas inadequações no ensino inclusivo da localidade como, por exemplo, a falta de qualificação dos pesquisados para atuar com estudantes inclusos. Por fim, é proposto um material didático que foi produzido com utensílios de baixo custo de aquisição e são sugeridas atividades que possuem como referência o ensino de funções de acordo com a Base Nacional Comum Curricular. Espera-se que este trabalho contribua para o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiências visuais, tornando-se uma referência para que o professor da Educação básica possa vislumbrar de uma parcela das possibilidades de adaptação do conteúdo abordado.

Palavras-chave: Educação inclusiva, deficiência visual, material didático, funções.

ABSTRACT

Inclusive Education is regulated and widely disseminated, but hypotheses of inadequacies has been raised, specifically, in the region around Teófilo Otoni, Minas Gerais. The main objective of this study was to develop a proposal for didactic material adapted for the teaching of math functions for students with visual impairments, especially for those with low visual acuity in which active touch and hearing are crucial means for the perception and decoding of information. Therefore, it was necessary to carry out a survey (opinion) with local professionals, in order to assess the usefulness and acceptance of such a proposal. It is thus an applied descriptive and exploratory research. It was verified that 96.7% of respondents believe that the preparation of teaching material for students with visual impairment is relevant. In addition, the investigation pointed to alleged inadequacies in inclusive education in the locality, such as, for example, the lack of qualification of those surveyed to work with included students. Finally, it is proposed a teaching material that was produced with tools with low acquisition cost and activities are suggested that have as reference the teaching of functions according to the Common National Curriculum Base. It is expected that this work contributes to the teaching-learning process of students with visual impairments, becoming a reference for the Basic Education teacher to glimpse a portion of the possibilities for adapting the content addressed.

Keywords: Inclusive Education, visual impairment, teaching material, functions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Exemplo de célula Braille	20
Figura 2.2	Alfabeto Braille (leitura)	20
Figura 2.3	Reglete	21
Figura 2.4	Máquina de escrever em Braille	21
Figura 2.5	Multiplano	22
Figura 2.6	Kit didático	23
Figura 2.7	Material Dourado	24
Figura 2.8	Ábaco	24
Figura 2.9	Soroban ou Sorobã	25
Figura 2.10	Blocos Lógicos	25
Figura 2.11	Blocos lógicos alternativos	25
Figura 3.1	Municípios pesquisados	33
Figura 3.2	Pesquisados por área de conhecimento	34
Figura 3.3	Quantidade de habilitações dos pesquisados	35
Figura 3.4	Quantidade de habilitações dentre os professores de Matemática	35
Figura 3.5	Qualificação em alguma área da Educação inclusiva	36
Figura 3.6	Qualificação em Educação inclusiva dentre os professores de Matemática	36
Figura 3.7	Acesso à materiais didáticos	37
Figura 3.8	Importância de criar material didático para alunos com deficiência visual	38
Figura 4.1	Localização de um ponto no plano.	43
Figura 4.2	Modelo de plano cartesiano adaptado.	44
Figura 4.3	Gráfico adaptado da função $f(x) = x$	46
Figura 4.4	Gráfico adaptado da função $f(x) = -x$	46
Figura 4.5	Gráfico adaptado da função $f(x) = x + 2$	47

Figura 4.6	Relação entre o parâmetro a e o gráfico da função quadrática. . . .	48
Figura 4.7	Relação entre o parâmetro $b > 0$ e o gráfico da função quadrática.	49
Figura 4.8	Relação entre o parâmetro $b < 0$ e o gráfico da função quadrática.	49
Figura 4.9	Relação entre o parâmetro $b = 0$ e o gráfico da função quadrática.	49
Figura 4.10	Discriminante da função quadrática.	50
Figura 4.11	Gráfico adaptado da função $f(x) = x^2$	51
Figura 4.12	Gráfico adaptado da função $f(x) = -x^2$	51
Figura 4.13	Gráfico adaptado da função $f(x) = 2^x$	53
Figura 4.14	Gráfico adaptado da função $f(x) = \log_2 x$	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Padronização das categorias de deficiência visual	14
------------	---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.	1
1.1 Metodologia aplicada.	4
1.2 Estrutura e organização.	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO.	7
2.1 Ensino inclusivo.	7
2.2 Deficiências visuais.	12
2.3 Inclusão de alunos com deficiência visual.	15
2.4 Instrumentos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.	22
3 PESQUISA COM PROFESSORES.	27
3.1 Metodologia de análise de dados.	28
3.2 Análise dos dados.	32
3.3 Discussão.	38
4 PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO.	41
4.1 Representação de pontos no plano cartesiano.	42
4.2 Conceito de função.	44
4.3 Função Afim.	45
4.4 Função quadrática.	47
4.5 Função exponencial e logarítmica.	52
4.6 Discussão.	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	57
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	65
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	67
APÊNDICE C – ATIVIDADES ADAPTADAS	73

1 INTRODUÇÃO.

A inclusão escolar, por mais que seja uma temática que vem sendo discutida ao longo dos anos, ainda não é percebida, de modo geral, como um processo que atenda à realidade dos estudantes com necessidades educacionais especiais. Isso se deve a premência de quebra de paradigmas e à ruptura de um sistema de ensino que ainda exclui indivíduos em razão de suas particularidades intrínsecas (MANTOAN, 2015).

No Brasil, os primórdios da Educação inclusiva estão relacionados à integração escolar. O conceito integração surgiu no século passado, sendo destinado apenas à introdução do aluno com deficiência no ambiente escolar, seja de classes ou escolas especiais. Nesse contexto, são selecionados aqueles considerados aptos à inserção sem que haja mudanças significativas no ambiente escolar ou ressignificação das metodologias e práticas de ensino-aprendizagem (SANCHES; TEODORO, 2006) (AINSCOW, 2009) (MANTOAN, 2015).

A Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais é um marco para a fundamentação da Educação inclusiva no mundo, pois trata-se do compromisso com a Educação para crianças, jovens e adultos com deficiência compactuado com 88 governos e 25 organizações internacionais (UNESCO, 1994). Desde então, surgiram regulamentações específicas para tratar de sua efetivação, deixando assim o emprego do termo integração no passado.

A Constituição da República Federativa do Brasil estabelece a Educação como direito social, garantindo o acesso e a permanência de pessoas com deficiência, preferencialmente, no ensino regular (BRASIL, 1988). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência regulamentam e dão forma à obrigatoriedade do sistema educacional inclusivo em todos os níveis de aprendizado e dizem respeito à acessibilidade, implementação de currículos e recursos educativos, formação de professores, dentre outros aspectos que compõem o processo de inclusão no sistema escolar (BRASIL, 1996) (BRASIL, 2015).

Após a regulamentação legal da Educação inclusiva, percebe-se um aumento significativo de matrículas de pessoas com deficiência nas instituições de ensino do país (VILARONGA; CAIADO, 2013). Um estudo realizado por Vizzotto (2020) utiliza de informações do Censo da Educação Básica de 2019, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, e comprova esse aumento de matrículas, especificamente, quando comparado com dados do ano de 2015. Além disso, é destacado que dentre os discentes com deficiência matriculados, cerca de 5,54% são pessoas com deficiência visual, sem levar em consideração a parcela com deficiência múltipla, as quais não são especificadas as necessidades educativas especiais.

Ainda que o grupo com deficiência visual não corresponda à maior parcela das necessidades educacionais especiais inclusos nas salas de aula do ensino regular, tais discentes carecem de atendimento especializado. Para tanto, torna-se necessário fomentar a discussão acerca da inclusão, métodos e práticas para auxiliar de maneira efetiva no processo de ensino-aprendizagem desses alunos.

Em uma análise das produções bibliográficas sobre o ensino de Matemática para alunos com deficiências visuais publicadas em periódicos científicos *on-line*, elaborada por Pereira e Borges (2017), constatou-se que no período de 2006 a 2016 houve apenas vinte e cinco textos veiculados sobre o tema.

Além disso, em buscas *on-line* realizadas recentemente pelo autor deste trabalho foi averiguado esse mesmo déficit. Ainda que não tenha sido uma pesquisa com procedimentos metodológicos estabelecidos, já indica uma suposta escassez de produção e divulgação de materiais científicos relacionados à Educação Matemática para pessoas com deficiências visuais.

No que tange as vivências pessoais, o meu primeiro contato com estudantes com necessidades educacionais especiais, especificamente, pessoa com deficiência visual, ocorreu durante o último semestre de graduação em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), ao cursar a última etapa do estágio curricular supervisionado. A disciplina tinha como finalidade oportunizar uma reflexão sobre espaços de Educação não formal e sobre a inclusão na Educação, bem como propiciar uma visão integrada e interdisciplinar da Matemática. Dentre as atividades propostas, ocorreu uma discussão com intuito de planejar e confeccionar um material didático que pudesse auxiliar um aluno cego na aprendizagem dos conceitos relativos a funções polinomiais por intermédio do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)¹.

Posteriormente, enquanto professor atuante da rede básica de ensino, por diversas vezes vivenciei situações em que não me senti qualificado para atender as especificidades relativas às necessidades dos alunos, bem como não dispunha de recursos ou materiais que auxiliassem no processo de inclusão escolar. Apesar da Educação inclusiva ter sido uma pauta recorrente na formação em Licenciatura em Matemática, essa não foi suficiente para me preparar para as diferentes realidades e situações para as quais a prática docente me transportaria.

Percebe-se que, atualmente, existe um conjunto de normativas e leis que asseguram a Educação inclusiva, mas há uma disparidade entre a legislação e sua fiel efetivação

¹Conforme consta no *website* da Universidade, o Laboratório de Ensino de Matemática é um espaço de apoio à Prática como Componente Curricular e aos estágios curriculares supervisionados. Também é utilizado como espaço para estudos e pesquisas de alunos e professores da graduação e pós-graduação, onde são realizadas oficinas com estudantes da graduação e da Educação Básica.

(GOMES; SOUZA, 2012) (OLIVEIRA-MENEGOTTO; MARTINI; LIPP, 2010). O vislumbre dessa realidade na prática docente levou a estabelecer a hipótese de que perdura uma inadequação no processo de ensino-aprendizagem, especificamente, de pessoas com deficiência visual. Por essa razão, surgiu o interesse em aprofundar na temática do ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. Assim, surge o princípio norteador da pesquisa: “Como explorar conceitos de funções elementares utilizando um material didático adaptado para alunos com deficiência visual da Educação básica?”.

De acordo com a hipótese estabelecida e com base no instrumento criado durante o último semestre de graduação do autor, surge o propósito de aprimorá-lo e criar uma proposta de material didático constituído de recursos com baixo custo de aquisição, ou mesmo que estejam à disposição do docente na própria escola de atuação, e que apresente modelos de atividades complementares para tratar de conceitos relativos à funções elementares que integram a estrutura curricular do Ensino Médio. Para além disso, percebeu-se a necessidade de realizar uma pesquisa de opinião com professores da Educação básica na região de Teófilo Otoni, Minas Gerais, a fim de avaliar a utilidade e aceitação da proposta desenvolvida, bem como levantar conjecturas da suposta inadequação do ensino inclusivo na localidade. Dessa forma, foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Pesquisar e redigir acerca de: aspectos históricos e legislativos da Educação inclusiva, inclusão de pessoas com deficiências visuais e os meios de aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem, além dos diferentes tipos e níveis de deficiências visuais;
- Elaborar e aplicar um questionário direcionado à professores da Educação básica, com tópicos relacionados à Educação inclusiva e, em particular, investigar a necessidade e aceitação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual;
- Analisar os dados referentes à pesquisa realizada com profissionais da Educação básica e apresentá-los em forma de gráficos ou tabelas;
- Estudar, analisar e redigir sobre: materiais didáticos já criados para alunos com deficiência visual envolvendo conteúdos matemáticos e fatores de relevância para a sua confecção;
- Confeccionar material didático envolvendo o conteúdo de funções, para alunos com deficiência visual e propor atividades complementares;
- Aplicar proposta de material didático com um colaborador com deficiência visual e analisar sugestões apontadas pelo mesmo.

1.1 Metodologia aplicada.

A concepção de pesquisa pode ser expressa de diversas maneiras, mas sua essência é pactuada pelo ato de questionar e estabelecer respostas para tais indagações. De acordo com Gil (2008), a pesquisa pode ser definida:

Como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. (GIL, 2008, p. 26).

Conforme os objetivos descritos anteriormente, inicialmente, optou-se por realizar uma pesquisa de opinião com professores da Educação básica com a intenção de analisar a viabilidade da elaboração de uma proposta de material didático para alunos com deficiência visual. Em um segundo momento, procedeu-se a confecção desse material e uma proposta metodológica de como poderia ser explorado no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de funções elementares. Portanto, o estudo trata-se de uma pesquisa aplicada, que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20), “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

No que diz respeito à abordagem do problema, trata-se, inicialmente, de uma pesquisa quantitativa, que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20), “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Esse processo se efetiva ao utilizar de ferramentas estatísticas para interpretação do apuramento realizado com os profissionais da Educação básica e assim considerar em representação numérica a opinião dos entrevistados.

Por outro lado, trata-se também de um estudo qualitativo, que segundo Silva e Menezes (2005, p. 20), “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Ou seja, torna-se qualitativo ao considerar a construção de uma proposta de material didático e apresentar sugestões de como explorá-lo com vistas a possibilitar o aprendizado dos conceitos relativos à funções elementares.

Dessa forma, do ponto de vista dos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva, que “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados”. Além de ser também exploratória, que “visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20).

Para a realização do estudo são adotados procedimentos técnicos. Neste caso, são necessários estudos bibliográficos de produções já publicadas em livros, artigos e outros meios de disponibilização na comunidade acadêmica. Além de uma pesquisa de levantamento, que envolve a interrogação direta de pessoas com as quais deseja conhecer o comportamento ou opinião, neste caso, profissionais atuantes da rede básica de ensino.

Para tanto, o estudo de levantamento foi realizado por intermédio do *Google Forms*². Posteriormente, foi utilizado o *software Microsoft Excel*³ para a manipulação dos dados e a produção de gráficos para representar o quantitativo de informações relevantes. Maiores detalhes metodológicos são apresentados no capítulo três.

Por fim, são apresentados elementos de análise gráfica das funções elementares que permitem associar à sua representação algébrica e são sugeridas atividades que façam uso do material didático proposto, tomando como referência a Base Nacional Comum Curricular.

1.2 Estrutura e organização.

O estudo foi dividido em capítulos e fundamentado através de diversos autores. A seguir são destacadas a ordem de disposição dos capítulos e suas principais contribuições.

Neste primeiro capítulo, a introdução, abordou-se o tema, as hipóteses, a questão norteadora, objetivos e a justificativa para a realização da pesquisa.

O segundo capítulo, diz respeito ao referencial teórico, são evidenciados: aspectos históricos e legislativos da Educação inclusiva, a formalização do conceito de deficiência visual, a inclusão de alunos com deficiência visual e instrumentos didático-pedagógicos capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem desses estudantes.

O terceiro capítulo refere-se à pesquisa realizada com professores das cidades sob circunscrição da Superintendência Regional de Ensino⁴ de Teófilo Otoni. São estabelecidos os procedimentos técnicos e metodológicos para efetivação da pesquisa. Além disso, foi realizada a análise dos dados que evidencia a necessidade prática da confecção e divulgação de materiais didáticos inclusivos, especificamente, para alunos com deficiência visual.

²Ferramenta *on-line* de gerenciamento de pesquisas, no qual é possível coletar e analisar informações por meio de questionários e formulários de registro.

³*Software Microsoft (2013)* editor de planilhas que também pode ser utilizado como banco de dados.

⁴Conforme informações disponíveis no *website* da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, www2.educacao.mg.gov.br, “as Superintendências Regionais de Ensino – SRE, têm por finalidade exercer, em nível regional, as ações de supervisão técnica, orientação normativa, cooperação e de articulação e integração Estado e Município em consonância com as diretrizes e políticas educacionais”.

No capítulo quatro são apresentadas modelos de atividades que utilizam a proposta de material didático para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de funções elementares para alunos com deficiências visuais.

Por fim, o último capítulo contempla as considerações finais em que são pontuadas reflexões e resultados obtidos através da pesquisa realizada, além de perspectivas com o tema abordado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO.

2.1 Ensino inclusivo.

De acordo com o Decreto nº 6.949, de 25 de Agosto de 2009, Art 1º, indivíduos com deficiência são aqueles “que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2009).

O desenvolvimento da educação especial envolveu uma série de estágios durante os quais os sistemas de educação exploraram diferentes formas de responder a crianças com deficiências e a outras que têm dificuldades de aprendizagem. A educação especial foi oferecida, por vezes, como complemento à educação geral e em outros casos foi totalmente segregada. (AINSCOW, 2009, p. 12).

O processo de escolarização de pessoas com deficiências, ou necessidades especiais, para além do sistema regular de ensino iniciou-se por volta de 1959, na Dinamarca, em seguida se estendendo para a Europa e América do Norte, sendo esse o ponto de partida para a, então conhecida, integração escolar (SANCHES; TEODORO, 2006).

No que diz respeito ao acesso no ensino regular, se faz necessário diferenciar o que é integração e inclusão, dois termos comumente utilizados. Apesar de partirem dos mesmos princípios, expressam situações distintas. Segundo Barreto e Reis (2011, p. 25) “embora, por muitas vezes, os termos integração e inclusão sejam utilizados como sinônimos, é importante ressaltar que há uma diferença real de valores e de práticas entre eles”.

A integração e a inclusão se estabelecem em práticas teóricas e metodológicas distintas, de modo que:

O uso do vocábulo “integração” refere-se mais especificamente à inserção de alunos com deficiência nas escolas comuns, mas seu emprego dá-se também para designar alunos agrupados em escolas especiais para pessoas com deficiência, ou mesmo em classes especiais (se existentes), grupos de lazer ou residências para pessoas com deficiência. (MANTOAN, 2015, p. 26).

Segundo Sanches e Teodoro (2006, p. 66), “a integração escolar retirou as crianças e os jovens em situação de deficiência das instituições de ensino especial, em defesa da sua normalização”. Assim, novos espaços de aprendizagem e socialização foram estabelecidos. Por meio da integração escolar o aluno possui acesso às salas de aula do ensino regular, bem como o ensino em escolas ditas especiais.

O processo de integração ocorre dentro de uma estrutura educacional que oferece ao aluno a oportunidade de transitar no sistema escolar - da classe regular ao ensino especial - em todos os seus tipos de atendimento escolar especiais: classes especiais em escolas comuns, ensino itinerante, salas de recursos, classes hospitalares, ensino domiciliar e outros. Trata-se de uma concepção de inserção parcial, porque o sistema prevê serviços educacionais segregados. (MANTOAN, 2015, p. 27).

Quando se fala a respeito de integração, são selecionados os indivíduos ditos aptos à inserção do ambiente escolar, sem que haja de fato uma mudança significativa nos padrões adotados pela escola. Em suma, quem deve se adequar é o aluno integrado (MANTOAN, 2015). O processo de integração assumia o papel de fornecer aulas especiais dentro de escolas regulares, mas sem que houvesse a ressignificação das estratégias de ensino e aprendizagem, mudanças no sistema escolar e no currículo básico (AINSCOW, 2009).

Por outro lado, a inclusão:

[...] questiona não somente as políticas e a organização da educação especial e da educação comum como também o próprio conceito de integração. Ela é incompatível com a integração, pois prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos devem frequentar as salas de aula do ensino regular. (MANTOAN, 2015, p. 27).

Desse modo, a inclusão propõe que a escola se adeque às necessidades do aluno, o que muda a perspectiva do processo de ensino e aprendizagem. O sucesso desse processo depende de todos os sujeitos envolvidos, sejam eles: alunos que não possuem necessidades especiais, professores, família, demais profissionais que atuam na escola (dentro ou fora da sala de aula), dentre outros.

O aluno considerado como um sujeito com necessidades especiais também é capaz de avançar em seu processo de aprendizagem, porém de forma particular, pois ele é, na verdade, um sujeito com um desenvolvimento diferenciado, sua personalidade não apresenta só funções subdesenvolvidas, ela é qualitativamente diferente. (BARRETO; REIS, 2011, p. 22).

Barreto e Reis (2011) reforçam que alguns discentes não possuem condições de estabelecer relações e construir de maneira autônoma os seus conhecimentos. A partir daí, para aperfeiçoar o processo de ensino surge a necessidade do professor mediador e o auxílio dos próprios colegas em sala. Chiovatto (2000) expõe que:

[...] a ação do educador não se reduz à transmissão de informações e conhecimentos, mas é ativa na construção de tramas que articulam conteúdos, mundo, vida, experiências (suas e dos alunos) num todo significante: é neste sentido que o professor é mediador. (CHIOVATTO, 2000, p. 8).

De acordo com Barreto e Reis (2011, p. 20), “o movimento denominado inclusão vem influenciando a formulação e implementação de políticas públicas, bem como vem

desafiando a todos a pensar numa educação que não só reconheça as diferenças, mas que faça valer os princípios dos direitos humanos”. Dessa forma, serão destacados os principais fatores legais que institucionalizam a Educação inclusiva no Brasil.

Educação é um direito básico estabelecido pela Declaração Universal de Direitos Humanos, promulgada em 1948, que garante a escolarização de toda criança, independentemente de suas particularidades, bem como reconhece que os indivíduos nascem livres e iguais, em direitos e dignidade. Assim, a Educação inclusiva vem ganhando destaque ao longo dos anos, se tornando uma preocupação mundial (UNESCO, 1994).

A Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais ressalta que todo indivíduo possui necessidades, habilidades, interesses e características de aprendizagem que são únicas, e reconhece a “necessidade e urgência do providenciamento de educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino”. Além disso, o documento ressalta a existência de “milhões de adultos com deficiências e sem acesso sequer aos rudimentos de uma educação básica, principalmente nas regiões em desenvolvimento no mundo”, o que reforça a necessidade da inclusão de alunos com necessidades especiais desde a alfabetização (UNESCO, 1994).

No artigo 6 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 é estabelecida a Educação como um direito social, isto é, um direito fundamental visando condições de igualdade e dignidade humana. Além disso, assegura no inciso III do artigo 208, o atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência, preferencialmente no ensino regular (BRASIL, 1988). Dessa maneira, todos têm direito ao acesso à Educação, independente das suas particularidades ou deficiências, sejam elas físicas ou mentais. Após a declaração de Salamanca instituída em 1994, diversos países mostraram empenho para progredir nas políticas e práticas educacionais rumo a inclusão (MITTLER, 2000).

A lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no inciso I do artigo 3, garante a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. Reforça no artigo 4 a obrigatoriedade e gratuidade da Educação básica dos quatro aos dezessete anos de idade. E no inciso III do mesmo artigo, estabelece o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1996).

De acordo com Vilaronga e Caiado (2013), após a instituição da Lei de Diretrizes e Bases houve um aumento considerável de matrículas de alunos com deficiências em todas modalidades e níveis de ensino. Desse modo, devido à crescente demanda se faz

necessário dialogar, criar hipóteses e propagar informações e materiais, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de inclusão escolar.

Em 6 de julho de 2015 é instituída a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência, com o propósito de assegurar e promover, “em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania”. A pessoa com deficiência é “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015).

O capítulo IV da Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência trata do direito à Educação. Em particular, o artigo 27 estabelece:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma 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).

No artigo 59 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica consta que os sistemas de ensino devem proporcionar aos discentes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação:

- I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (BRASIL, 1996).

No referido artigo são apresentados os princípios básicos para que haja a efetivação da prática inclusiva, em que há a necessidade de currículos e ferramentas, bem como profissionais capacitados para a docência com o objetivo de proporcionar o acesso e a permanência de alunos com deficiências no ambiente escolar, além de favorecer e estimular o ingresso de tais estudantes no campo de trabalho.

Todos os indivíduos, independentemente de suas necessidades educativas especiais, têm direito ao acesso e permanência no ensino, o que vai ao encontro do artigo 205

da Constituição Federal, no qual registra que: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

Conforme é exposto no Censo da Educação Básica de 2019 disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), cerca 2,61% dos estudantes matriculados possui algum tipo de deficiência. Tal número representa um aumento significativo na matrícula de pessoas com deficiência, sendo 34,4% maior do que no ano de 2015 (VIZZOTTO, 2020). Esses dados indicam que o Brasil tem caminhado, ainda que em passos lentos, rumo à inclusão. Porém, deve haver uma preocupação para além do quantitativo, voltado para a qualidade do ensino fornecido aos alunos, bem como a qualificação dos profissionais para recebê-los dentro da comunidade escolar.

Mesmo com a popularização do tema, a Educação inclusiva, de um modo geral, ainda representa uma quebra de paradigmas. Segundo Mantoan (2015, p. 23), os sistemas escolares “ estão organizados em um pensamento que corta a realidade, que permite dividir os alunos em normais e com deficiência, as modalidades de ensino em regular e especial, os professores em especialistas nesse e naquele assunto”, reflexos do dito velho modelo de ensino, que não se preocupava com a subjetividade de cada indivíduo. Para que o novo modelo de ensino reconhecido como inclusivo venha à tona ainda é necessária a redefinição de planos para “uma educação voltada para à cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece e valoriza as diferenças” (MANTOAN, 2015, p. 24).

Barreto e Reis (2011) evidenciam esse mesmo cenário ao relatar os desafios de amparar a diversidade, bem como contar com professores preparados para a escola inclusiva.

Frente a esse desafio, entende-se a urgência e a necessidade de romper com os velhos paradigmas de uma educação padronizada e com a visão homogênea de alunos classificados segundo padrões de normalidade. Ou seja, romper com o modelo de educação que segrega e exclui aqueles que não se enquadram nos padrões estabelecidos pela sociedade. (BARRETO; REIS, 2011, p. 20).

Apesar dos aspectos jurídicos e sociais serem pontualmente afirmados por diferentes entidades nacionais e internacionais, o ensino inclusivo frente a realidade de sua efetivação ainda enfrenta grandes desafios e diz respeito a um processo árduo e contínuo, em constante evolução.

Em uma revisão bibliográfica realizada por Figueiredo e Kato (2015) de obras publicadas no período de 2004 a 2014, os autores destacam que:

O relato dos professores sobre o impacto da política da inclusão no cotidiano escolar tem sido exaustivamente discutido. A maior reclamação desses refere-se ao fato de não terem sido *preparados* para receber essas crianças. Muitas vezes não são informados e são surpreendidos com crianças que necessitam de intervenções específicas e eles não sabem como agir. (FIGUEIREDO; KATO, 2015, p. 477, grifo do autor).

Em outro estudo realizado por Fernandes e Healy (2007), envolvendo a participação de profissionais atuantes em uma escola que atendia alunos com deficiências visuais, professores relataram a falta de material pedagógico adequado para o trabalho com estes estudantes.

Quando se leva em consideração a capacitação dos profissionais atuantes em sala de aula e a existência de recursos didáticos que os auxiliem, é evidenciado a disparidade entre o regulamentado e a efetivação da inclusão escolar, o que representa um empecilho para a progressão desse processo (GOMES; SOUZA, 2012).

Se não bastasse a precariedade de muitos dos aspectos e recursos materiais e organizacionais das instituições escolares que prejudicam a efetivação de propostas inclusivas, há que se considerar, ainda, a necessidade urgente de se compreender as representações dos profissionais da educação quanto aos seguintes aspectos: desenvolvimento, intelecto, psiquismo, afetividade, cidadania, identidade, diversidade e diferença, conceitos que sustentam as discussões sobre o processo de inclusão de alunos com necessidades especiais. (GOMES; SOUZA, 2012, p. 590).

As autoras Oliveira-Menegotto, Martini e Lipp (2010, p. 157) destacam que, “infelizmente, não é raro a inclusão escolar ser apreendida como um mero cumprimento da legislação, no sentido de aceitar a criança com necessidades educacionais especiais”. Neste mesmo sentido, Batista, Miranda e Mocrosky (2016, p. 114) salientam que “a educação inclusiva no Brasil ainda presencia um sistema didático-pedagógico seletivo, no qual a pessoa com deficiência, seja temporária, permanente, sensorial, mental ou múltipla, vive à margem do sistema escolar”. Visto que atualmente não é suficiente apenas inserir um aluno com necessidades especiais no ensino regular, a efetiva inclusão ainda carece de políticas públicas, qualificação de profissionais que constituem o quadro de funcionários das escolas, materiais didáticos adequados que auxiliem no ensino, melhorias na infraestrutura das escolas, dentre outros aspectos que compõem as carências do sistema escolar frente as necessidades de tais alunos.

2.2 Deficiências visuais.

Esta pesquisa possui como principal objetivo a elaboração de uma proposta de material didático para alunos com deficiência visual, bem como propor orientações de como explorá-lo. Em virtude disso, se faz necessário estabelecer e compreender os diferentes tipos de classificações a respeito das deficiências visuais. Para tanto torna-se essencial a presente seção.

De acordo com uma publicação realizada no ano de 2019 pelo Conselho Nacional de Oftalmologia (CBO), para que seja avaliada a competência visual é preciso considerar a acuidade visual, estabelecida como a eficácia em reconhecer certo objeto a uma determinada distância, e o campo visual, sendo este a amplitude da área atingida pela visão. Com base nessas informações são estabelecidos quatro possíveis níveis de função visual, sendo eles: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira (OTTAIANO et al., 2019).

Segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 17), a acuidade visual é “a distância de um ponto ao outro em uma linha reta por meio da qual um objeto é visto. Pode ser obtida através da utilização de escalas a partir de um padrão de normalidade da visão”. Já o campo visual é “a amplitude e a abrangência do ângulo da visão em que os objetos são focalizados”. A avaliação da capacidade visual está diretamente relacionado a esses conceitos.

Em 1972, a Organização Mundial de Saúde (OMS) forneceu a categorização dos graus de deficiência visual, levando em consideração a acuidade visual com a melhor correção óptica possível, definição essa ainda utilizada nos dias hoje. No ano de 2003, houve uma melhor padronização para que tais grupos fossem divididos em: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. Para isso, são adotadas frações como, por exemplo 20/70, utilizada para indicar que é possível ler à distância de 20 metros o que uma pessoa com acuidade visual total é capaz de ler à distância de 70 metros. Basicamente há 3 grupos: a visão subnormal (ou baixa visão), no qual a acuidade máxima é menor que 3/10 (30% do total) e a acuidade mínima é igual ou maior que 1/20 (5% do total); a cegueira, na qual a acuidade máxima é menor que 1/20 (5% do total) e a acuidade mínima é igual ou maior que 1/50 (2% do total), em um grau maior não há percepção de luz; e a perda da visão sem qualificação, na qual é indeterminada a acuidade visual (OTTAIANO et al., 2019). Tal padronização é apresentada na tabela (2.1).

De acordo com Sadek et al. (2000, p. 6), a visão subnormal é “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”. Nessa situação é ressaltado que algumas patologias não são caracterizadas como uma deficiência visual, pois podem ser corrigidas com auxílios óticos (óculos, lupas e outros), tais como: miopia, estrabismo, astigmatismo, ambliopia e hipermetropia. Assim, aquele que possui baixa visão, mesmo recorrendo ao uso de tais aparelhos, consegue apenas distinguir vultos, a claridade ou objetos a curta distância, o que restringe o campo visual de algum modo.

Tabela 2.1: Padronização das categorias de deficiência visual

ACUIDADE VISUAL PELA DISTÂNCIA		
Categoria	Menor que:	igual ou maior que:
0 Deficiência visual leve ou sem deficiência		20/70 3/10 (0.3) 6/18
1 Deficiência visual moderada	20/70 3/10 (0.3) 6/18	20/200 1/10 (0.1) 6/60
2 Deficiência visual severa	20/200 1/10 (0.1) 6/60	20/400 1/20 (0.05) 3/60
3 Cegueira	20/400 1/20 (0.05) 3/60	5/300 (20/1200) 1/50 (0.02) 1/60*
4 Cegueira	5/300 (20/1200) 1/50 (0.02) 1/60*	Percepção de luz
5 Cegueira	Sem percepção de luz	
9	Indeterminada ou sem especificação	

*Ou contagem dos dedos (CD) a 1 metro.

Fonte: Adaptado de Ottaiano et al. (2019, p.12)

Na legislação brasileira, o Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, categoriza os diferentes tipos de deficiências e, em especial, define na alínea c do inciso I do parágrafo primeiro do artigo 5 que:

Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60° ; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004).

Dessa maneira, são consideradas pessoas com cegueira não apenas os indivíduos que apresentam perda total da visão, mas também, aqueles cuja a função visual é incapacitante, isto é, a capacidade visual se encontra em níveis que impossibilitam a execução de tarefas rotineiras, mesmo dispondo de certo grau de visão residual (OTTAIANO et al.,

2019).

As autoras Sá, Campos e Silva (2007, p.15) definem a cegueira como “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”. Identificar os diferentes tipos de deficiências visuais é algo complexo, pois está relacionado à intensidade e à variedade do comprometimento das funções visuais.

A perda de visão pode manifestar-se de duas maneiras diferentes, sendo elas: a cegueira congênita, aquela que se dá desde o nascimento; ou ainda a cegueira adquirida, decorrente de causas orgânicas ou acidentais. Sadek et al. (2000) relatam que:

O indivíduo que nasce com o sentido da visão, perdendo-o mais tarde, guarda **memórias visuais**, consegue se lembrar das imagens, luzes e cores que conheceu, e isso é muito útil para sua readaptação. Quem nasce sem a capacidade da visão, por outro lado, jamais pode formar uma memória visual, possuir lembranças visuais. (SADEK et al., 2000, p.8, grifo do autor).

Os impactos causados pela deficiência visual, seja ela congênita ou adquirida, envolve diferentes variáveis, sendo algumas delas: o grau de comprometimento da visão, suporte familiar, intervenções aplicadas, características únicas de cada sujeito, dentre diversas outras. Sendo assim, tais impactos são relativamente complexos de se delimitar, mas podem causar perdas: emocionais, profissionais, de habilidades básicas, dentre outras (SADEK et al., 2000).

2.3 Inclusão de alunos com deficiência visual.

Compondo um dos cinco sentidos humanos, a visão é uma ferramenta natural de contato com o mundo. Por meio dela é possível perceber e compreender uma infinidade de elementos. Ferronato (2002) expõe que a maior parte das informações que chegam ao cérebro são derivadas de referências visuais e que ao combiná-las com estímulos sensoriais é favorecida a compreensão de abstrações. Por essa razão, constitui-se como um mecanismo relevante no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, de acordo com Sá, Campos e Silva (2007, p. 13) “os conteúdos escolares privilegiam a visualização em todas as áreas de conhecimento, de um universo permeado de símbolos gráficos, imagens, letras e números”. Dessa forma, as limitações visuais não podem ser negligenciadas ou ignoradas.

As pessoas com baixa visão apresentam uma redução na porção de informações visuais recebidas do ambiente, elementos que seriam essenciais para a construção do conhecimento. Segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 17), “a funcionalidade ou eficiência

da visão é definida em termos da qualidade e do aproveitamento do potencial visual de acordo com as condições de estimulação e de ativação das funções visuais”. Assim, no processo de ensino e aprendizagem do aluno com baixa visão, é preciso conhecer as suas particularidades, utilizar do diagnóstico e da avaliação funcional da visão. Além disso, Cabreira (2013) ressalta a importância do apoio familiar neste processo, consolidando a necessidade de conhecer também o contexto social e familiar do aluno.

O professor precisa realizar uma avaliação contínua para perceber sintomas físicos e condutas comuns praticadas por alunos com baixa visão como, por exemplo,

[...] tentar remover manchas, esfregar excessivamente os olhos, franzir a testa, fechar e cobrir um dos olhos, balançar a cabeça ou movê-la para frente ao olhar para um objeto próximo ou distante, levantar para ler o que está escrito no quadro negro, em cartazes ou mapas, copiar do quadro negro faltando letras, tendência de trocar palavras e mesclar sílabas, dificuldade na leitura ou em outro trabalho que exija o uso concentrado dos olhos, piscar mais que o habitual, chorar com frequência (sic) ou irritar-se com a execução de tarefas, tropeçar ou cambalear diante de pequenos objetos, aproximar livros ou objetos miúdos para bem perto dos olhos, desconforto ou intolerância à claridade. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p.18)

Nessa circunstância, a família também desempenha um papel importante, pois é capaz de relatar tais situações para além do contexto escolar. No processo de ensino-aprendizagem do aluno com baixa visão, cabe ao educador conhecer e encorajar o uso máximo do potencial visual com o objetivo de superar barreiras, conflitos sociais e emocionais do educando (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

[...] alunos com cegueira ou baixa visão necessitam de reorganização na estrutura escolar, com recursos didáticos, tecnológicos e com o auxílio de materiais voltados para ajudar na compreensão do conteúdo, além de contar com educadores que saibam utilizar tais recursos e que entendam as dificuldades enfrentadas. (BATISTA; MIRANDA; MOCROSKY, 2016, p. 116).

Conforme disposto em Brasil (2020, p. 7), em caso de baixa visão “o aluno necessita de recursos e materiais didáticos acessíveis, como, por exemplo, material em letra ampliada, dentre outros”. Existem ferramentas que são capazes de auxiliar neste processo, chamados de recursos (ou auxílios) ópticos, ou não-ópticos.

Segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 19), os recursos ópticos “são lentes de uso especial ou dispositivo formado por um conjunto de lentes, geralmente de alto poder, com o objetivo de magnificar a imagem da retina. Esses recursos são utilizados mediante prescrição e orientação oftalmológica”. Tais instrumentos fomentam a autonomia de estudantes com baixa visão e facilitam na execução das tarefas em sala de aula, mas que ainda de acordo com Sá, Campos e Silva (2007, p. 19), devem ser consideradas: “necessidades específicas, diferenças individuais, faixa etária, preferências, interesses e habilidades que vão determinar as modalidades de adaptações e as atividades mais adequadas”. Para isso,

existem auxílios ópticos para longe (telescópio, telessistemas, telelupas e lunetas), para perto (óculos com lentes de aumento) e recursos manuais ou lupas de mesa, que propiciam bem estar visual, mas que não substitui a necessidade de atividades adaptadas.

Os recursos não-ópticos consistem em materiais específicos que podem ser utilizados para a adaptação de atividades e para proporcionar conforto visual como, por exemplo, materiais ampliados (textos, gráficos, livros, dentre outros), acetato amarelo (minimiza a ocorrência de luz sobre o papel), carteiras e mesas inclinadas (proporciona o bem estar visual), lápis e canetas de ponta grossa, bem como cadernos e materiais com pautas mais espaçadas, *softwares* com recursos de voz e ampliadores de tela, além de acessórios como bonés e chapéus que ajudam a diminuir a incidência de luz e reflexo (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007). Por outro lado, tais recursos (ópticos e não ópticos) não são indicados para as pessoas com baixa acuidade visual ou cegas.

O aluno cego não pode ser deixado à margem do processo de ensino-aprendizagem em razão de suas particularidades. Segundo Sá, Campos e Silva (2007, p. 26), “os alunos cegos podem e devem participar de praticamente todas as atividades com diferentes níveis e modalidades de adaptação que envolvem criatividade, confecção de material e cooperação entre os participantes”, levando em consideração que o aluno não possua quaisquer deficiências cognitivas, sendo essas apenas visuais. De acordo com Ochaita e Rosa (2010), cegos e videntes possuem mesmo potencial de codificação semântica¹, isto é, mesmo com baixa acuidade visual é possível compreender determinados fenômenos através da informação verbal.

Sá, Campos e Silva (2007, p. 14) ressaltam que os discentes cegos “devem ser tratados como qualquer educando no que se refere aos direitos, deveres, normas, regulamentos, combinados, disciplina e demais aspectos da vida escolar”, o que vai ao encontro da legislação vigente no Brasil citadas na seção anterior.

Dessa forma, é preciso repensar estratégias e buscar meios para auxiliá-los a construir o conhecimento. Independentemente de como a cegueira se manifesta, os alunos cegos podem estabelecer conceitos através de referências a situações ‘visuais’, sejam elas vivenciadas anteriormente ou criadas a partir de parâmetros próprios.

As crianças cegas operam com dois tipos de conceitos: 1) Aqueles que têm significado real para elas a partir de suas experiências. 2) Aqueles que fazem referência a situações visuais, que embora sejam importantes meios de comunicação, podem não ser adequadamente compreendidos ou decodificados e ficam desprovidos de sentido. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 21).

Diante das diferentes maneiras de estabelecer conceitos, é importante ter cautela

¹De acordo com Neves (2006, p. 41), a codificação semântica é o processo pelo qual a informação sensorial é traduzida em palavras.

com as referências a situações visuais que são produzidas pelos alunos cegos, pois as mesmas podem acarretar o uso de palavras ou expressões descontextualizadas, sem significado real. Sá, Campos e Silva (2007) classificam esse fenômeno como verbalismo, no qual os conceitos fazem menção à experiências não concretas ou diretas, podendo assim produzir efeitos negativos em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento do aluno como, por exemplo, dificuldade de se comunicar ou expressar ideias.

É preciso explorar as habilidades e competências desses alunos por diferentes meios. As atividades predominantemente visuais devem ser adaptadas buscando utilizar os demais sentidos, seja “por meio de descrição, informação tátil, auditiva, olfativa e qualquer outra referência que favoreçam a configuração do cenário ou do ambiente” (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 25).

Há habilidades que devem ser desenvolvidas por alunos cegos, sendo elas:

[...] formação de hábitos e de postura, destreza tátil, o sentido de orientação, o reconhecimento de desenhos, gráficos e maquetes em relevo dentre outras habilidades. As estratégias e as situações de aprendizagem devem valorizar o comportamento exploratório, a estimulação dos sentidos remanescentes, a iniciativa e a participação ativa. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 35).

Os sentidos possuem as mesmas potencialidades e características para todos os indivíduos. Contudo, quando há a ausência da visão os demais sentidos atuam de maneira complementar, pois são por meio destes que os cegos se comunicam com o mundo, tornando assim o uso do tato, audição e olfato meios de relacionarem com o ambiente ao seu redor, além de serem portas de entrada para promover a aprendizagem.

As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15).

Assim, no ensino para alunos com deficiências visuais, torna-se necessário estimular os demais sentidos, com o propósito de potencializar os demais sistemas sensoriais e propiciar a aprendizagem. Ochaita e Rosa (2010) destacam a importância do tato, sendo este o responsável pelo conhecimento sensorial dos objetos animados ou inanimados. Ainda de acordo com Ochaita e Rosa (2010), há uma distinção na recepção tátil, em que no tato passivo a informação é obtida de maneira não intencional como, por exemplo, a sensação térmica. Já o tato ativo (ou também chamado de sistema háptico) existe o intuito de buscar a informação e constitui uma importante ferramenta de percepção do mundo ao redor.

A visão é o sentido responsável por captar a forma e dimensões de objetos mesmo em grandes distâncias. O tempo para exploração visual é quase que instantâneo. Mas, em

sua ausência o tato assume tal função. Apesar de possuir limitações como, por exemplo, demandar um maior tempo de exploração e decodificação do objeto, além de ser restrito ao ambiente em que os braços alcançam, é através do tato que torna-se possível identificar texturas, temperaturas, formas e relações espaciais (OCHAITA; ROSA, 2010).

Conforme consta em Brasil (2020, p. 7), para a efetiva inclusão de alunos com cegueira no ensino regular “devem ser disponibilizados ao estudante a aprendizagem e o uso do Sistema Braille de leitura e escrita, o mais precocemente possível, bem como materiais didáticos acessíveis, recursos tecnológicos e equipamentos adequados ao processo de comunicação”.

O sistema Braille foi criado por Louis Braille, em 1825, na França, mas somente em 1987 foi padronizado internacionalmente. Tal código consiste na escrita em alto relevo e na leitura através do tato, normalmente utilizado por pessoas com deficiência visual que não conseguem realizar a leitura da escrita feita à tinta, mesmo com letras ampliadas.

Importante ressaltar que nem todo aluno com deficiência visual têm facilidade em utilizar o sistema de escrita Braille, mas que de acordo com Ferronato (2002, p.39, grifo do autor) “quem usualmente conhece esse sistema é quem tem a necessidade direta dele, ou seja, alunos cegos e professores ‘especialistas’. Os professores das classes regulares dificilmente sabem como utilizá-lo”.

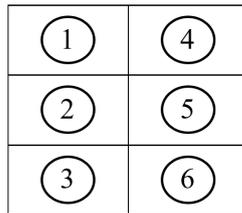
Segundo Sá, Campos e Silva (2007), o Sistema Braille consiste:

[...] na combinação de 63 pontos que representam as letras do alfabeto, os números e outros símbolos gráficos. A combinação dos pontos é obtida pela disposição de seis pontos básicos, organizados espacialmente em duas colunas verticais com três pontos à direita e três à esquerda de uma cela básica denominada cela braille. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p.22)

Os autores Ochaita e Rosa (2010) destacam que a leitura em Braille utiliza a sensibilidade tátil para decodificação de letra por letra, o que demanda a utilização da memória. Já o autor Ferronato (2002) destaca a importância de estabelecer e de se ter conhecimento a respeito desse padrão de leitura e escrita, já que a sua ausência “dificulta muito o aprendizado do aluno cego, uma vez que ele não tem a possibilidade de fazer anotações segundo o seu código de escrita, depende sempre da sua boa memória para poder abstrair o que está sendo passado”. Dessa forma, é preciso que não somente o aluno com deficiência visual severa, mas também que o professor regente tenha conhecimento dessa ferramenta, e saibam como utilizá-la.

A célula, ou também conhecida como cela, é um recurso retangular de escrita em Braille, no qual os pontos são dispostos em duas colunas e a contagem é feita de cima para baixo, como mostra a figura 2.1.

Figura 2.1: Exemplo de célula Braille



Fonte: Próprio autor

As autoras Sá, Campos e Silva (2007, p. 23) apresentam o alfabeto Braille para leitura, seguindo a disposição universal dos 63 sinais que o constitui, conforme apresentado na figura 2.2.

Figura 2.2: Alfabeto Braille (leitura)

1º Série - série superior (utiliza os pontos 1, 2, 4 e 5)	
2º Série - adição do ponto 3 na 1º série	
3º Série - adição dos pontos 3 e 6 na 1º série	
4º Série - adição do ponto 6 na 1º série	
5º Série - formada pelos sinais da 1º série posicionados na parte inferior da cela	
6º Série - formada pela combinação dos pontos 3, 4, 5 e 6	
7º Série - formada por sinais que utilizam os pontos da coluna direita (4, 5 e 6)	

Fonte: Adaptado de Sá, Campos e Silva (2007, p.23)

Para realizar a escrita em Braille as principais ferramentas utilizadas consistem na reglete e punção², ou na máquina de escrever em Braille. A reglete é produzido em plástico, madeira ou metal, e possui um conjunto de celas dispostas em linhas horizontais em uma base plana como mostra a figura 2.3. A perfuração do papel é feita da direita para esquerda utilizando o punção com ponta metálica, visto que o verso da folha será lido da esquerda para direita.

Figura 2.3: Reglete



Fonte: Domínio público,
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biblioteca_Braille_Taha_Hussein_03.jpg

A máquina de escrever em Braille, representada na figura 2.4, possui seis teclas base, e para produzir a célula desejada é executado um toque síncrono de uma combinação entre elas.

Figura 2.4: Máquina de escrever em Braille



Fonte: Domínio público, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Machine-a-ecrire-Braille.jpg>

Atualmente, existem máquinas mais modernas em que telas digitais mostram a escrita em braille e o símbolo correspondente, retorno em áudio do que está sendo produzido, e outros recursos que promovem a acessibilidade. Para além disso, há recursos *on-line* e *softwares* que auxiliam a escrita em Braille.

²O reglete é uma das primeiras ferramentas criadas para escrita em Braille. Constitui-se de uma prancha ou régua com furos, no qual a escrita é feita sobre o papel utilizando a punção, uma espécie de agulha capaz de criar a marca.

2.4 Instrumentos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

A presente seção se faz necessária para conhecer instrumentos e métodos capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Matemática para alunos com deficiências visuais.

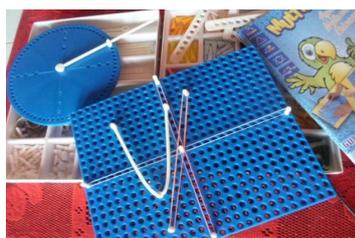
A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento norteador que diz respeito as habilidades e competências a serem desenvolvidas por alunos da Educação básica. Conforme consta na BNCC:

A aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2017, p. 276).

No que diz respeito ao ensino de Matemática para alunos com baixa acuidade visual e cegueira, existem diversos materiais manipuláveis já produzidos que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em qualquer grau de escolaridade. Os materiais manipuláveis permitem ser tocados, sentidos e manejados. São classificados em dinâmicos, isto é, aqueles em que há transformações, ou os estáticos, cuja estrutura não pode ser modificada (LORENZATO, 2006).

Diante do desafio de lecionar para um aluno cego, Ferronato (2002) inicialmente propõe um material concreto para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. Para o autor, os materiais concretos e manipuláveis promovem resultados satisfatórios no ensino, além de auxiliar nas abstrações de conceitos. Assim surge o multiplano. Inicialmente, o material consistia em uma placa com furos equidistantes, linhas e colunas perpendiculares, além de elásticos, argolas e rebites.

Figura 2.5: Multiplano



Fonte: Costa, Camelo e Silva (2016)

Atualmente, o material (figura 2.5) é amplamente comercializado e possui outros acessórios que o torna prático e versátil, o que possibilita a sua utilização no ensino para alunos com deficiência visual em diversos conteúdos, tais como: geometria plana e espacial, funções, equações, inequações, trigonometria e outros.

A autora Uliana (2012) apresenta em sua dissertação de mestrado um kit didático inspirado no multiplano. Como mostra a figura 2.6, o instrumento é composto por uma placa de metal com manta magnética quadriculada, barras com ímã que representam os eixos x e y com escrita em braille, formas geométricas em EVA com manta magnética, pinos de ímãs, pedaços de arame flexível e raios de bicicletas de diversos tamanhos. Dessa forma, o material foi confeccionado com matérias de baixo custo, e alguns até mesmo recicláveis. O kit pode ser utilizado para o ensino de geometria analítica e plana e gráficos de funções.

Figura 2.6: Kit didático

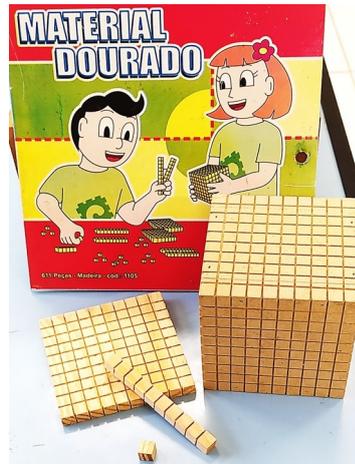


Fonte: Uliana (2012)

Existem diversos instrumentos que são amplamente conhecidos e disponibilizados em escolas de Educação básica, como é o caso do material dourado (figura 2.7). Estruturado por Maria Montessori, o material é confeccionado em madeira, possui como base o sistema de numeração decimal e constitui-se de quatro elementos: cubos menores que representam as unidades, barras que simbolizam as dezenas, placas que correspondem as centenas e o cubo maior que expressa a unidade de milhar (MOURA; ALBUQUERQUE, 2020). A quantidade desses elementos pode variar de acordo com o produto comercializado.

Para alunos não videntes, o material dourado pode ser utilizado para representar o sistema posicional decimal e suas operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) através do tato ativo, o que possibilita estabelecer conexões e auxiliar na construção do conhecimento matemático.

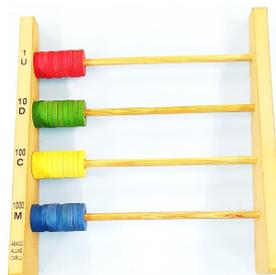
Figura 2.7: Material Dourado



Fonte: Próprio autor

O ábaco é outro instrumento mundialmente conhecido e utilizado principalmente para realizar operações básicas. Não há certeza de sua origem. Apesar dos modelos atuais serem frutos de aprimoramentos chineses, especula-se que o material já era utilizado por gregos e babilônios (ANDRÉ, 2009). O material pode ser produzido em madeira, plástico e metal, normalmente, constituído de uma base com quatro pinos que representam as unidades, dezenas, centenas e milhar, e dez argolas em cada pino.

Figura 2.8: Ábaco



Fonte: Próprio autor

O Soroban (figura 2.9) ou Sorobã (caso seja adaptado), conhecido como ábaco japonês, é composto por colunas que representam o sistema de numeração decimal. A quantidade de hastes indica o tamanho dos números que podem ser trabalhados, além de possuir uma barra horizontal que divide a quantidade de argolas (ou chamados de contas deslizantes). Assim, cada coluna possui quatro contas abaixo da barra horizontal com valor um (unidade varia de acordo com a casa decimal) e apenas uma conta acima da barra com valor cinco (OLIVEIRA, 2016). O instrumento pode ser utilizado para realizar

as operações básicas, raiz quadrada e cúbica, e possibilita operações com número inteiros e decimais, com versões adaptadas para alunos com deficiências visuais.

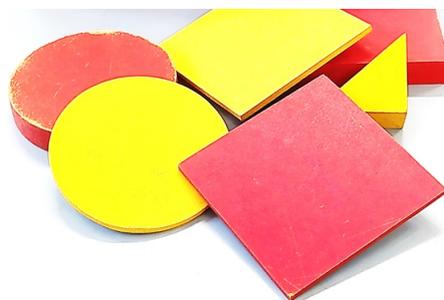
Figura 2.9: Soroban ou Sorobã



Fonte: Domínio público, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soroban.jpg>

Os autores Kaleff, Oliveira e Cordeiro (2014) apresentam um ábaco binário em versão concreta e outra utilizando um software para o ensino de matemática para alunos com deficiência visual. Além disso, os autores propõem blocos lógicos alternativos. Usualmente, esse tipo de material (figura 2.10) é formado por 48 blocos com formas geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) com diversas cores e tamanhos variados. Porém, o material (figura 2.11) foi adaptado para uso de alunos com deficiências visuais, construídos com diferentes texturas e não dão ênfase à tridimensionalidade dos blocos (KALEFF; OLIVEIRA; CORDEIRO, 2014).

Figura 2.10: Blocos Lógicos



Fonte: Próprio autor

Figura 2.11: Blocos lógicos alternativos



Fonte: Kaleff, Oliveira e Cordeiro (2014)

Esse tipo de material pode ser utilizado para: fomentar o raciocínio lógico, teoria de conjuntos, atividades gráficas, números, operações, equações e outros conceitos que envolvem o saber matemático.

As autoras Sá, Campos e Silva (2007) sugerem outros diversos tipos de materiais adaptados para o ensino de Matemática para alunos com deficiências visuais, dentre eles: celas em braille, medidores, caixa de números, fita métrica adaptada, frações com caixas de pizza e bandejas de isopor, figuras geométricas em relevo, caneta maluca para realizar desenhos, baralhos e jogos de tabuleiro adaptados, e outros mais.

Segundo Batista, Miranda e Mocrosky (2016, p. 121), “a produção de recursos ainda é muito precária e os professores se sobressaem utilizando a criatividade, confeccionando materiais didáticos em alto relevo e de fácil percepção para que possam ser utilizados durante as aulas”. Embora existam uma quantidade significativa de materiais comercializáveis e propostas no meio acadêmico e científico que possam ser utilizados no ensino de Matemática para alunos com deficiências visuais, ainda se faz necessário dialogar e compartilhar experiências inerentes à prática docente, com o intuito de promover o aperfeiçoamento do sistema escolar, fomentado inclusive pelos órgãos educacionais.

Espera-se que o professor atuante seja capaz de avaliar as necessidades dos alunos, adaptar e produzir tais materiais com objetivo de aprimorar os métodos de ensino. Os discentes também são ativos nesse processo, auxiliando e propondo ideias para estabelecer um ambiente de aprendizagem estimulador para romper com os paradigmas inerentes à Educação inclusiva.

Desse modo, o presente trabalho propõe a construção de um material didático que não exija grandiosos recursos, isto é, utilizando materiais que estejam ao alcance do docente sem que haja um alto custo de produção. Apesar do multiplano ser um material difundido para o ensino-aprendizagem, em especial do conteúdo de funções elementares, esse instrumento muitas vezes não é acessível pelo seu custo de mercado e nem sempre está disponível nas escolas. Ademais, percebeu-se a necessidade de realizar uma pesquisa com professores com o intuito de avaliar a viabilidade e a demanda para o desenvolvimento desse tipo de proposta. Esse estudo será apresentado no próximo capítulo.

3 PESQUISA COM PROFESSORES.

Neste capítulo será apresentada uma pesquisa de levantamento (ou opinião) realizada com professores pertencentes à área de circunscrição da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni. De acordo com Gil (2008), esse tipo de estudo é caracterizado:

[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes dos dados coletados. (GIL, 2008, p. 55).

O propósito deste trabalho incide na construção de uma proposta de material didático para alunos com deficiência visual. Para tanto, esta etapa de pesquisa teve como objetivo sondar a sua viabilidade e demanda de produção. Por essa razão é definido como uma pesquisa de levantamento/opinião, pois não há o intuito de descrever o perfil do professor entrevistado. Ao expor os dados da pesquisa, não são reveladas as identidades dos professores, bem como as respostas individuais. São utilizados métodos estatísticos propostos por Bolfarine e Bussab (2005), Bussab e Morettin (2010), Fonseca e Martins (2010) e métodos manuais ou computacionais para interpretação dos dados obtidos. Dessa forma, resulta-se em um processo de análise quantitativa ao interpretar numericamente as opiniões e informações da pesquisa, com intuito de analisá-las e classificá-las mediante recursos e técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2005).

Para além disso, espera-se que com os resultados obtidos seja possível observar um recorte da Educação inclusiva e estabelecer conjecturas acerca de sua efetivação (do ponto de vista do professor) na região de Teófilo Otoni, Minas Gerais. Sendo assim, foram estabelecidos os objetivos transversais: explorar os anseios dos profissionais frente à Educação inclusiva, investigar se os professores dispõem de qualificação para trabalhar com alunos que possuem necessidades educativas especiais, especificamente, discentes com deficiência visual, e investigar se os professores usufruem de materiais didáticos adequados para trabalhar com tais alunos.

Desse modo, este estudo baseou-se na aplicação de um questionário (Apêndice B) *on-line* através do *Google Forms*, sendo essa uma ferramenta gratuita para gerenciamento de pesquisa que permite coletar e analisar dados. Tem-se como pretensão estabelecer conexão com o estudo realizado por Figueiredo e Kato (2015), consolidando as inquietações dos professores frente à Educação inclusiva na região supracitada. Sendo assim, inicialmente, é formulada a hipótese de que há uma inadequação no ensino básico inclusivo, em específico, para pessoas com deficiências visuais dessa localidade.

O público-alvo foram professores (atuantes ou não) da Educação básica da cidade de Teófilo Otoni e da região pela qual a Superintendência Regional de Ensino é res-

ponsável. Importante ressaltar que, Educação básica diz respeito ao Ensino Fundamental I (1° ao 5° ano), Ensino Fundamental II (6° ao 9° ano) e o Ensino Médio (1° ao 3° ano). Professores que eventualmente estejam afastados de suas funções, seja por licença saúde, ajustamento funcional, ou qualquer outra causa, ainda são enquadrados como potenciais participantes, sendo esses considerados como professores não atuantes no momento da pesquisa. Além de tudo, não há restrições quanto a faixa etária, gênero, estado geral de saúde física ou mental. Assim, qualquer professor da Educação básica que concorde com os termos de pesquisa e que se sentiu à vontade em responder o questionário foi considerado potencial participante da mesma.

Seguindo as normativas do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade, antes do preenchimento do questionário de pesquisa os participantes se depararam com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Apêndice A). Após realizar a leitura, caso concordasse com os termos, cada participante poderia preencher o nome e marcar o aceite aos termos, sendo itens obrigatórios para conclusão do questionário. Aqueles que realizaram a leitura e preferiram não participar foram direcionados para etapa final de agradecimento e não obtiveram acesso à pesquisa. Além disso, foi solicitado o *e-mail* do participante para que fosse enviado uma cópia do termo através do endereço eletrônico. Tal informação, juntamente com o nome solicitado, foram utilizadas caso houvessem respostas duplicadas, o que permitiria a identificação futura. Ao final da pesquisa, o participante também poderia solicitar o envio de uma cópia de todas as respostas fornecidas durante o processo, no qual o *Google Forms* disponibiliza automaticamente no *e-mail* informado.

Com autorização da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni, foi encaminhado via *e-mail* para as escolas estaduais o *link* de acesso à pesquisa, o qual ficou disponível no período de 26 de abril de 2021 até 11 de junho de 2021. Para além disso, o questionário de pesquisa também foi divulgado pelo autor do trabalho e gestores das escolas pelos canais de comunicações oficiais, como grupos de *Whatsapp* e *e-mails* institucionais.

3.1 Metodologia de análise de dados.

No que diz respeito ao armazenamento e interpretação dos dados, o *Google Forms* gera uma série de dados estatísticos de cada uma das questões respondidas pelos participantes, sendo uma espécie de coletânea que expressa por meio de gráficos a quantidade de respostas deferidas em cada uma das possíveis opções por questão. A ferramenta também permite uma análise individual, o que possibilita verificar um questionário res-

pondido por vez. Todas as informações da pesquisa estão salvas no *Google drive*¹, e seguindo orientações da Comissão Nacional de Ética e Pesquisa, no final do estudo tais informações armazenadas serão excluídas. Para tal, foi realizado o *download* dos dados coletados e foram armazenados em um dispositivo local de modo a garantir a segurança e a privacidade dos participantes. Os dados foram exportados pelo *Google Planilhas*, o que possibilita utilizar outras ferramentas para tratamento de dados. Neste caso, foi utilizado o *software Microsoft Excel* que permite organizar as informações, construir gráficos e tabelas.

Como definido anteriormente, o universo da pesquisa são professores da rede básica de ensino de Teófilo Otoni e região. A Superintendência Regional de Ensino estima que atualmente há sete mil professores da rede básica de ensino sob sua circunscrição, sendo este o quantitativo da população da pesquisa. Com tal informação, se faz necessário pensar no tamanho ideal da amostra, definida por Bolfarine e Bussab (2005, p. 261) como “subconjunto de uma população por meio do qual se estabelecem ou estimam as propriedades e características dessa população”.

Em estudos mais sofisticados, onde as informações são obtidas através de levantamentos amostrais, é comum o usuário ficar tão envolvido na apuração e interpretação dos dados que ‘esquece’ de verificar possíveis vieses (sic) originários do protocolo de escolha da amostra. O uso de amostras que produzam resultados confiáveis e livres de vieses (sic) é o desejo de todos. Entretanto, estes conceitos não são triviais e precisam ser estabelecidos para o uso científico dos processos amostrais. (BOLFARINE; BUSSAB, 2005, p. 1, grifo do autor).

Estabelecer o tamanho da amostra não é uma tarefa simples e deve ser realizada com cautela para preservar a autenticidade da pesquisa, de modo que seja possível generalizar parâmetros da população por meio dos resultados obtidos da amostra.

Na maioria dos levantamentos, não são pesquisados todos os integrantes da população estudada. Antes seleciona-se, mediante procedimentos estatísticos, uma amostra significativa de todo o universo, que é tomada como objeto de investigação. As conclusões obtidas a partir desta amostra são projetadas para a totalidade do universo, levando em consideração a margem de erro, que é obtida mediante cálculos estatísticos. (GIL, 2008, p. 55).

Tendo em vista que todos os professores obtiveram acesso ao questionário da mesma maneira, seguindo o esquema de distribuição citado anteriormente, então a probabilidade de um professor ter acesso à ferramenta de pesquisa e respondê-la foi a mesma para todos, o que caracteriza uma Amostragem Aleatória Simples (AAS).

¹Serviço de disco virtual que permite o armazenamento de arquivos e possui sincronização com o sistema operacional de computadores.

Utilizando-se um procedimento aleatório, sorteia-se um elemento da população, sendo que todos os elementos têm a mesma probabilidade de ser selecionados. Repete-se o procedimento até que sejam sorteadas as n unidades da amostra. Podemos ter uma AAS *com reposição*, se for permitido que uma unidade possa ser sorteada mais de uma vez, e *sem reposição*, se a unidade sorteada for removida da população. Do ponto de vista da quantidade de informação contida na amostra, amostrar sem reposição é mais adequado. (BUSSAB; MORETTIN, 2010, p. 269, grifo do autor)

Considerando que cada professor respondeu ao questionário uma única vez, tem-se que o procedimento utilizado é o de Amostragem Aleatória Simples sem repetição em uma população finita. Apontado como mais adequado para a coleta de dados de acordo com o procedimento anteposto.

Após definir o procedimento utilizado, para estipular o tamanho ideal da amostra é preciso estabelecer relação entre Erro (Amostral e não amostral) e Intervalo de confiança. Segundo Bolfarine e Bussab (2005, p. 29) “considera-se um erro amostral aquele desvio devido apenas ao processo amostral, e não de problemas de mensuração e obtenção das informações”. Em síntese, quanto maior o tamanho da amostra menor será o erro amostral, o que garante melhor qualidade dos dados obtidos.

Já o erro não amostral, ainda de acordo com Bolfarine e Bussab (2005, p. 29), “ocorre devido a fatores independentes do plano amostral, e que ocorreriam mesmo se a população toda fosse investigada”. E além disso, os autores apresentam uma lista em tópicos das possíveis ocorrências de erros não amostrais. As unidades perdidas ocorrem quando há falta de resposta total ocasionada por ausência de contato com a unidade, recusa, abandono durante a pesquisa, incapacidade em responder e perda de documento. A falta de resposta parcial são ocasionadas por recusa em questões sensíveis, incompreensão e dados incoerentes. Já as falhas na definição e administração são ocasionadas por sistemas de referência, no qual há erros de omissão (cobertura incompleta), exclusão de elementos de interesse, erros de comissão em que há inclusão de elementos não sorteados ou de outras populações, efeito do entrevistador, insuficiência na redação do questionário, erros de codificação e digitação. E por fim, a avaliação das consequências: comparação com resultados de outras pesquisas, efeito do processo de imputação caso tenha sido usado, programas de consistência de dados, volume de não respondentes, diferença de perfil de respondentes e não respondentes (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

O intervalo de confiança é descrito por Bolfarine e Bussab (2005, p. 262) como “intervalo aleatório que contém a quantidade de interesse com probabilidade fixada”. Tal informação é utilizada para descrever a confiabilidade de uma pesquisa, em que é fixado um valor que garanta a precisão das respostas dadas. Assim, para determinar o tamanho da amostra é necessário fixar o erro e o grau de confiança (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

Para realizar o dimensionamento da amostra foi levado em consideração procedi-

mentos propostos por Fonseca e Martins (2010), em que é apresentado a seguinte fórmula:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p) \cdot N}{d^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

no qual, n é o tamanho da amostra, N é o tamanho da população, z é a variável aleatória de distribuição normal, p é uma estimativa da proporção de uma variável escolhida e d é o erro amostral.

Para tanto, fixando a margem de erro de 5,04% e grau de confiança de 95%, têm-se os parâmetros $d = 0,0504$ e $z = 1,96$ pela distribuição normal. Levando em consideração a população de professores e estipulando que cerca de 30% dos entrevistados sejam professores de Matemática: $N = 7000$ e $p = 0,3$. Dessa forma, o tamanho da amostra é: $n \approx 304$. Sendo assim, esta é uma estimativa do número de participantes da pesquisa, para que os resultados da mesma sejam confiáveis.

O instrumento para aquisição de dados é um questionário composto por dez questões, em cada uma delas são investigadas características do grupo que compõe o universo do estudo, nesse caso os professores. Tais características são denominadas por variáveis, podendo ser classificadas de diferentes maneiras.

As variáveis qualitativas exibem como possíveis resultados uma qualidade ou atributo do sujeito pesquisado.

Dentre as variáveis qualitativas, ainda podemos fazer uma distinção entre dois tipos: variável qualitativa *nominal*, para a qual não existe nenhuma ordenação nas possíveis realizações, e variável qualitativa *ordinal*, para a qual existe uma ordem nos seus resultados. (BUSSAB; MORETTIN, 2010, p. 10, grifo do autor).

Além disso, existe a variável qualitativa dicotômica na qual há apenas dois resultados possíveis, denominados por sucesso e fracasso.

As variáveis quantitativas podem sofrer uma classificação dicotômica: (a) variáveis quantitativas *discretas*, cujos possíveis valores formam um conjunto finito ou enumerável de números, e que resultam, freqüentemente (sic), de uma contagem, como por exemplo número de filhos (0, 1, 2, ...); (b) variáveis quantitativas *contínuas*, cujos possíveis valores pertencem a um intervalo de números reais e que resultam de uma mensuração, como por exemplo estatura e peso (melhor seria dizer massa) de um indivíduo. (BUSSAB; MORETTIN, 2010, p. 9).

De acordo tais conceitos, é possível classificar cada uma das questões que constituem o questionário de pesquisa, o que permite verificar a melhor maneira de representar os resultados do estudo. As questões (Apêndice B) um e quatro são as únicas que representam variáveis quantitativas, ambas são quantitativas contínuas. As demais questões retratam variáveis qualitativas. Constituem variáveis qualitativas nominais as questões

dois, cinco, seis, oito e dez. Variável qualitativa ordinal a questão três. E variáveis qualitativas dicotômicas as questões sete e nove.

De acordo com Bussab e Morettin (2010, p. 4), “os métodos gráficos têm encontrado um uso cada vez maior devido ao seu forte apelo visual. Normalmente, é mais fácil para qualquer pessoa entender a mensagem de um gráfico do que aquela embutida em tabelas ou sumários numéricos”. Desse modo, para representar os resultados de maior interesse, foram desenvolvidos gráficos por meio do *software Microsoft Excel*, a depender do tipo de variável que a representa.

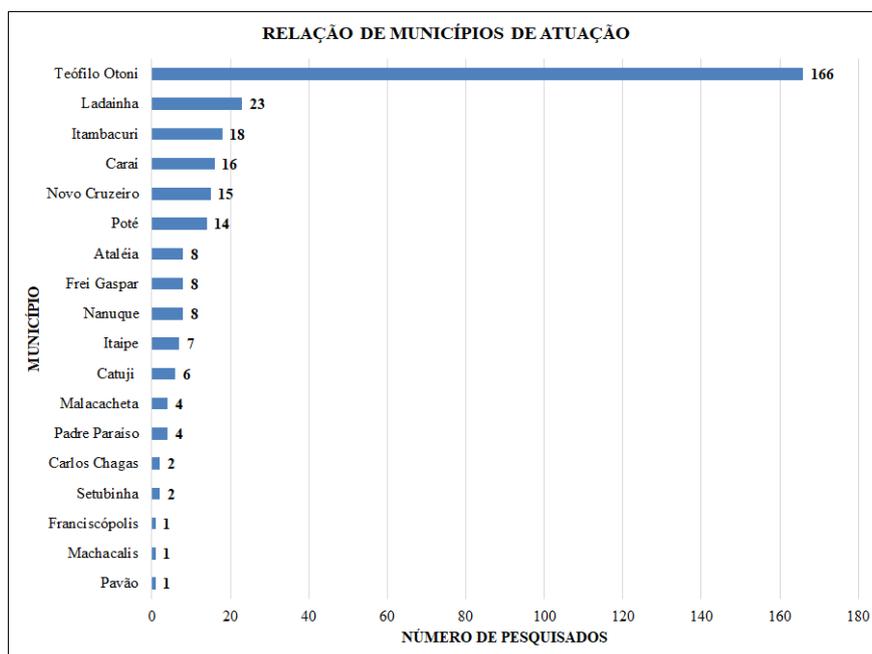
As questões que representam variáveis qualitativas são melhor expressas por gráficos em barra, que de acordo com Bussab e Morettin (2010, p. 15) “consiste em construir retângulos ou barras, em que uma das dimensões é proporcional à magnitude a ser representada”. Além disso, podem ser utilizados composição em setores, conhecido como gráfico pizza que segundo Bussab e Morettin (2010, p. 16) retrata “a composição, usualmente em porcentagem, de partes de um todo. Consiste num círculo de raio arbitrário, representando o todo, dividido em setores, que correspondem às partes de maneira proporcional”.

Sob outra perspectiva, as questões que representam variáveis quantitativas possuem uma variedade maior de possibilidades para serem retratadas. Além das citadas anteriormente, Bussab e Morettin (2010, p. 16) destacam os gráficos de dispersão unidimensional, “em que os valores são representados por pontos ao longo da reta (provida de uma escala). Valores repetidos são acompanhados por um número que indica as repetições”, histograma, sendo um “gráfico de barras contíguas, com as bases proporcionais aos intervalos das classes e a área de cada retângulo proporcional à respectiva frequência (sic)”, dentre outras opções.

3.2 Análise dos dados.

Após o término da coleta de dados, foram registrados 322 respostas. Porém, foram descartados 12 registros por se tratar de respostas duplicadas. Pelo fato de possuírem a mesma argumentação, foram excluídos os envios posteriores e considerado apenas o primeiro envio. Dentre os 310 questionários restantes, 6 deles sinalizaram recusa em participar da pesquisa. Tais fenômenos já eram esperados, e de acordo com definições apresentadas anteriormente consistem em erros não amostrais. Sendo assim, o estudo contou com 304 participantes, isto é, aqueles cujos dados são passíveis de análise. Serão ressaltados nesta seção os dados mais importantes extraídos por meio da análise dos dados.

Figura 3.1: Municípios pesquisados



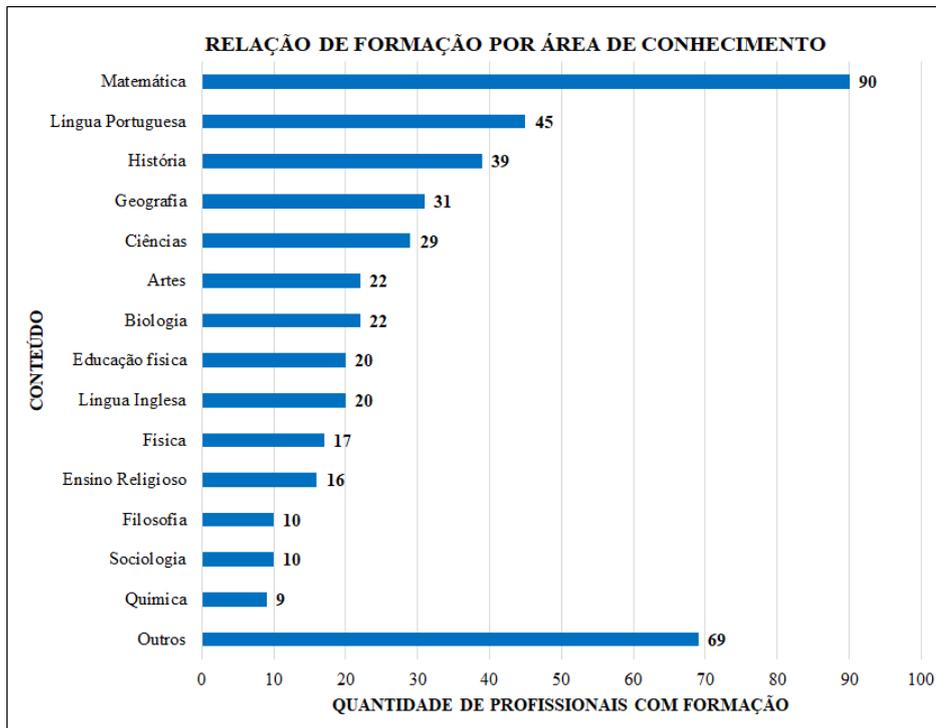
Fonte: Próprio autor

A Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni possui em sua circunscrição 31 municípios, sendo eles: Águas Formosas, Ataléia, Bertópolis, Campanário, Carai, Carlos Chagas, Catuji, Crisólita, Franciscópolis, Frei Gaspar, Fronteira dos Vales, Itaípe, Itambacuri, Jampruca, Ladainha, Machacalis, Malacacheta, Nanuque, Novo Cruzeiro, Novo Oriente de Minas, Ouro Verde de Minas, Padre paraíso, Pavão, Pescador, Ponto dos Volantes, Poté, Santana helena de Minas, Serra dos aimorés, Setubinha, Teófilo Otoni e Umburatiba. Destes, apenas 18 municípios foram alcançados, como mostra a figura 3.1.

É possível observar que houve uma maior participação no município de Teófilo Otoni. Tal ocorrência pode ser justificada por ser o município sede da Universidade, sendo mais comum a prática de pesquisas, além de ser um município de atuação do próprio autor, o que permitiu ampla divulgação. Importante ressaltar que é possível que professores atuem em mais de uma cidade, mas foi permitido apenas um município como resposta.

No que diz respeito a área de atuação dos pesquisados, foi aberta a possibilidade de inserção de mais do que um campo de atuação. As opções pré-definidas foram: Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, História, Ciências para o Ensino Fundamental II, Educação Física, Artes, Língua Inglesa, Ensino Religioso, Física (Ensino Médio), Química (Ensino Médio) e Biologia (Ensino Médio). Além disso, havia o campo 'outros' que permitia a adição de outras áreas de atuação.

Figura 3.2: Pesquisados por área de conhecimento



Fonte: Próprio autor

De acordo com a análise realizada (figura 3.2), é possível verificar que uma parcela significativa dos pesquisados possuem formação para atuar com o conteúdo de Matemática, cerca de 29,6%. Na seção ‘outros’, os principais dados inseridos pelos pesquisados foram: professor da Educação básica dos anos iniciais ², professor de apoio ³, direção escolar, e especialistas da Educação básica ⁴.

Importante ressaltar que parte considerável dos entrevistados possui formação para atuar em mais de uma área, como é expresso na figura 3.3. A seguir, o quantitativo de professores e suas respectivas habilitações: 211 entrevistados possuem apenas uma habilitação (69,4%), 68 possuem duas (22,4%), 13 possuem três (4,3%), 3 possuem quatro (1,0%), 2 possuem cinco (0,7%), 3 possuem seis (1,0%), 2 possuem sete (0,7%), 1 possui oito (0,3%) e 1 possui onze (0,3%).

Dentre os 90 professores de Matemática (figura 3.4) e suas respectivas habilitações: 60 possuem habilitação apenas em Matemática (66,7%); 20 possuem duas habilitações (22,2%); 3 possuem três (3,3%); 1 possui cinco (1,1%); 2 possuem seis (2,2%); 2 pos-

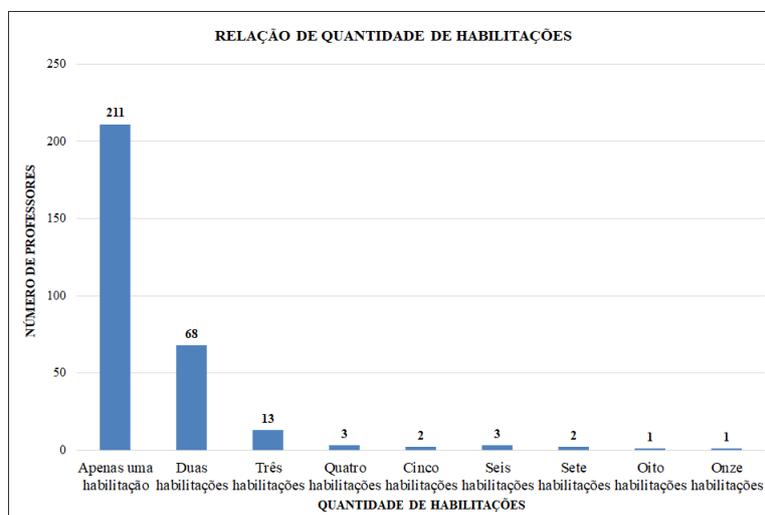
²Conhecido como Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano).

³São aqueles que exercem funções diretamente relacionadas à Educação inclusiva como: interpretes de libras, professores da sala de recurso, dentre outros.

⁴Conhecido também como supervisão pedagógica.

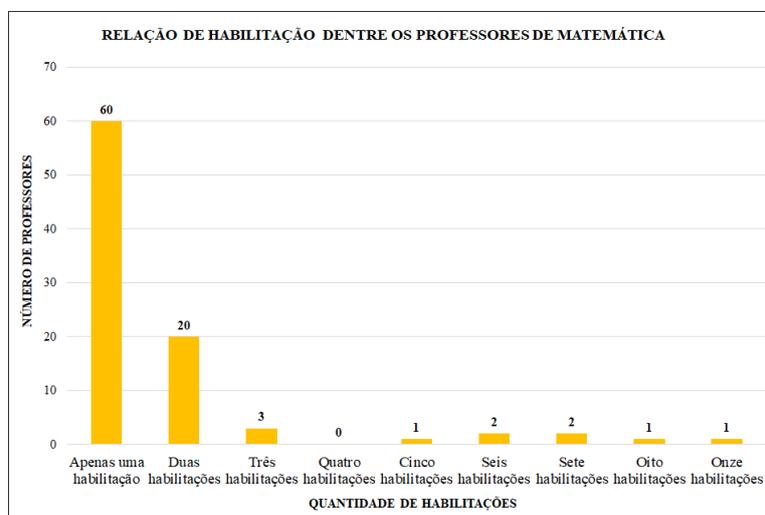
suem sete (2,2%); 1 possui oito (1,1%) e 1 possui onze habilitações (1,1%).

Figura 3.3: Quantidade de habilitações dos pesquisados



Fonte: Próprio autor

Figura 3.4: Quantidade de habilitações dentre os professores de Matemática



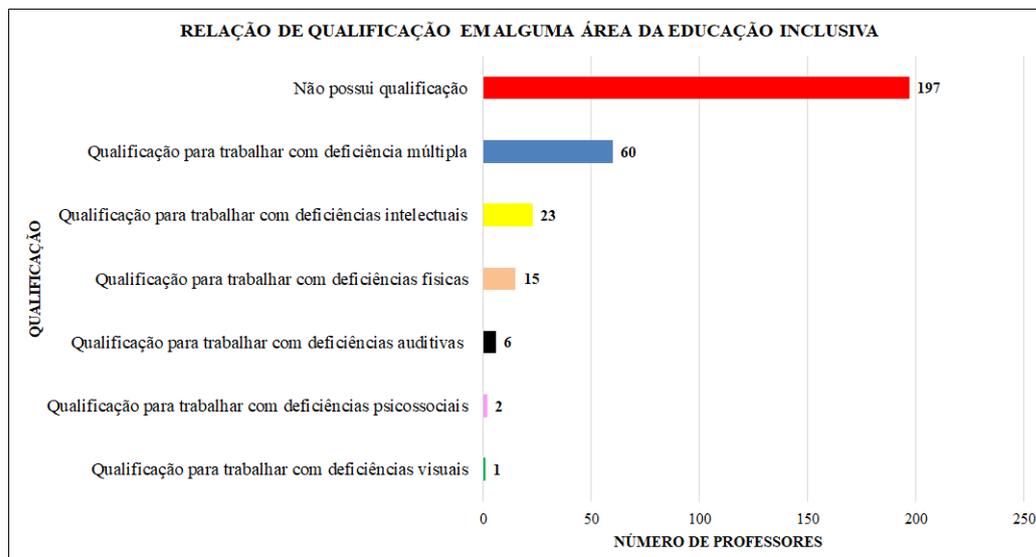
Fonte: Próprio autor

No que diz respeito à qualificação em Educação inclusiva (figura 3.5), 197 pesquisados não possuem qualquer formação na área (seja em nível de graduação, pós-graduação ou cursos de aperfeiçoamento), cerca de 64,8% dos participantes. Em contrapartida, 60 possuem qualificação para atuar com deficiências múltiplas⁵, em torno de

⁵Deficiência múltipla é conceituada como a associação de duas ou mais deficiências.

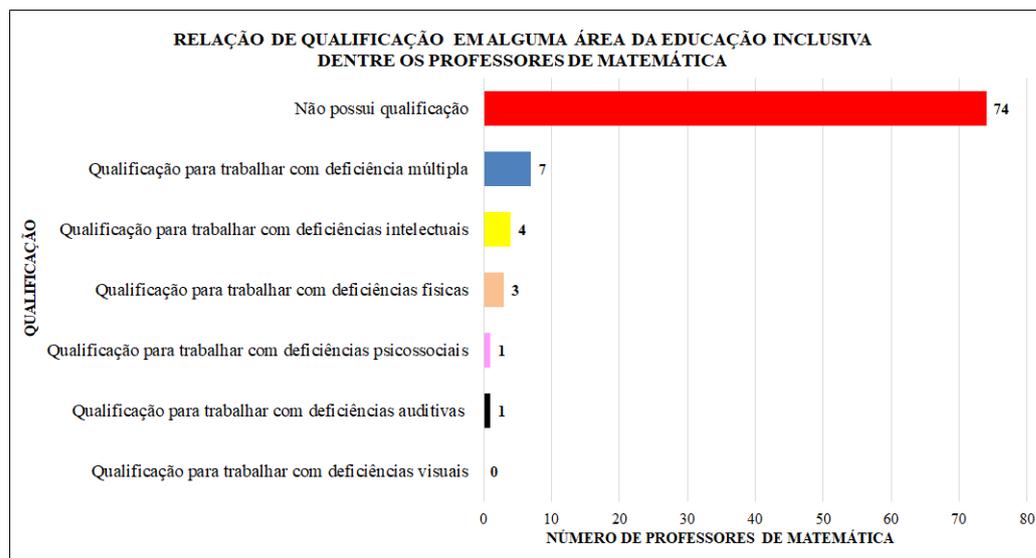
19,7% dos pesquisados. Qualificação em deficiência intelectual, física e auditiva representam, respectivamente, 7,6%, 4,9% e 2% dos entrevistados. Por fim, qualificação em deficiência psicossocial e visual representam os menores valores, respectivamente, em torno de 0,7% e 0,3%.

Figura 3.5: Qualificação em alguma área da Educação inclusiva



Fonte: Próprio autor

Figura 3.6: Qualificação em Educação inclusiva dentre os professores de Matemática



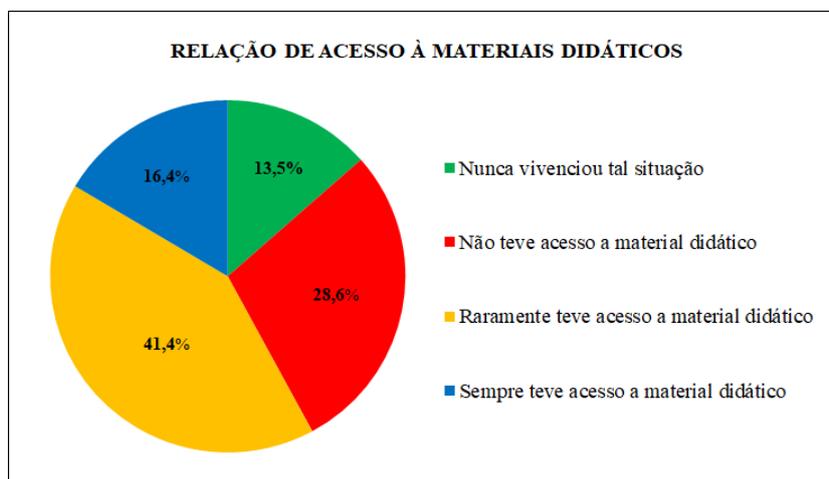
Fonte: Próprio autor

Como mostrado na figura 3.6, dentre os professores de Matemática: 74 não possuem qualquer qualificação (82,2%), 7 possuem qualificação para atuar com deficiências

múltiplas (7,8%), 4 possuem qualificação para atuar com deficiências intelectuais (4,4%), 3 possuem qualificação para atuar com deficiências físicas (3,3%), 1 possui qualificação para atuar com deficiência psicossocial (1,1%), 1 possui qualificação para atuar com deficiências auditivas (1,1%) e nenhum informou qualificação para atuar junto à pessoas com deficiências visuais.

Diante dos dados analisados, percebe-se a necessidade de promover capacitações e formações continuadas aos profissionais da rede básica de ensino, visto que mais da metade dos entrevistados não possui qualquer formação em Educação inclusiva. Dentre os professores de Matemática, este quantitativo se torna ainda mais relevante, cerca de 82,2% dos entrevistados não possui qualquer qualificação. Quando se coloca em evidência a deficiência visual observa-se uma denotada carência, visto que nenhum professor de Matemática entrevistado relata ter qualificação nesta área. Ainda que 7,8% dos professores de Matemática tenham formação em deficiências múltiplas e, no melhor dos cenários também em deficiência visual, esse quantitativo ainda é insuficiente para alcançar os objetivos propostos da Educação inclusiva. Como citado anteriormente, de acordo com a lei nº 9.394/16 (LDB) no artigo 59, inciso III, o sistema de ensino deve dispor de “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (BRASIL, 1996).

Figura 3.7: Acesso à materiais didáticos



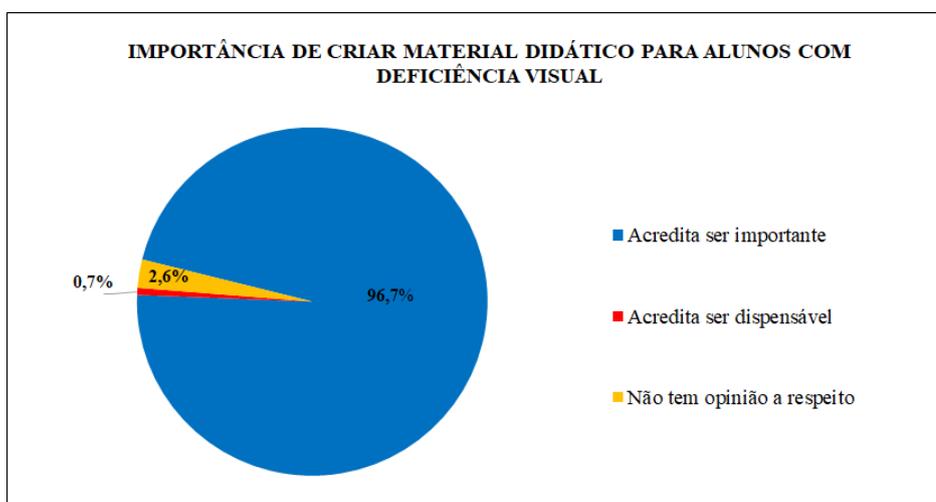
Fonte: Próprio autor

Independentemente das formações dos professores, a inclusão de estudantes com algum tipo de deficiência é uma realidade no cotidiano de suas práticas docentes. De acordo com a análise dos dados (figura 3.7) 86,5% dos entrevistados já vivenciaram a Educação inclusiva, já que apenas 13,5% dos entrevistados nunca a experienciaram.

Porém, apenas 16,4% dos pesquisados sempre tiveram acesso à materiais didáticos para trabalhar com os alunos inclusos, 41,4% raramente tiveram acesso à algum tipo de material, e 28,6% nunca tiveram ao seu dispor materiais didáticos.

No que diz respeito à confecção de material didático e propostas de ensino para discentes com deficiência visual, 294 pesquisados acreditam ser relevante, cerca de 96,7%, 8 pesquisados não possuem opinião à respeito, cerca de 2,6%, e 2 pesquisados acreditam que é dispensável esse tipo de proposta, cerca de 0,7%.

Figura 3.8: Importância de criar material didático para alunos com deficiência visual



Fonte: Próprio autor

3.3 Discussão.

A pesquisa demonstra que profissionais da rede básica de ensino possuem interesse em propostas de materiais didáticos para auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem para discentes com deficiência visual. O que vai em concordância com o estudo realizado por Fernandes e Healy (2007), no qual é evidenciado a carência de materiais didáticos em relatos de profissionais atuantes em uma escola que atendia alunos com deficiências visuais.

Além disso, a análise dos dados apontam para inadequações inerentes à Educação inclusiva na região de estudo, sobretudo na cidade de Teófilo Otoni onde o número de participantes é majoritário. De modo geral, este estudo indica um suposto déficit em qualificação dos professores da rede básica de ensino. É fundamental que os profissionais estejam preparados para receber os alunos com necessidades educativas especiais e proporcionar um ensino de qualidade, o que vai ao encontro da regulamentação da Educação

inclusiva. Tal constatação remete ao estudo realizado por Figueiredo e Kato (2015), no qual os professores não se sentem preparados para lidar com a realidade da Educação inclusiva. Além de evidenciar a disparidade entre a regulamentação legal e a efetivação da prática inclusiva, como é relatado por Gomes e Souza (2012).

Nesse sentido, vale reforçar a perspectiva das autoras Oliveira-Menegotto, Martini e Lipp (2010) em que a Educação inclusiva ainda é vista como mero cumprimento de leis. Além da marginalização das necessidades didático-pedagógicas destacado por Batista, Miranda e Mocrosky (2016), reforçando que a inclusão escolar apesar de amplamente debatida, ainda carece de políticas públicas, qualificações dos profissionais, materiais didáticos adequados, dentre diversos outros aspectos que compõem sua real efetivação. A pesquisa realizada neste capítulo propõem indicativos acerca de tais problemas, mas para que sejam comprovados se faz necessário realizar novos estudos com princípios metodológicos direcionados a essa problemática.

A pesquisa de opinião executada cumpre seu objetivo ao evidenciar que cerca de 96,7% dos entrevistados, correspondente a 294 participantes, acreditam ser importante a confecção de material didático para alunos com deficiência visual. Além disso, 70% dos entrevistados relatam que não obtiveram, ou raramente obtiveram, acesso à materiais didáticos na vivência da Educação inclusiva, o que reforça a importância e a necessidade do estudo a ser desenvolvido no próximo capítulo.

4 PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO.

Conforme consta na Base Nacional Comum Curricular, competência é definida como: “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8). As competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio são:

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.
2. Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2017, p. 523).

Dessa forma, para a elaboração das atividades que serão apresentadas a seguir, são consideradas competências e habilidades a serem desenvolvidas pelo aluno no que diz respeito as representações gráficas e algébricas de funções elementares. Apesar da inter-relação das competências, de acordo com a proposta desenvolvida destaca-se as competências específicas quatro e cinco por estarem relacionadas à habilidades intrínsecas ao conteúdo planejado. Para tal, são realizadas adaptações de exercícios de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, dentre eles: Dante (2016), Iezzi e Murakami (2013) e Iezzi et al. (2016).

As atividades possuem o objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual no conteúdo de funções, caracterizando-as como um recurso complementar a ser utilizado. Os principais beneficiados com este tipo de material são os discentes com deficiência visual severa, no qual o tato ativo e a audição são meios cruciais para a percepção e decodificação das informações e conceitos explorados.

Nessa perspectiva, o grande desafio para confecção do material consiste em utilizar utensílios que se distinguem ao toque e que estejam à disposição do professor dentro da própria escola ou, ainda que a instituição não os tenha, que possuam baixo custo de aquisição. Para a confecção foram utilizados: impressão em folhas A4 ¹ contendo as informações de acordo com as atividades propostas, pistola e bastão de cola quente, barbantes e papel EVA.

As informações impressas em folhas A4 foram elaboradas utilizando o *software Geogebra* e, posteriormente, realizada a colagem de outros materiais. A malha que compõe o plano cartesiano é mantida para facilitar a localização do aluno e foi elaborada utilizando cola quente, cuja textura é lisa. Para destacar os eixos das abscissas e ordenadas são utilizados barbantes que possuem textura levemente áspera. Os gráficos de funções, ou outros elementos de destaque, são produzidos utilizando o papel EVA que, ao toque, possui textura relativamente emborrachada. Buscou-se, dessa forma, que pelo tato, o usuário pudesse distinguir tais elementos.

O primeiro passo para construção do material consiste em elaborar a malha do plano cartesiano com a cola quente, em seguida são fixados os barbantes utilizando a própria cola quente (também é possível utilizar cola branca ou similares). Por fim são fixados os objetos de interesse como, por exemplo, pontos feitos com bolinhas de papel EVA ou tiras de papel EVA que representem os gráficos de funções. Importante salientar que a espessura das tiras de papel EVA devem ser finas, caso contrário podem sobrepor em excesso a malha do plano o que dificulta a localização dos elementos presentes.

Apesar do material não ter passado por uma nova aplicação, sugerimos que para introduzir conceitos e realizar as atividades, as orientações verbais do professor sejam claras e objetivas. O ambiente precisa ser estimulador e calmo, para que o aluno possa expressar seus anseios e tirar dúvidas, encorajando assim o diálogo. Espera-se que o docente seja a ponte capaz de conectar o estudante ao conhecimento a ser construído.

4.1 Representação de pontos no plano cartesiano.

Inicialmente, deve ser apresentado ao aluno o plano cartesiano, que por definição é composto por duas retas (eixos) perpendiculares, no qual a interseção é denominada origem O . A reta Ox é o eixo das abscissas e a reta Oy é o eixo das ordenadas.

O objetivo deste primeiro momento é que o aluno possa identificar os elementos básicos que compõem o plano cartesiano, bem como localizar pontos predefinidos. O

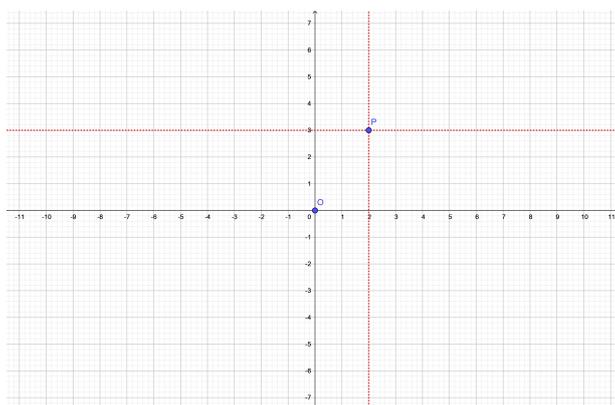
¹A impressão em folha A4 tem o benefício de ser facilmente manipulável. Já as atividades desenvolvidas em folha A3 permitem um maior campo para manuseio, em contrapartida são mais difíceis de armazenar.

professor deve instigar o aluno a distinguir os eixos, a malha e os elementos em evidência, reconhecendo o tato ativo e audição como as principais ferramentas a serem utilizadas.

Espera-se que com a exploração do material o aluno seja capaz de encontrar e verbalizar as coordenadas das abscissas e das ordenadas ao deslizar os dedos sobre os eixos e perceber a intersecção com a malha do plano cartesiano. Nesse momento, recomenda-se o docente auxiliá-lo de acordo com a escala utilizada na atividade, devido a inexistência de números expressos em braille nos eixos.

Normalmente, para identificação de cada ponto do plano cartesiano é traçado uma reta paralela ao eixo vertical que intersecta o eixo horizontal em uma abscissa x , e uma reta paralela ao eixo horizontal que intersecta o eixo vertical em uma ordenada y , gerando assim, o ponto $P(x,y)$, ressaltando que a origem é o ponto $O(0,0)$. Tais elementos são evidenciados na figura 4.1.

Figura 4.1: Localização de um ponto no plano.



Fonte: Próprio autor

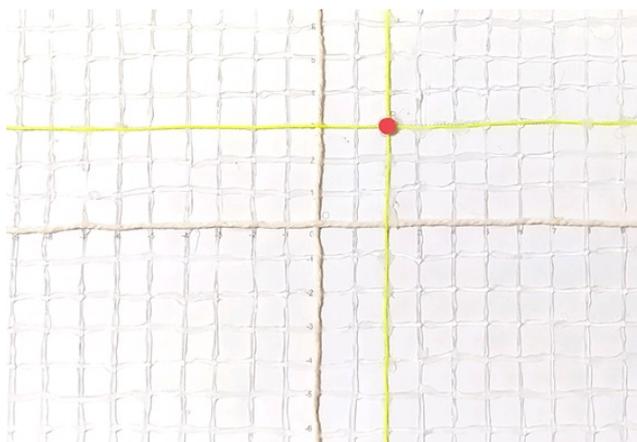
Para que o aluno com deficiência visual possa identificar determinado ponto no plano cartesiano, é necessário encontrá-lo, deslizar o dedo sobre a malha paralelamente ao eixo vertical até a intersecção com o eixo horizontal, marcar tal posição, e com outro dedo deslizá-lo a partir da origem até o ponto de encontro, para assim determinar a abscissa x . De modo análogo, para determinar a ordenada y , deve-se voltar ao ponto, deslizar o dedo sobre a malha paralelamente ao eixo horizontal até a intersecção com o eixo vertical, marcar tal posição, e com outro dedo deslizá-lo a partir da origem até o encontro da ordenada y . Estabelecendo assim, o ponto $P(x,y)$. Essa é uma sugestão de localização, mas o aluno pode desenvolver suas técnicas e meios próprios para executar tal procedimento.

A figura 4.2 representa um modelo de plano cartesiano adaptado que pode ser utilizado para apresentar ao aluno os elementos que compõem o material: malha, eixos,

ponto, destacando-se também a diferença entre as texturas e esquematizando uma maneira de localização, para assim introduzir o conteúdo.

Dessa forma, o objetivo da atividade 1 (Apêndice C) é que o aluno possa encontrar e verbalizar os elementos do plano cartesiano, em particular, pontos previamente estabelecidos. Sendo que, essa é considerada uma habilidade importante para continuidade do conteúdo explorado.

Figura 4.2: Modelo de plano cartesiano adaptado.



Fonte: Próprio autor

Além da atividade 1, o professor pode utilizar um plano cartesiano sem que os pontos estejam marcados para que o aluno, espontaneamente, apresente e sinalize pontos no plano cartesiano. Para tal, podem ser confeccionadas bolinhas com cola quente, pontos feitos com EVA, ou outro material de fácil manipulação, para ser utilizado como marcação.

4.2 Conceito de função.

Dados conjuntos A e B , não vazios, uma relação f de A em B recebe o nome de função em A com imagens em B se, e somente se, para todo $x \in A$ existe um só $y \in B$ tal que $(x, y) \in f$.

Através da representação cartesiana da relação f de A em B é possível verificar se f corresponde a uma função. Para isso, basta verificar se toda reta paralela ao eixo y conduzida pelo ponto $(x, 0)$, em que $x \in A$, toca o gráfico da relação em apenas um único ponto.

Destacando que, dada uma função f de A em B , o conjunto A é denotado por domínio da função e o conjunto B é denotado por contradomínio. Além disso, dado o

ponto $(a, b) \in f$, o elemento b é chamado de imagem de a pela função f . Dessa forma, o conjunto imagem é formado por todos elementos $y \in B$ para os quais existe $x \in A$ tal que $(x, y) \in f$.

A função é considerada positiva quando $f(x) > 0$, negativa para $f(x) < 0$, e dita função nula caso $f(x) = 0$ para todo x pertencente ao domínio. As funções podem ser classificadas em:

- Crescente no intervalo $[x_1, x_2]$, se $x_1 < x_2$, então $f(x_1) < f(x_2)$;
- Decrescente no intervalo $[x_1, x_2]$, se $x_1 < x_2$, então $f(x_1) > f(x_2)$;
- Constante no intervalo $[x_1, x_2]$, caso $f(x) = k$, $k \in \mathbb{R}$, para todo $x \in [x_1, x_2]$.

A atividade 2 (Apêndice C) consiste em analisar representações gráficas e identificar conceitos relativos à definição de funções. Para isso, sugere-se deslizar o dedo sobre retas paralelas ao eixo y na malha do plano cartesiano, e perceber se o gráfico da função a toca em um único ponto. Caso a representação seja identificada como uma função, então o aluno deve reconhecer os pontos destacados no gráfico e associar ao conceito de domínio e imagem, sendo capaz de verbalizar tais elementos. Além disso, pode-se trabalhar o conceito de funções crescentes, decrescente e constantes em determinados intervalos, sendo esse o objetivo que compõe a atividade 3 (Apêndice C). Tais atividades estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento da habilidade:

(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis. (BRASIL, 2017, p. 317).

4.3 Função Afim.

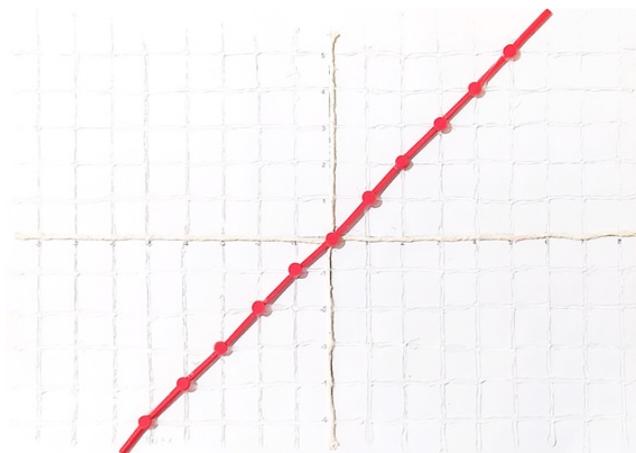
Para os tópicos a seguir, f é considerada como uma função de \mathbb{R} em \mathbb{R} (função real).

Qualquer função real dada pela lei de formação $f(x) = ax + b$, em que $a, b \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$, é denotada função polinomial do 1º grau ou função afim. O gráfico dessas funções é uma reta oblíqua, isto é, não paralela a nenhum dos eixos do plano cartesiano.

Dado $f(x) = ax + b$, com $a \neq 0$, o número real x tal que $f(x) = 0$ é denotado por raiz ou zero da função polinomial do 1º grau. Na análise gráfica, o ponto de interseção da função com eixo das abscissas é a raiz da função. Além disso, o coeficiente de x , indicado por a , é chamado coeficiente angular, e o termo b é chamado coeficiente linear. Graficamente, o ponto $(0, b)$ é a interseção do eixo Oy com o gráfico da função.

Quando o coeficiente angular for maior do que zero ($a > 0$), tem-se uma função crescente. Isto é, se $x_1 < x_2$, então $f(x_1) < f(x_2)$. A figura 4.3 trata-se de um modelo de gráfico adaptado da função $f(x) = x$, função afim crescente, com os principais pontos destacados e que pode ser utilizado para introdução ao conteúdo.

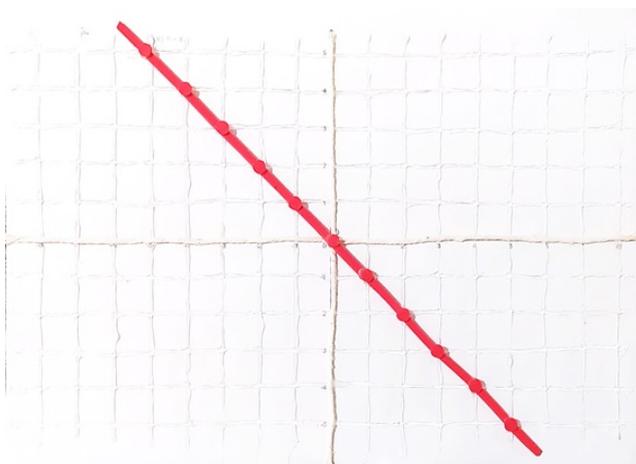
Figura 4.3: Gráfico adaptado da função $f(x) = x$.



Fonte: Próprio autor

Por outro lado, se o coeficiente angular for menor do que zero ($a < 0$), tem-se uma função decrescente. Isto é, se $x_1 < x_2$, então $f(x_1) > f(x_2)$. De modo análogo, a figura 4.4 trata-se de um modelo de gráfico adaptado da função $f(x) = -x$, função afim decrescente, com os principais pontos destacados e que pode ser utilizado para introdução ao conteúdo.

Figura 4.4: Gráfico adaptado da função $f(x) = -x$.

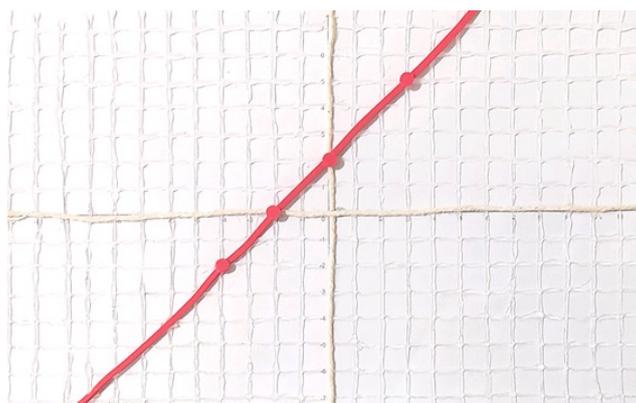


Fonte: Próprio autor

No caso de uma função f dada pela lei de formação $f(x) = ax + b$, em que $a = 0$, tem-se uma função constante $f(x) = b$, isto é, para todo $x \in \mathbb{R}$, $y = b$.

Antes de desenvolver a próxima atividade, pode-se utilizar o gráfico de uma outra função para consolidar os conceitos. Caso o aluno tenha dificuldade, o professor deve auxiliá-lo com o propósito de destacar os principais aspectos e comportamento da função afim.

Figura 4.5: Gráfico adaptado da função $f(x) = x + 2$.



Fonte: Próprio autor

De acordo com a análise gráfica do material adaptado (figura 4.5) têm-se: f é uma função afim crescente, a raiz da função é $x = -2$, e a interseção da função com o eixo Oy é o ponto $(0, 2)$ o que indica que o termo b é igual à dois ($b = 2$). Tais elementos possibilitam identificar a lei de formação da função apenas por meio do tato ativo e de cálculos mentais.

O objetivo das atividades 4 e 5 (Apêndice C) consiste na análise de aspectos da função afim através de sua representação gráfica, sendo: identificar a raiz da função, comportamento crescente ou decrescente, e expressar algebricamente a lei de formação da função. Tais atividades estão diretamente relacionadas com as habilidades:

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais. (BRASIL, 2017, p. 536).

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica. (BRASIL, 2017, p. 539).

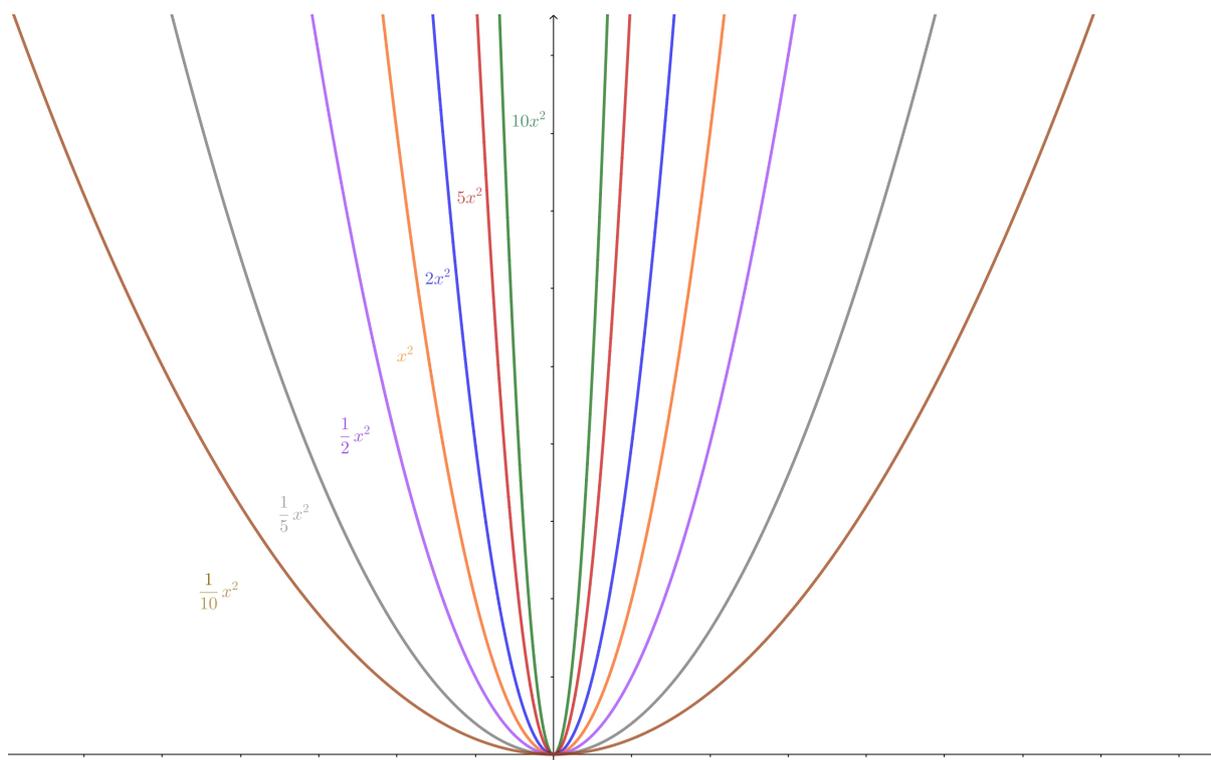
4.4 Função quadrática.

Uma aplicação f de \mathbb{R} em \mathbb{R} recebe o nome de função quadrática, ou função do 2º grau, quando associa a cada $x \in \mathbb{R}$ o elemento $(ax^2 + bx + c) \in \mathbb{R}$, em que os termos a, b e

c são números reais, com $a \neq 0$. Assim, $f(x) = ax^2 - bx + c$ é uma função quadrática.

O gráfico da função quadrática é um parábola. Se $a > 0$, tem-se concavidade para cima e por consequência o vértice da função é ponto de mínimo. Ou se $a < 0$, tem-se concavidade para baixo e o vértice da função é ponto de máximo. Além disso, o parâmetro a indica a abertura da parábola, isto é, quanto maior o valor absoluto de a menor será a abertura da parábola, como representado na figura 4.6.

Figura 4.6: Relação entre o parâmetro a e o gráfico da função quadrática.

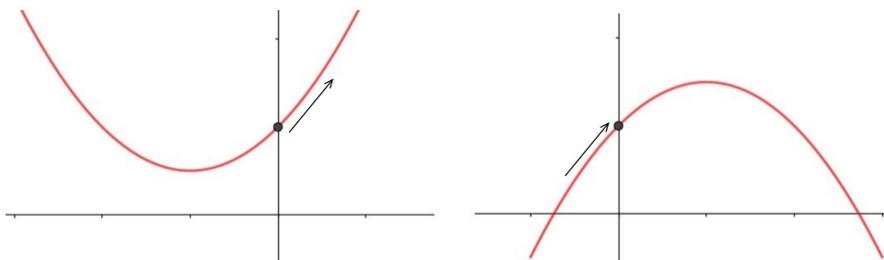


Fonte: Próprio autor

O parâmetro b indica se a parábola intersecta o eixo y no intervalo crescente ou decrescente da parábola, de modo que:

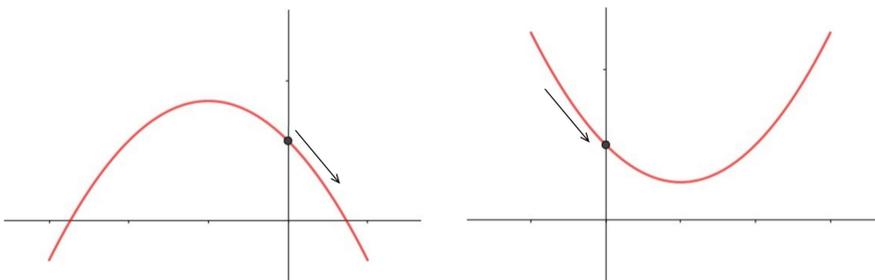
- Se $b > 0$, então a parábola intersecta o eixo Oy no intervalo crescente.
- Se $b < 0$, então a parábola intersecta o eixo Oy no intervalo decrescente.
- Se $b = 0$, então a parábola intersecta o eixo Oy no vértice.

Figura 4.7: Relação entre o parâmetro $b > 0$ e o gráfico da função quadrática.



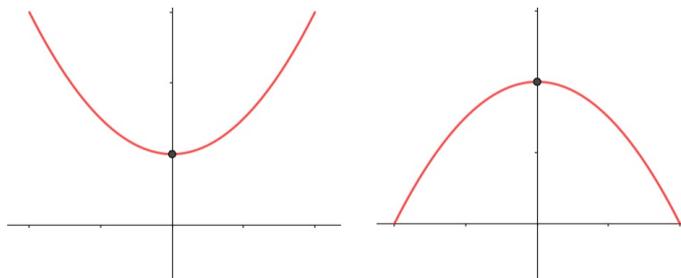
Fonte: Próprio autor

Figura 4.8: Relação entre o parâmetro $b < 0$ e o gráfico da função quadrática.



Fonte: Próprio autor

Figura 4.9: Relação entre o parâmetro $b = 0$ e o gráfico da função quadrática.



Fonte: Próprio autor

Por fim, o parâmetro c indica o ponto no qual a parábola intersecta o eixo Oy , em outras palavras, a função intersecta o eixo Oy no ponto $(0, c)$.

Com tais informações, é possível realizar a análise gráfica e levantar hipóteses da possível lei de formação da função quadrática. Os aspectos gráficos são referências cruciais que o aluno com deficiência visual precisa identificar no material adaptado através do tato ativo, possibilitando assim levantar conjecturas algébricas. O aluno pode armazenar as informações mentalmente, ou com auxílio do professor as informações podem ser

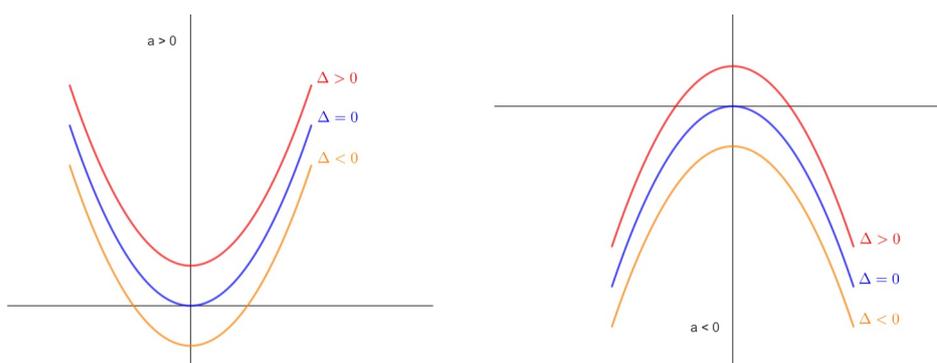
registradas para serem revisados e discutidas.

A quantidade de raízes da função quadrática varia de acordo com o discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$. Levando em consideração que f é uma função real, têm-se três possibilidades:

- Se $\Delta < 0$, não há raízes reais;
- Se $\Delta = 0$, há uma única raiz real;
- Se $\Delta > 0$, há duas raízes reais.

A figura 4.10 apresenta geometricamente a relação entre o discriminante da função quadrática e da concavidade da parábola.

Figura 4.10: Discriminante da função quadrática.



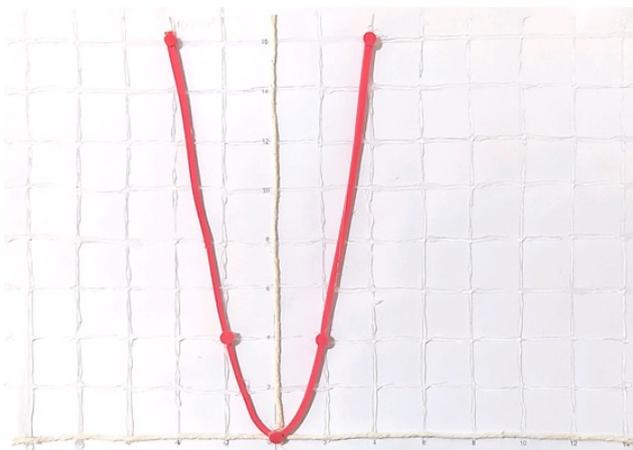
Fonte: Próprio autor

Usualmente, as raízes são obtidas por meio da fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

A figura 4.11 é um modelo de gráfico adaptado que pode ser utilizado para introduzir os conceitos citados. O primeiro passo para realizar a análise gráfica consiste em perceber a escala utilizada. Em situações como essa o aluno com deficiência visual deve ser informado, visto que não há escrita em braille nos eixos. Caso contrário, o aluno poderia associar que o ponto (1,2) pertence ao gráfico da função, quando na realidade trata-se do ponto (2,4). Sendo assim, por meio dos pontos destacados é possível perceber que: $f(0) = 0$ (raiz da função), $f(2) = 4$, $f(-2) = 4$, $f(4) = 16$, $f(-4) = 16$, o simples fato de localizar tais informações já dão indicativos que o gráfico refere-se à uma função quadrática, especificamente, $f(x) = x^2$. Para além disso, é importante ressaltar que o

Figura 4.11: Gráfico adaptado da função $f(x) = x^2$.



Fonte: Próprio autor

vértice da função está na origem, isto é, sobre o eixo Oy . Com apenas essa averiguação é possível concluir que $b = 0$ e $c = 0$. O comportamento da função é outro ponto de interesse a ser salientado. Através do tato ativo o aluno deve perceber a trajetória da curva e assim concluir que a função $f(x) = x^2$ é decrescente para $x < 0$, e crescente para $x > 0$.

Figura 4.12: Gráfico adaptado da função $f(x) = -x^2$.



Fonte: Próprio autor

De modo análogo, é possível relacionar os conceitos apresentados com a representação gráfica apresentado na figura 4.12, chegando à conclusão que trata-se da função $f(x) = -x^2$. Além disso, o novo gráfico apresenta comportamento similar ao averiguado anteriormente, visto que a função é crescente para $x < 0$, e decrescente para $x > 0$. O aluno deve vincular essa informação com o fato do parâmetro a ser negativo, o que impacta

diretamente na concavidade da parábola e na mudança de comportamento.

A proposta de material adaptado tem como intuito elucidar o tratamento algébrico da função quadrática por meio da análise gráfica. Sendo assim, cabe ao professor ser capaz de contribuir para que o aluno relacione tais elementos, bem como avaliar os obstáculos que possam surgir durante o processo, já que cada discente pode desenvolver seus métodos próprios para interpretação das informações dispostas.

O objetivo da atividade 6 (Apêndice C) consiste na interpretação de elementos gráficos e algébricos da função quadrática. Para isso, o aluno com deficiência visual deverá identificar o gráfico da função como uma parábola e relacionar a sua concavidade com os valores do coeficiente a , como também identificar o vértice, relatar as raízes, verbalizar quais são pontos de mudança de sinal e o comportamento (crescente ou decrescente) da função. Dessa forma, a atividade está diretamente relacionada com as habilidades:

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais. (BRASIL, 2017, p. 536).

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica. (BRASIL, 2017, p. 539).

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros. (BRASIL, 2017, p. 541).

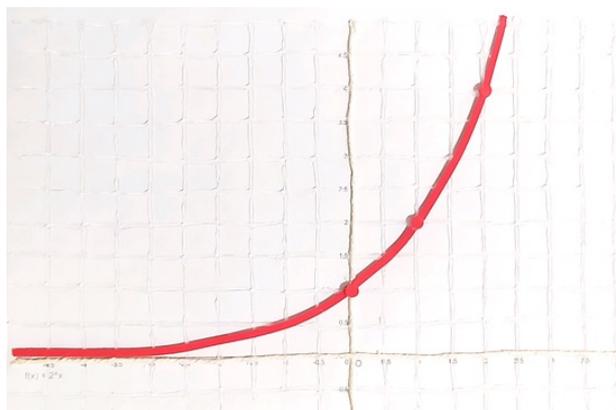
4.5 Função exponencial e logarítmica.

Dado um número real a , tal que $a > 0$, uma aplicação f de \mathbb{R} em \mathbb{R}_+^* , definida por $f(x) = a^x$ é chamada de função exponencial de base a , para todo $x \in \mathbb{R}$. O gráfico dessa função é chamada de curva exponencial. No qual se $0 < a < 1$, tem-se uma função decrescente. Se $a > 1$, tem-se uma função crescente.

O gráfico da função exponencial $f(x) = a^x$ nunca toca o eixo das abscissas, isto é, não existe x real de modo que $f(x) = 0$. Em outras palavras, a função exponencial não possui raiz real. Além disso, para todo $a > 0$, se $x = 0$, tem-se $f(x) = 1$. Dessa maneira, o ponto $(0, 1)$ sempre pertence ao gráfico de $f(x) = a^x$, sendo essas as principais características desse tipo de função.

Tendo conhecimento da escala utilizada no gráfico (figura 4.11) e por meio de sua análise têm-se que $f(0) = 1$, $f(1) = 2$ e $f(2) = 4$, pontos destacados que já sugerem pertencer ao gráfico da função exponencial $f(x) = 2^x$. Além disso, observa-se que a função é estritamente crescente. Tal informação permite diferenciar a curva da função

Figura 4.13: Gráfico adaptado da função $f(x) = 2^x$.



Fonte: Próprio autor

exponencial do gráfico da função quadrática, visto que a quadrática possui mudança de comportamento, pois é crescente e decrescente em intervalos distintos em um mesmo gráfico. Caso o aluno não consiga perceber tais conceitos, cabe ao professor orientar e salientar a distinção entre as representações gráficas de tais funções.

O objetivo da atividade 7 (Apêndice C) consiste em analisar o comportamento e as particularidades envolvidas no domínio e na imagem de funções exponenciais, além de destacar a translação do gráfico da função $f(x) = a^x + k$, com $a > 0$ e $k \in \mathbb{R}$, no qual o gráfico $f(x) = a^x$ é deslocado $|k|$ unidades.

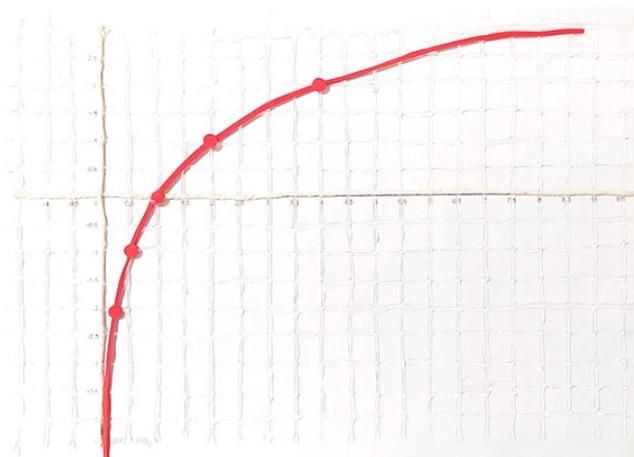
A função logarítmica é definida como a inversa da função exponencial. Dada função exponencial f de \mathbb{R} em \mathbb{R}_+^* , $f(x) = a^x$, $a > 0$, tem-se que a aplicação g de \mathbb{R}_+^* em \mathbb{R} que associa cada elemento x a um número real $\log_a x$ (chamado logaritmo de x na base a), com $a > 0$ e $a \neq 1$, $g(x) = \log_a x$ é denominada função logarítmica.

Assim como a função exponencial, a função logarítmica possui algumas características a serem destacadas. Dada função g de \mathbb{R}_+^* em \mathbb{R} , $g(x) = \log_a x$, com $a > 0$ e $a \neq 1$, seu gráfico sempre passa pelo ponto $(1, 0)$, ou seja, $f(1) = 0$, pois $\log_a 1 = 0$. Além disso, se $a > 1$, tem-se que o gráfico da função é crescente. E se $0 < a < 1$, tem-se que o gráfico da função é decrescente. O gráfico de $g(x) = \log_a x$ nunca tocará o eixo das ordenadas.

Antes de realizar as atividades propostas acerca de funções logarítmicas é de fundamental importância que o aluno tenha conhecimento das definições e propriedades de logaritmo, além de compreender conceitos de função bijetora e inversa.

A figura 4.14 representa o gráfico de uma função logarítmica adaptado que pode ser utilizado para introdução dos conceitos. Com base na escala utilizada, percebe-se

Figura 4.14: Gráfico adaptado da função $f(x) = \log_2 x$.



Fonte: Próprio autor

que os pontos destacados são: $f(1) = 0$, $f(2) = 1$ e $f(4) = 2$, $f(0.5) = -1$, além de um ponto com ordenada -2 que está fora da malha feita com cola quente. O aluno deve levantar hipóteses do possível valor da abscissa desconhecida associada à essa ordenada, espera-se que o mesmo seja capaz de associar com os demais pontos e forneça como resposta $x = 0.25$, verbalizando o ponto $(0.25, -2)$ para concluir que trata-se da função $f(x) = \log_2 x$. Por meio do tato ativo, o discente com deficiência visual pode verificar o comportamento crescente da função e associar à base do logaritmo, neste caso a base sendo maior do que um. Importante ressaltar que discutir sobre as propriedades desse tipo de função pode representar um desafio para o aluno, principalmente para a realização de cálculos mentais, sendo imprescindível que tenha conhecimento prévio das propriedades das operações envolvidas.

O objetivo da atividade 8 (Apêndice C) consiste em construir tabelas para que o aluno possa compreender elementos do gráfico das funções $g(x) = \log_2 x$ e $h(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$. Espera-se que o aluno perceba que os valores da função $g(x) = \log_2 x$ só resultam em inteiros se x for uma potência de base 2 e expoente inteiro. Analogamente, propõe-se o mesmo trabalho para a função $h(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$. Ainda, espera-se verificar a relação da base com o comportamento (crescente ou decrescente) da função.

As atividades 7 e 8 estão diretamente relacionadas com a habilidade:

(EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de tecnologias digitais, estabelecendo relações entre elas. (BRASIL, 2017, p. 539).

4.6 Discussão.

A ideia do material aqui apresentado nasceu de uma necessidade prática ao cursar uma disciplina de estágio supervisionado no último semestre de graduação do autor. Na ocasião, a ferramenta foi de extrema importância para que um aluno com cegueira adquirida fosse capaz de acompanhar o conteúdo de funções em sua sala de ensino regular, se mostrando eficaz no cumprimento de seus objetivos.

A ferramenta proposta trata-se de um material concreto estático, isto é, cuja estrutura não pode ser modificada no momento da utilização. A concepção de sua elaboração sofreu alterações quando comparado com o modelo original. Para torná-lo acessível houve mudança no tamanho da folha utilizada para confecção, visto que folhas A4 são mais comuns dentro das instituições públicas e possuem baixo custo de aquisição, o que impacta diretamente na proporção dos gráficos e no campo passível de utilização do tato ativo. Conforme consta no relatório de estágio, o aluno com deficiência visual (cegueira adquirida) que utilizou o modelo original teve dificuldade de localização quando as tiras de papel EVA eram grossas e sobrepunham em excesso a malha confeccionada com cola quente. Sendo assim, nas atividades propostas neste trabalho foram utilizadas tiras finas e em sua maioria dispostas verticalmente de modo a tornar a espessura fina e não cobrir demasiadamente a malha, sendo esse um fator de extrema importância para a eficácia da ferramenta. Todos os modelos apresentados neste trabalho foram elaborados utilizando como base impressões de gráficos elaborados no *software* Geogebra. Além de serem utilizados novos gráficos, foram traçadas novas estratégias para marcação dos pontos de interesse com o intuito de facilitar a localização dos pontos no plano cartesiano e na dedução da lei de formação das funções abordadas.

As atividades propostas são modelos que podem ser adaptadas de acordo com a realidade e a vivência do aluno. Apesar dos gráficos apresentados, outros mais podem ser construídos, com a finalidade de aprofundar e consolidar os conceitos que foram apontados. O objetivo das atividades devem ser claros e o suporte que o professor fornece ao aluno é de extrema importância para a sua execução. Caso seja necessário, outros tipos de funções podem ser tratadas utilizando a mesma adaptação como, por exemplo, funções modulares, polinomiais e trigonométricas.

Em determinadas situações, o aluno se depara com pontos de relevância destacados sobre o gráfico, mas que não pertencem à malha, ou que não sejam simples de se localizar. Certamente o aluno terá dificuldade em localizar e verbalizar o número em questão como ocorre, por exemplo, na atividade 1 para localizar os pontos $C\left(\frac{5}{2}, 1\right)$ e

$D\left(4, -\frac{4}{3}\right)$. Neste momento, o papel do docente é crucial para destacar a relação dos números reais. O professor mediador deve instigar o aluno a perceber que, por exemplo, no ponto D a ordenada encontra-se no intervalo $(-1, -2)$ e ajudá-lo a supor possíveis valores e, em comum acordo, chegar a conclusão esperada.

Nas atividades 4, 5, 6 e 7 o professor também pode propor ao aluno a construção de tabelas que relacionem os valores de x com sua respectiva imagem, com o objetivo de estimular a dedução da lei de formação da função, o que vai ao encontro com as habilidades:

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$. (BRASIL, 2017, p. 514).

A escala utilizada é outro ponto relevante a ser destacado. Nas atividades 6, 7 e 8 há uma mudança na escala para atender aos objetivos propostos. Sendo assim, o aluno deve ser informado dessas alterações, visto que não existe escrita em Braille para localização dos números, e a localização é executada realizando contagem pela malha do plano através do tato ativo. A escrita em Braille poderia ser adaptada por meio da colagem sobre os eixos, porém a escrita dos números, especialmente, números negativos, ocupam demasiado espaço, o que, considerando o espaço do papel utilizado, se mostrou inviável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Através do estudo bibliográfico, ficou evidenciado que a inclusão escolar ainda representa um desafio no sistema de ensino. Sua regulamentação é regida pela Constituição Federativa, na Lei de Diretrizes e Bases, na Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência, em resoluções, decretos e outros documentos oficiais. Apesar disso, na prática sua efetivação ainda não se consolidou, seja por falta de qualificação dos servidores envolvidos no processo, pela carência de material didático-pedagógico adequado para atender os discentes com necessidades educacionais especiais, dentre diversos outros fatores que compõem o processo de inclusão.

Para tanto, surgiu a intenção de contribuir de alguma maneira para o processo de inclusão escolar ao elaborar uma proposta de material didático adaptado para o ensino de funções para alunos com deficiência visual. Além disso, elaborar orientações de como explorá-lo, de modo a provocar discussões que possam contribuir para que o aluno construa e compreenda as ideias relativas à funções estudadas. Nesse processo de construção, considerou-se necessário realizar uma pesquisa com professores da região de Teófilo Otoni, Minas Gerais, com o intuito de investigar a viabilidade de tal proposta. Como objetivos transversais, foram sondados os anseios dos profissionais relativos à Educação inclusiva, qualificações na área e a disponibilidade de material didático adequado. A pesquisa contou com a efetiva participação de 304 profissionais da Educação de pelo menos 18 municípios sob circunscrição da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni. Dentre os principais resultados, destacam-se:

- 197 pesquisados (64,8%) não possuem qualquer qualificação em Educação inclusiva;
- 86,5% dos entrevistados, em algum momento, tiveram em sua sala de aula alunos com necessidades educacionais especiais;
- 16,4% dos pesquisados sempre tiveram acesso à materiais didáticos para trabalhar com os alunos inclusos, 41,4% raramente tiveram acesso à algum tipo de material e 28,6% nunca tinham ao seu dispor esse tipo de material didático;
- No que diz respeito a confecção de material didático para alunos com deficiência visual, 294 pesquisados (96,7%) acreditam ser relevante, 8 não possuem opinião à respeito (2,6%), e apenas 2 pesquisados acreditam ser dispensável (0,7%);
- Dentre as áreas de conhecimento, os professores de Matemática representaram o quantitativo mais relevante: 90 professores (29,6%);

- Dentre os professores de Matemática, 74 não possuem qualquer qualificação em Educação inclusiva (82,2% dos professores de Matemática).

De um modo geral, os resultados da pesquisa apontam para supostas inadequações no ensino inclusivo da região. Constatou-se que propostas de material didático para alunos com deficiências visuais são bem aceitas e consideradas relevantes para os profissionais da região, o que justifica e fomenta a importância do trabalho que aqui foi desenvolvido.

Atualmente, no mercado existem diversos instrumentos que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual como, por exemplo, o material dourado, ábaco e o sorobã que são utilizados para representar o sistema decimal e suas operações básicas, além do Multiplano que é uma ferramenta utilizada para o ensino de geometria plana e espacial, funções e diversos outros conteúdos do conhecimento matemático. Sendo assim, o propósito do estudo aqui desenvolvido recai sobre a possibilidade do professor criar um material adaptado com utensílios presentes na própria escola de atuação, ou que utilize recursos de baixo custo de aquisição, visto que alguns aparatos didáticos presentes no comércio representam um alto desembolso financeiro que muitas vezes a escola, o profissional ou a própria família do aluno com deficiência não dispõem.

Para tanto, foram desenvolvidas atividades adaptadas para o ensino de funções elementares utilizando apenas folhas A4, pistola e bastões de cola quente, barbantes e papel EVA. Essa proposta de material concreto estático surgiu de uma necessidade prática do autor ao cursar uma disciplina da graduação, no qual foi acompanhado um aluno com cegueira adquirida. Foram feitas melhorias e modificações na estruturação do material, tanto na parte física quanto na abordagem metodológica, com o objetivo de torna-lo viável financeiramente e de fácil exploração por parte do professor e do aluno. As melhorias foram pensadas em virtude da utilização do modelo original no decorrer do estágio supervisionado, no qual foram apontados aspectos a serem aprimorados, inclusive, pelo próprio aluno com deficiência visual.

Dentre os objetivos específicos propunha-se uma nova aplicação do material, seja com o aluno que veio a utilizar o modelo original ou com novos estudantes que se enquadram no grupo ao qual a proposta é direcionada. Porém, no ano de 2019 o mundo foi afetado pela pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, conhecida como COVID-19. A doença possui alta taxa de transmissão, sendo comumente propagada pelas vias aéreas em ambientes contaminados por pessoas infectadas, seja pela tosse, espirro ou respiração. Pelo fato do material exigir um acompanhamento presencial, demasiada proximidade para aplicação e envolver a manipulação do objeto pelo estudante e aplicador, isto é, compõem fatores que contribuem para a disseminação do vírus, tornou-se inviável novas execuções

práticas da proposta de material adaptado. Ainda que no momento atual, no ano de 2021, a vacinação e o controle da doença estejam em andamento, ainda existem protocolos sanitários e impedimentos para a concretização do objetivo específico ressaltado.

Além disso, a proposta diz respeito a um material complementar que requer um período prolongado de aplicação, visto que o conteúdo de funções apresentado neste estudo é trabalhado ao longo de um ano letivo da primeira etapa do Ensino Médio, podendo ser prolongado para mais séries.

Espera-se que este trabalho contribua para o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual, tornando-se uma orientação para que o professor da Educação básica possa vislumbrar uma parcela das possibilidades de adaptação do conteúdo de funções. Para estudos futuros, propõe-se a aplicação do material com estudantes do grupo alvo, afim de torná-lo um mecanismo sólido, ou seja, que possa ser usufruído por pessoas com diferentes níveis de acuidade visual de maneira satisfatória. Para que isso aconteça, novas aplicações devem ser realizadas, o que implicará em modificações e aperfeiçoamento da proposta.

Com base nos resultados da pesquisa e na vivência do autor enquanto professor atuante na Educação básica, conclui-se que a Educação inclusiva é uma realidade nas salas de aulas da região de Teófilo Otoni, Minas Gerais. Observa-se que graças a legislação vigente a Educação inclusiva tem adquirido espaço, mas ainda carece de políticas públicas, qualificação de profissionais, materiais didáticos adequados, dentre outros aspectos que compõem as demandas do sistema escolar frente as necessidades dos alunos inclusos. Portanto, sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas com o tema como, por exemplo, a estruturação de novas propostas voltadas para os estudantes com deficiência e cursos direcionados aos profissionais da Educação básica.

REFERÊNCIAS

- AINSCOW, M. **Tornar a educação inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada**. [S.l.]: Unesco/ANPED. Brasília, 2009. 11–24 p.
- ANDRÉ, T. C. O sistema de numeração decimal no ensino inicial de matemática: Contribuições do ábaco e do material dourado. **Ideação**, v. 11, n. 1, p. 99–110, 2009.
- BARRETO, C. S.; REIS, M. B. de F. Educação inclusiva: do paradigma da igualdade para o paradigma da diversidade. **Revista Polyphonia**, v. 22, n. 1, 2011.
- BATISTA, J. de O.; MIRANDA, P. B.; MOCROSKY, L. F. A utilização de recursos didáticos manipuláveis na educação de alunos cegos ou com baixa visão no contexto matemático. **Teoria e Prática da Educação**, v. 19, n. 1, p. 113–122, 2016.
- BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. de O. **Elementos de amostragem**. [S.l.]: Editora Blucher, 2005.
- BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. **Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico**, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. lei de diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2009. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de jul. de 2015. lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência. 2015. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 03 mai. 2021.
- BRASIL. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. glossário da educação especial: Censo escolar 2020 [recurso eletrônico]. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, Brasília, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- BRASIL, M. Base nacional comum curricular. **Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica**, 2017.

BUSSAB, W. d. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. In: **Estatística básica**. [S.l.: s.n.], 2010. p. xvi–540.

CABREIRA, P. A. O papel da família frente à inclusão do deficiente visual: contribuições psicopedagógicas. 2013.

CHIOVATTO, M. O professor mediador. **Artes na escola, Boletim**, n. 24, 2000.

COSTA, D. R.; CAMELO, F. G. calves; SILVA, M. de Fátima Dias da. **Apropriação dos conceitos de geometria plano por uma estudante cega por meio do multiplano**. 84 f. Monografia (TCC: Graduação) — Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista, São João Evangelista, 2016. Disponível em: <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal>. Acesso em: 19 jul. 2021.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

FERNANDES, S.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na educação matemática. **Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM), v. 10, p. 59–76, 2007.

FERRONATO, R. **A construção de um instrumento de inclusão no ensino da matemática. 2002. 124f.** Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em engenharia de produção, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82939>. Acesso em: 03 mai. 2021.

FIGUEIREDO, É. d. R. M.; KATO, O. M. Estudos nacionais sobre o ensino para cegos: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Especial**, SciELO Brasil, v. 21, p. 477–488, 2015.

FONSECA, J. S. da; MARTINS, G. de A. Curso de estatística. 13. reimp. **São Paulo: Atlas**, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, C.; SOUZA, V. L. T. d. Psicologia e inclusão escolar: reflexões sobre o processo de subjetivação de professores. **Psicologia: Ciência e Profissão**, SciELO Brasil, v. 32, p. 588–603, 2012.

IEZZI, G. et al. **Matemática: ciências e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: conjuntos e funções**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

KALEFF, A. M. M.; OLIVEIRA, M. F. de; CORDEIRO, A. E. da S. Dois recursos didáticos para a introdução ao ensino de sistemas numéricos para o aluno com deficiência visual. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Rio de Janeiro**, 2014.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados**, p. 03–37, 2006.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** [S.l.]: Summus Editorial, 2015.

MICROSOFT. Microsoft excel (versão 2013). Microsoft Corporation, S.l., 2013.

MITTLER, P. **Working towards inclusive education: Social contexts**. Londres: David Fulton Publishers, 2000.

MOURA, J. S. de; ALBUQUERQUE, I. O. O ensino da adição e subtração no ensino fundamental com o auxílio do material dourado. **Multidebates**, v. 4, n. 5, p. 95–108, 2020.

NEVES, D. A. Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação. **Ciência da informação**, SciELO Brasil, v. 35, p. 39–44, 2006.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. 2010. Disponível em: <http://www.diversidadeemcena.net/artigo03.htm>. Acesso em: 13 jul. 2021.

OLIVEIRA-MENEGOTTO, L. M. d.; MARTINI, F. d. O.; LIPP, L. K. Inclusão de alunos com síndrome de down: discursos dos professores. **Fractal: Revista de Psicologia**, SciELO Brasil, v. 22, n. 1, p. 155–168, 2010.

OLIVEIRA, S. C. **O trabalho com o Soroban na inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática**. 2016.

OTTAIANO, J. A. A. et al. As condições de saúde ocular no brasil. **Conselho Brasileiro de Oftalmologia**, v. 1, 2019. Disponível em: <https://cbo.net.br/2020>. Acesso em: 07 abr. 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. **ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 14, 2017.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão. **SÁ, ED; CAMPOS, IM; SILVA MBC Atendimento educacional especializado: deficiência visual. Brasília: Cromos**, p. 13–38, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_.dv.pdf. Acesso em: 15 fev. 2018.

SADEK, D. J. R. N. et al. Secretaria de educação a distância cadernos da tv escola. 2000. Disponível em: <http://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/MEC-deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2021.

SANCHES, I.; TEODORO, A. Da integração à inclusão escolar: cruzando perspectivas e conceitos. **Revista Lusófona de educação**, v. 8, n. 8, p.63-83, 2006.

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **UFSC, Florianópolis, 4a. edição**, 2005.

ULIANA, M. R. **ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SEM ACUIDADE VISUAL: a construção de um kit pedagógico**. 132 f. Dissertação (Dissertação: Mestrado) — Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://bib.pucminas.br>. Acesso em: 19 jul. 2021.

UNESCO. Declaração de salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. **Brasília, DF: MEC**, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 05 nov. 2020.

VILARONGA, C. A. R.; CAIADO, K. R. M. Processos de escolarização de pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, SciELO Brasil, v. 19, p. 61–78, 2013.

VIZZOTTO, P. A. Inclusão na educação básica brasileira: Análise do censo escolar por meio dos microdados do inep. **Ensaio Pedagógicos**, v. 4, n. 1, p. 102–112, 2020.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Questionário de Pesquisa para Professores

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada: "Proposta de material didático para alunos com deficiência visual", em virtude de você ser um profissional atuante na rede básica do ensino público de Teófilo Otoni e região. Sua participação será importante para o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado em matemática, coordenada por Dionizio Santana Oliveira, sob orientação do Professor Fábio Silva de Souza e coorientação da Professora Laís Couy.

A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador, com a UFVJM ou com instituição de ensino em que você atua.

Os objetivos da presente pesquisa são: Estabelecer uma perspectiva geral da educação inclusiva na região de Teófilo Otoni-MG, do ponto de vista do professor; Levantar dados acerca da vivência de professores da Educação Básica frente à educação inclusiva, e em específico, com alunos com deficiência visual, bem como a disponibilidade de materiais didáticos para trabalhar com os mesmos. Caso você decida aceitar o convite, será submetido ao preenchimento de um formulário que será disponibilizado mais a diante, cujo tempo previsto para execução é de aproximadamente cinco (5) minutos.

Os riscos relacionados com sua participação são: Invasão de privacidade; Responder a questões sensíveis; Revitimizar e perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; Desconforto; Constrangimento; Identificação do sujeito; Tomar o seu tempo ao responder o questionário. E serão minimizados pelos seguintes procedimentos: Não revelar a identidade dos participantes; Assegurar confidencialidade na manipulação dos dados da pesquisa; Curto período para execução do mesmo; e o questionário não ressalta características específicas do participante.

No que diz respeito a sua participação nessa pesquisa, não há benefícios diretamente relacionados a você.

Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações pessoais obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação.

Não há remuneração com sua participação, bem como a de todas as partes envolvidas. Não está previsto indenização por sua participação, mas em qualquer momento se você sofrer algum dano, comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização.

Importante ressaltar que não haverá custos para sua participação nessa pesquisa, isto é, você irá dispor apenas de acesso à internet e do seu tempo para o preenchimento do formulário que será apresentado a seguir.

Coordenador(a) do Projeto: Dionizio Santana Oliveira
Endereço (Instituição): R. Cruzeiro, 1 - Jardim São Paulo, Teófilo Otoni – MG
Telefone (Instituição): (33) 3529-2700.

Informações – Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM
Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000 - Alto da Jacuba
Diamantina/MG CEP39100-000
Tel.: (38)3532-1240
Coordenadora: Prof.ª Simone Gomes Dias de Oliveira
Secretária: Leila Adriana Gaudencio Sousa
Email: cep_secretaria@ufvjm.edu.br

E-mail *

Seu e-mail

Deseja participar da pesquisa? *

- Declaro que entendi os objetivos, a forma de minha participação, riscos e benefícios da mesma e aceito o convite para participar. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa, a qual garante o anonimato e o sigilo referente à minha participação.
- Não desejo participar.

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA



Questionário de Pesquisa para Professores

Qual seu nome? *

Sua resposta _____

Qual município da regional de Teófilo Otoni você atua? *

Escolher ▼

1) Qual a sua idade? *

- 18 a 28 anos.
- Acima de 28 a 38 anos.
- Acima de 38 a 48 anos.
- Acima de 48 a 58 anos.
- Acima de 58 anos.

2) Qual conteúdo você é habilitado a lecionar? (Pode assinalar mais de uma) *

- Matemática.
- Língua Portuguesa.
- Geografia.
- História.
- Ciências (Ensino Fundamental II).
- Educação Física.
- Artes.
- Ensino Religioso.
- Física (Ensino Médio).
- Química (Ensino Médio).
- Biologia (Ensino Médio).
- Outro: _____

3) Atualmente você leciona em alguma rede de ensino? (Pode assinalar mais de uma) *

- Educação Básica: Ensino Fundamental (6° ano ao 9° ano) – Escola Particular.
- Educação Básica: Ensino Fundamental (6° ano ao 9° ano) – Escola Pública.
- Educação de Jovens e Adultos (EJA): Ensino Fundamental
- Educação Básica: Ensino Médio (1° ano ao 3° ano) – Escola Particular.
- Educação Básica: Ensino Médio (1° ano ao 3° ano) – Escola Pública.
- Educação de Jovens e Adultos (EJA): Ensino Médio
- Ensino Superior – Universidade Particular.
- Ensino Superior – Universidade Pública.
- Atualmente não leciono em nenhuma rede de ensino.
- Outro: _____

4) Há quanto tempo você leciona? *

- Nunca lecionei.
- De 0 a 5 anos.
- Acima de 5 a 10 anos.
- Acima de 10 a 15 anos.
- Acima de 15 a 20 anos.
- Acima de 20 anos.

5) Você já ouviu falar a respeito da educação inclusiva? *

- Não, nunca ouvi falar.
- Sim, vagamente.
- Sim, tenho conhecimento em uma área específica.

6) Você possui qualificação em alguma área da educação inclusiva? *

- Não possuo qualquer formação a respeito da educação inclusiva.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com algum tipo de deficiência física.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com algum tipo de deficiência visual.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com algum tipo de deficiência auditiva.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com algum tipo de deficiência intelectual.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com algum tipo de deficiência psicossocial.
- Qualificação para trabalhar com pessoas com deficiência múltipla, conceituada como a associação de duas ou mais deficiências.

7) Você já vivenciou o contexto da educação inclusiva? *

- Sim.
- Não.

8) Nos momentos em que vivenciou a educação inclusiva você possuía a sua disposição materiais didáticos que o auxiliasse no processo de ensino e aprendizagem? *

- Nunca vivenciei tal situação .
- Não tive acesso a qualquer material didático.
- Raramente tive acesso ao material didático específico para a deficiência em questão.
- Sempre tive acesso ao material didático específico para a deficiência em questão.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Questionário de Pesquisa para Professores

Na legislação brasileira, o Decreto N° 5.296 de 2 de dezembro de 2004, categoriza os diferentes tipos de deficiências, em especial define as deficiências visuais no artigo 5º, § 1º (lê-se parágrafo primeiro), inciso I, alínea c: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º (sessenta graus); ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (Não são deficientes visuais pessoas com doenças como miopia, astigmatismo ou hipermetropia, que podem ser corrigidas com o uso de lentes ou em cirurgias).

9) Você já lecionou para algum aluno com deficiência visual? *

- Sim, já lecionei.
- Não, nunca lecionei.

10) No que diz respeito a confecção de material didático para alunos com deficiência visual: *

- Acredito ser importante, visto a necessidade de se preocupar com tal assunto.
- Acredito ser dispensável, não havendo a necessidade de se preocupar com tal assunto.
- Não tenho opinião a respeito.

Enviar uma cópia das respostas para o meu e-mail.

[Voltar](#)

[Enviar](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.



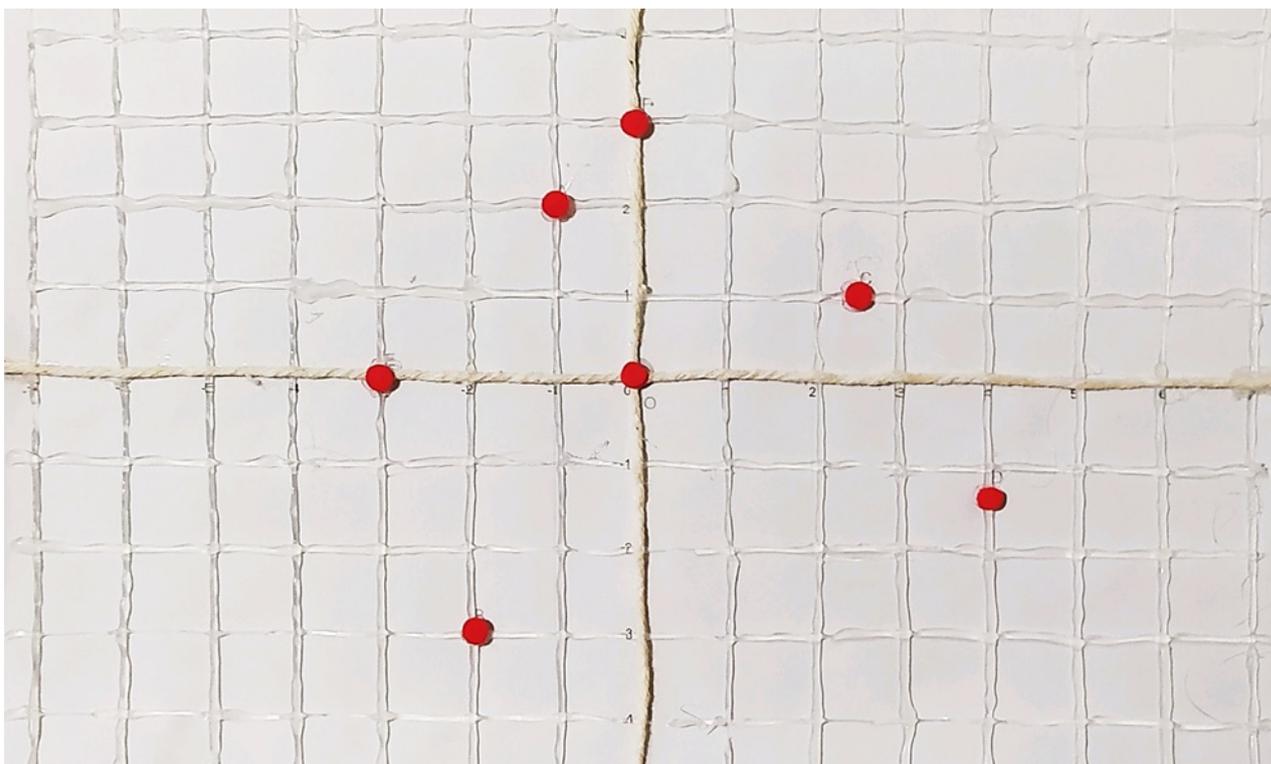
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE C – ATIVIDADES ADAPTADAS

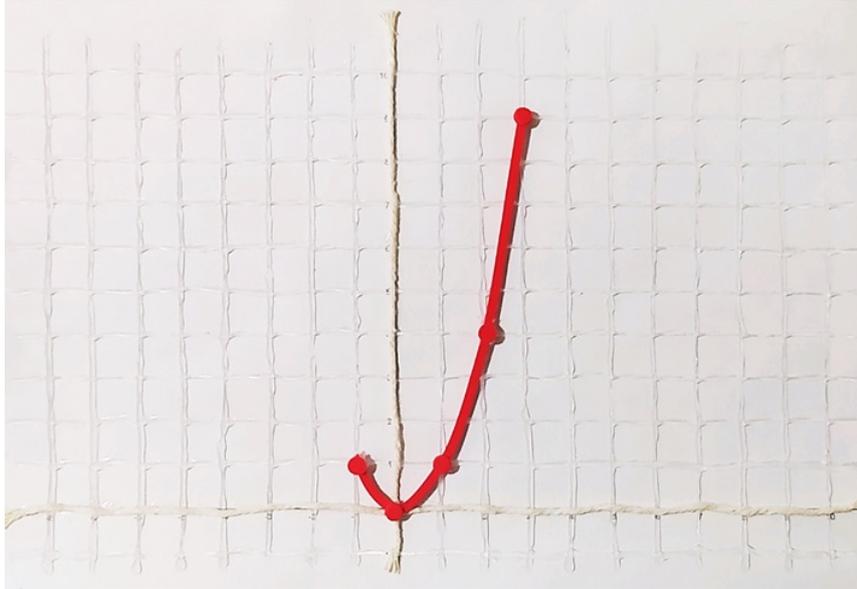
ATIVIDADE 1) Localizar e verbalizar os pontos:

$$O(0,0), A(-1,2), B(-2,-3), C\left(\frac{5}{2}, 1\right), D\left(4, -\frac{4}{3}\right), E(-3,0), F(0,3)$$

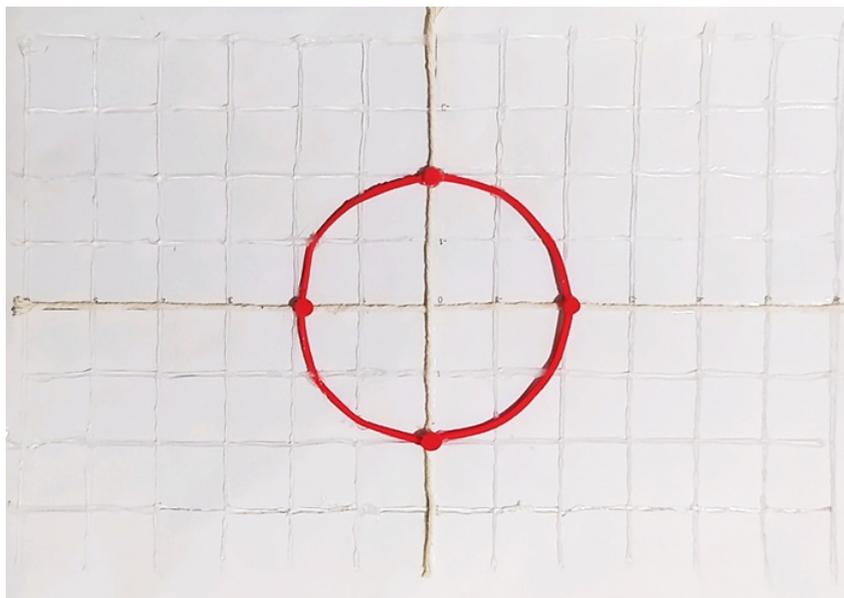


ATIVIDADE 2) Verificar se os gráficos representam uma função ou não. Caso represente, relatar o domínio, contradomínio e imagem.

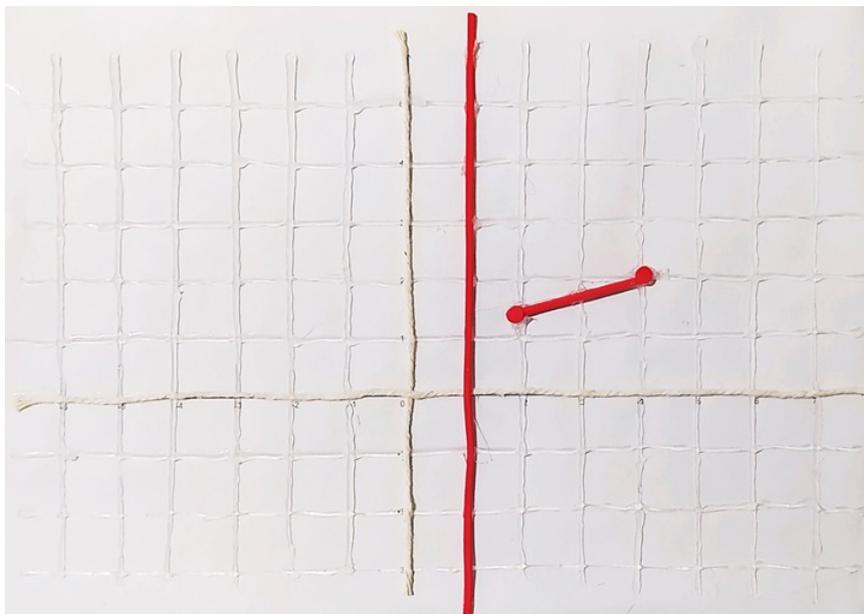
A) A relação f de A em \mathbb{R} , com $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 \leq x \leq 3\}$.



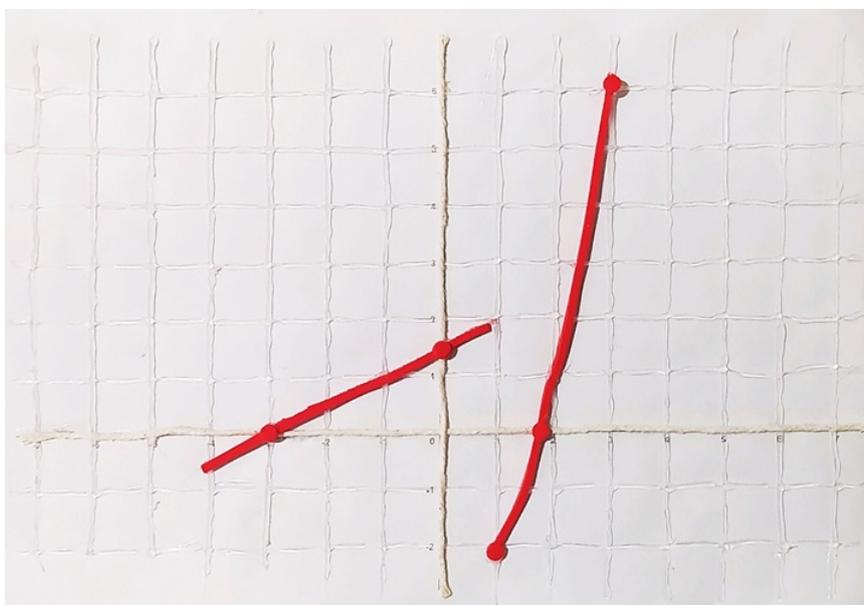
B) A relação f de A em \mathbb{R} , com $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x \leq 2\}$.



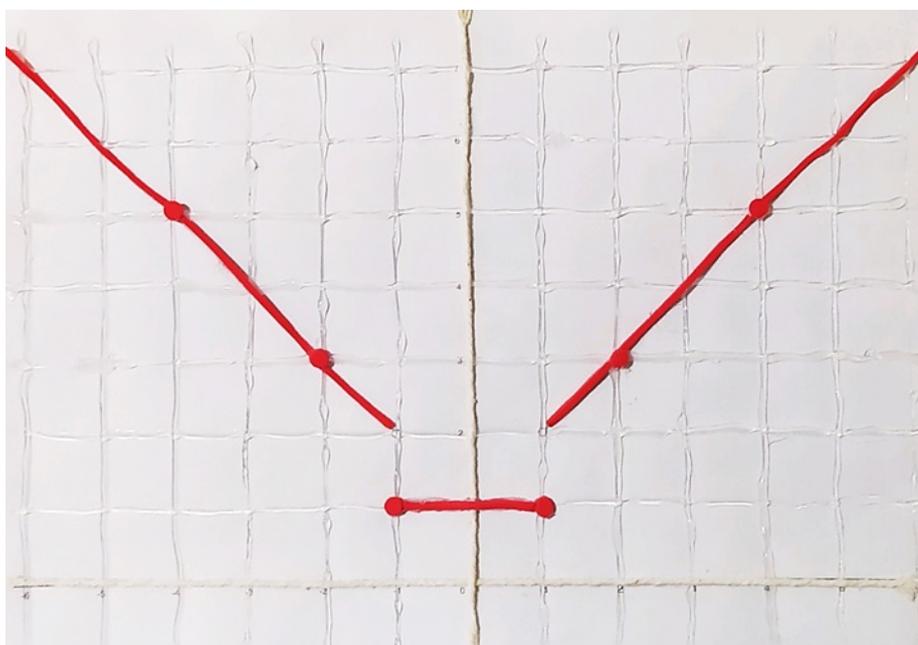
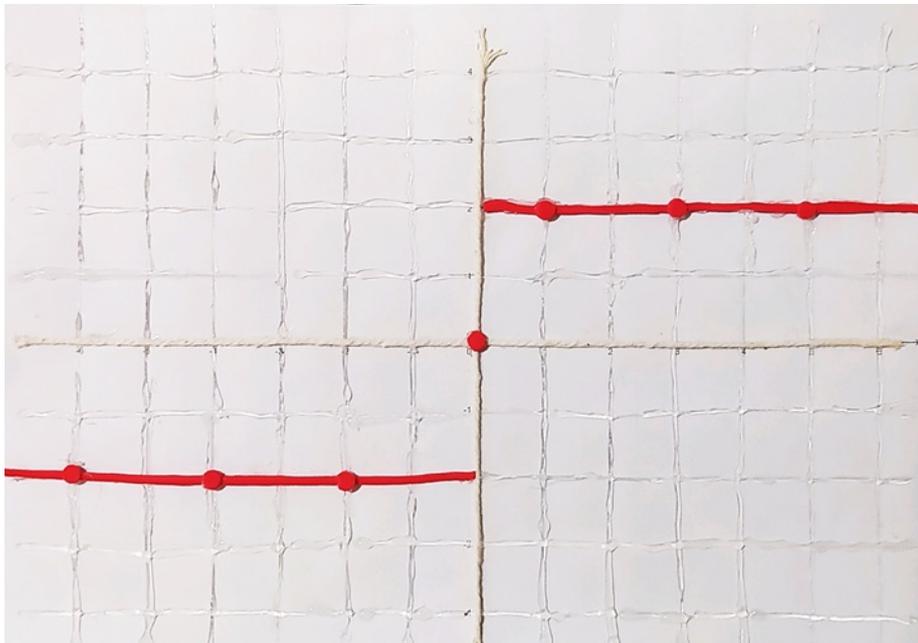
C) A relação f de A em \mathbb{R} , com $A = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 4\}$.

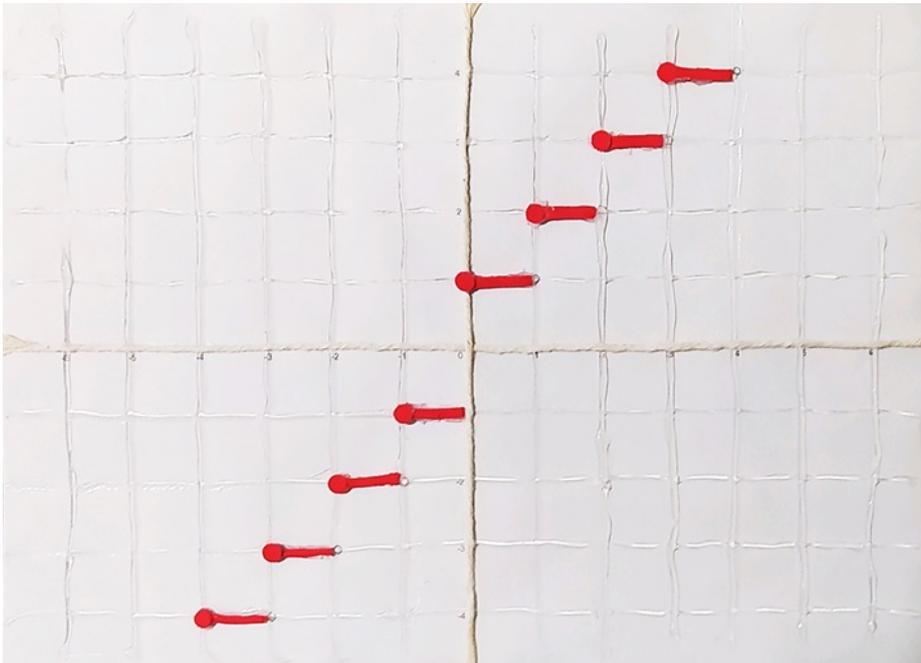
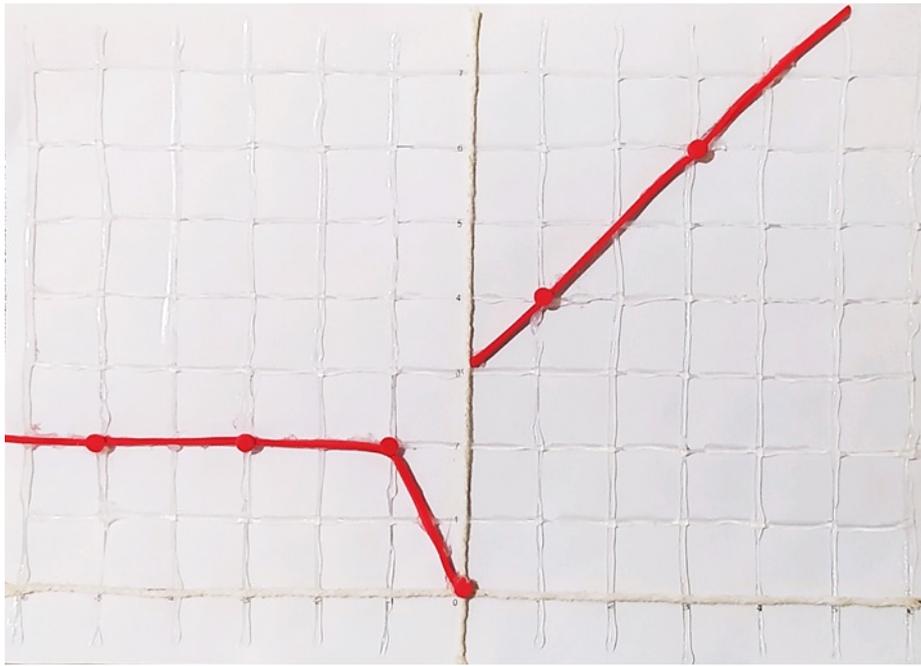


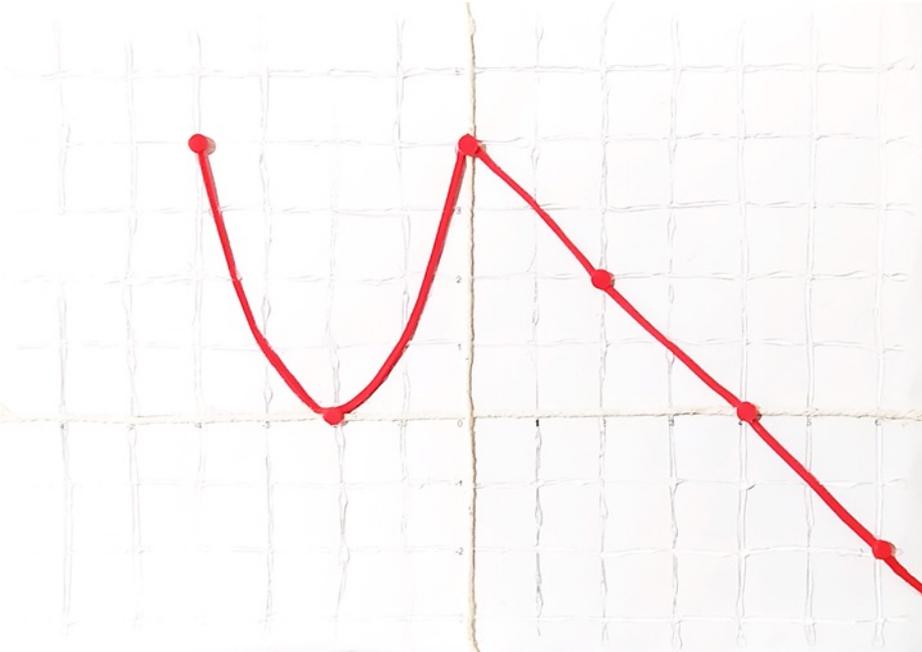
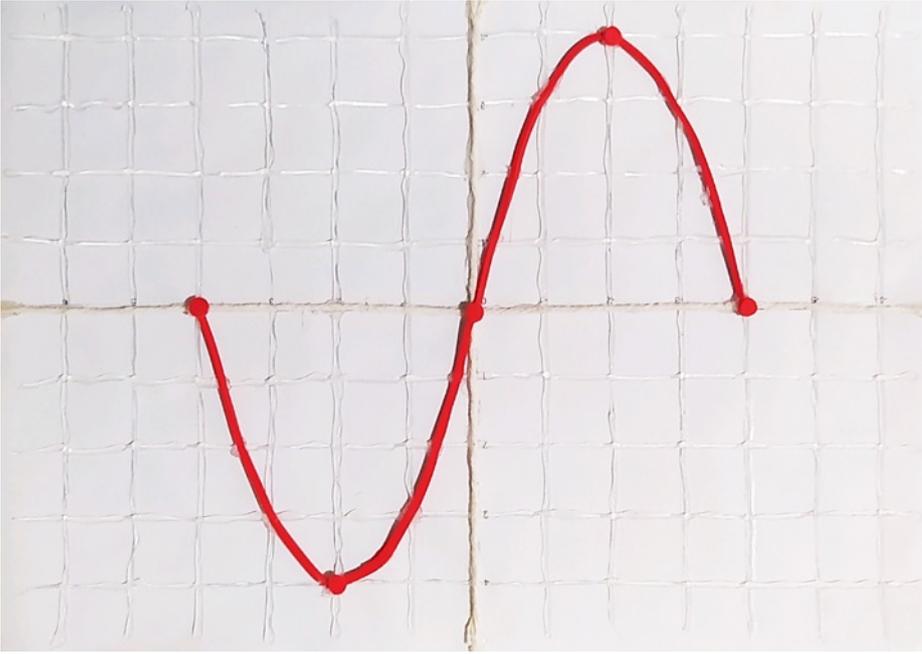
D) A relação f de \mathbb{R} em \mathbb{R} . Com as variações mais importantes destacadas.



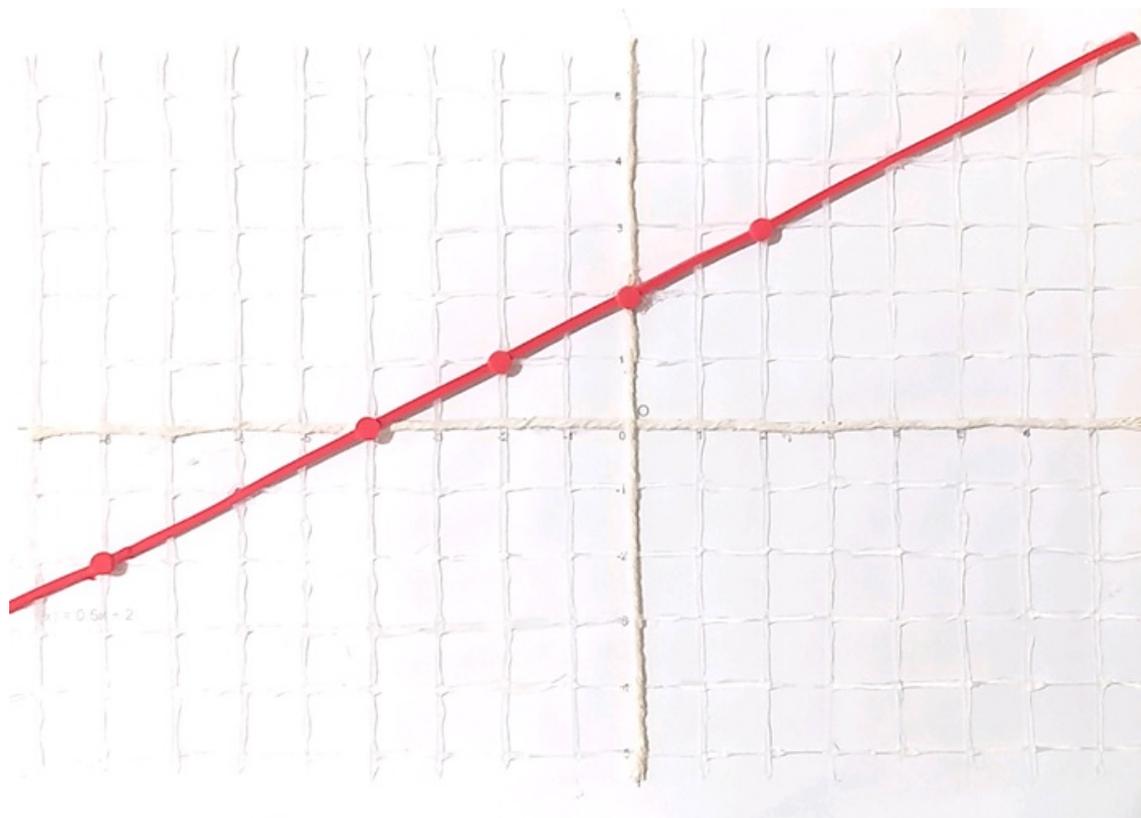
ATIVIDADE 3) Em cada um dos gráficos de funções abaixo, determinar o conjunto imagem, o domínio e seu comportamento (crescente, decrescente, ou constante) em diferentes intervalos.





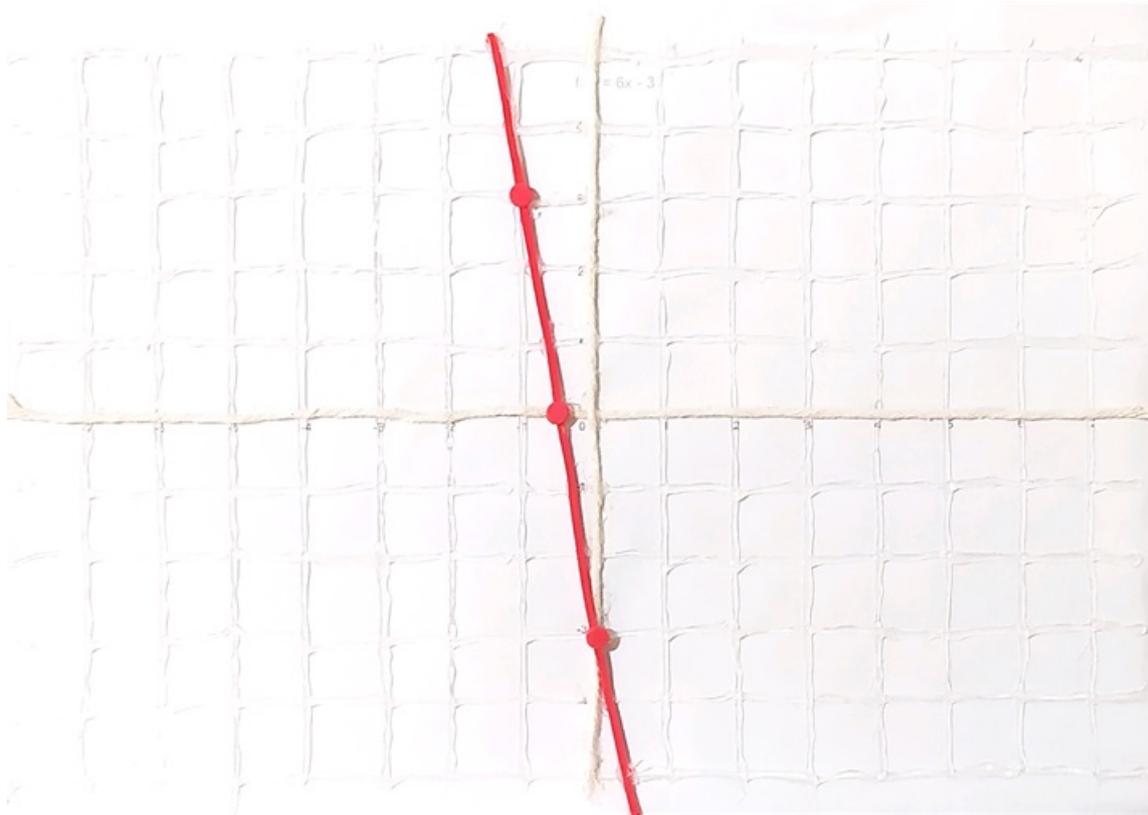


ATIVIDADE 4) Dada a função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} com as variações mais importantes destacadas no esboço abaixo, faça o que se pede:



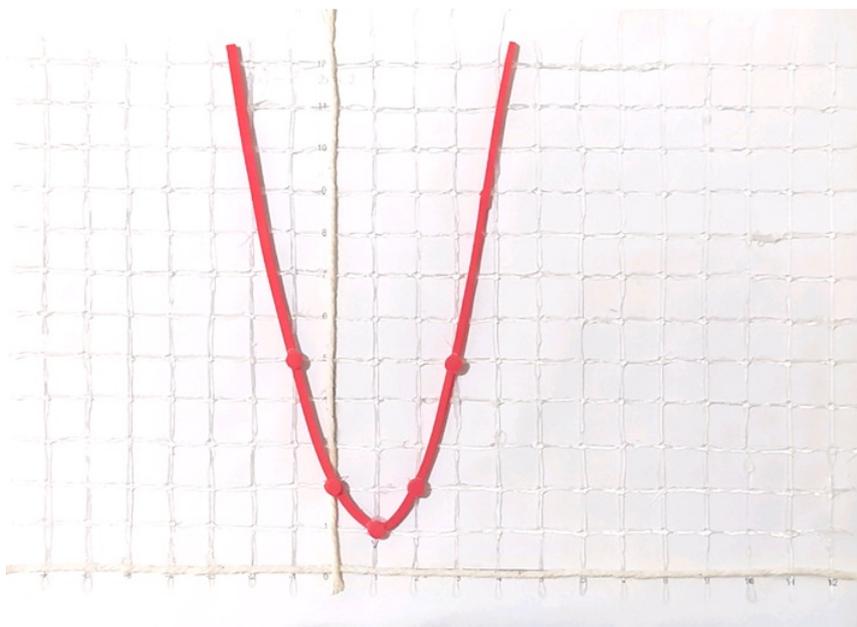
- A) Qual é a raiz da função?
- B) Qual é o ponto de interseção da função com o eixo Oy ?
- C) Para quais valores de x a função f assume valores positivos e negativos?
- D) Determine o coeficiente angular da função e a sua lei de formação.
- E) Qual o comportamento da função (crescente ou decrescente)?

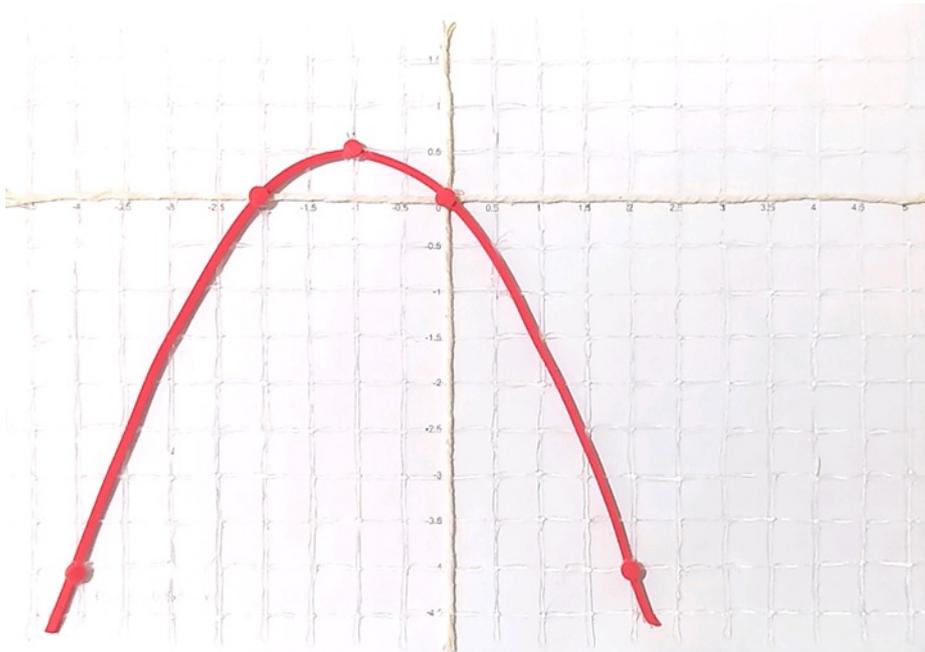
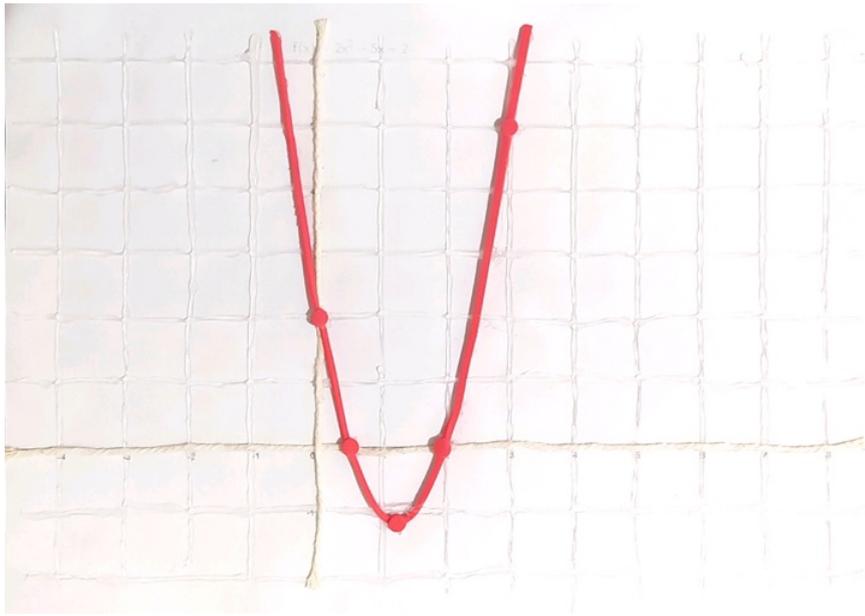
ATIVIDADE 5) Dada a função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} com as variações mais importantes destacadas no esboço abaixo, faça o que se pede:

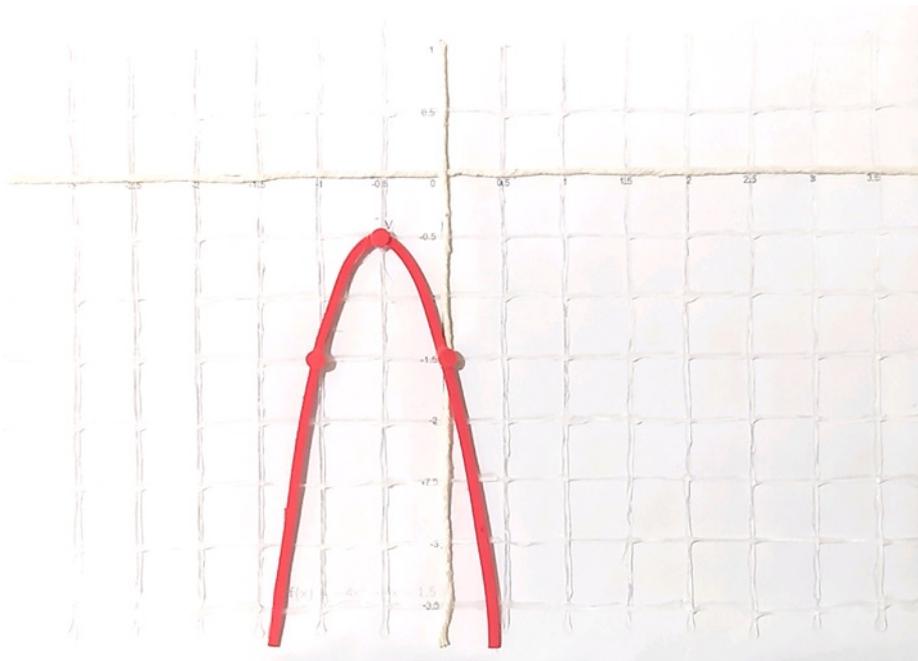


- A) Qual é a raiz da função?
- B) Qual é o ponto de interseção da função com o eixo Oy ?
- C) Para quais valores de x a função f assume valores positivos e negativos?
- D) Determine o coeficiente angular da função e a sua lei de formação.
- E) Qual o comportamento da função (crescente ou decrescente)?

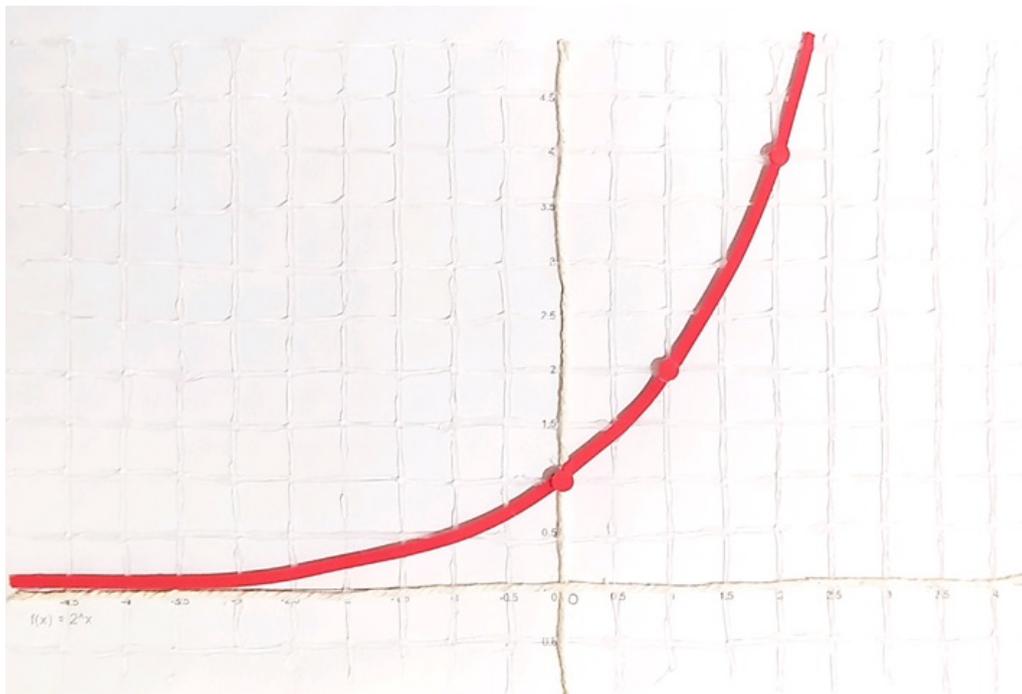
ATIVIDADE 6) Dada função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} com as variações mais importantes destacadas nos esboços abaixo, realizar o estudo da função, isto é, determinar concavidade, raízes (caso existam), vértice, intervalos de crescimento e decrescimento, e por fim levantar conjecturas a respeito da lei de formação da função.

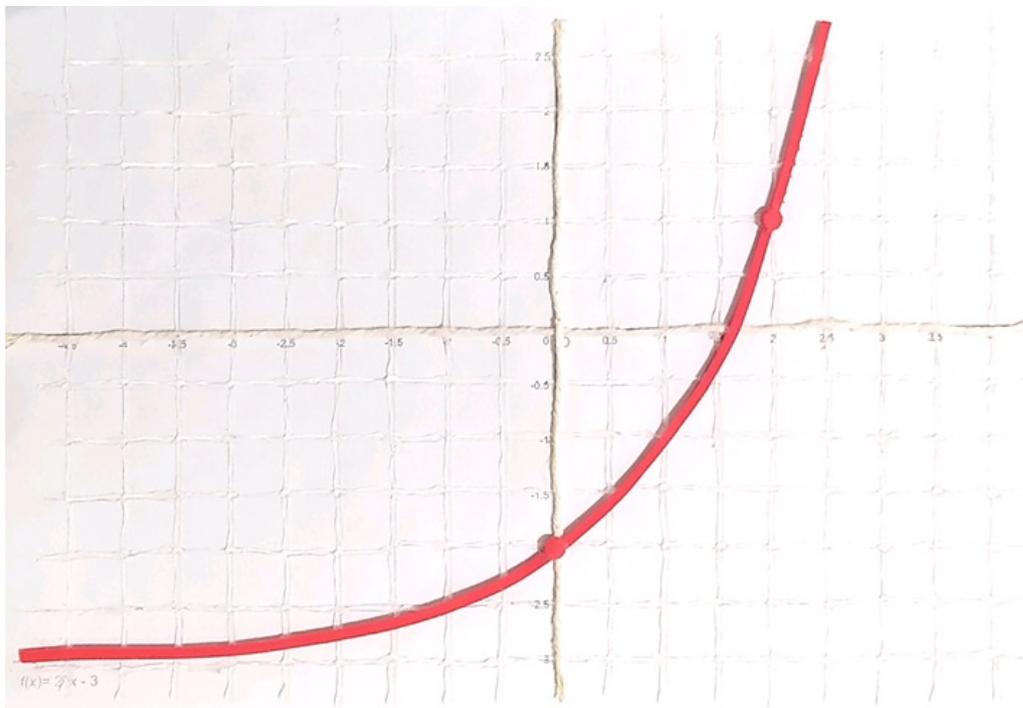
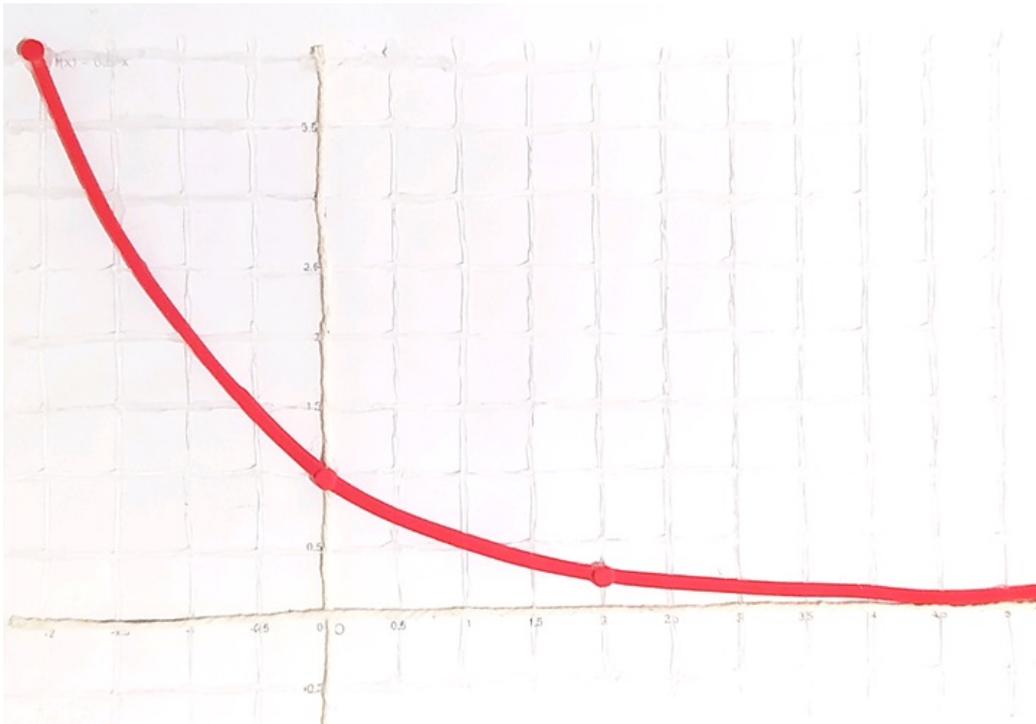


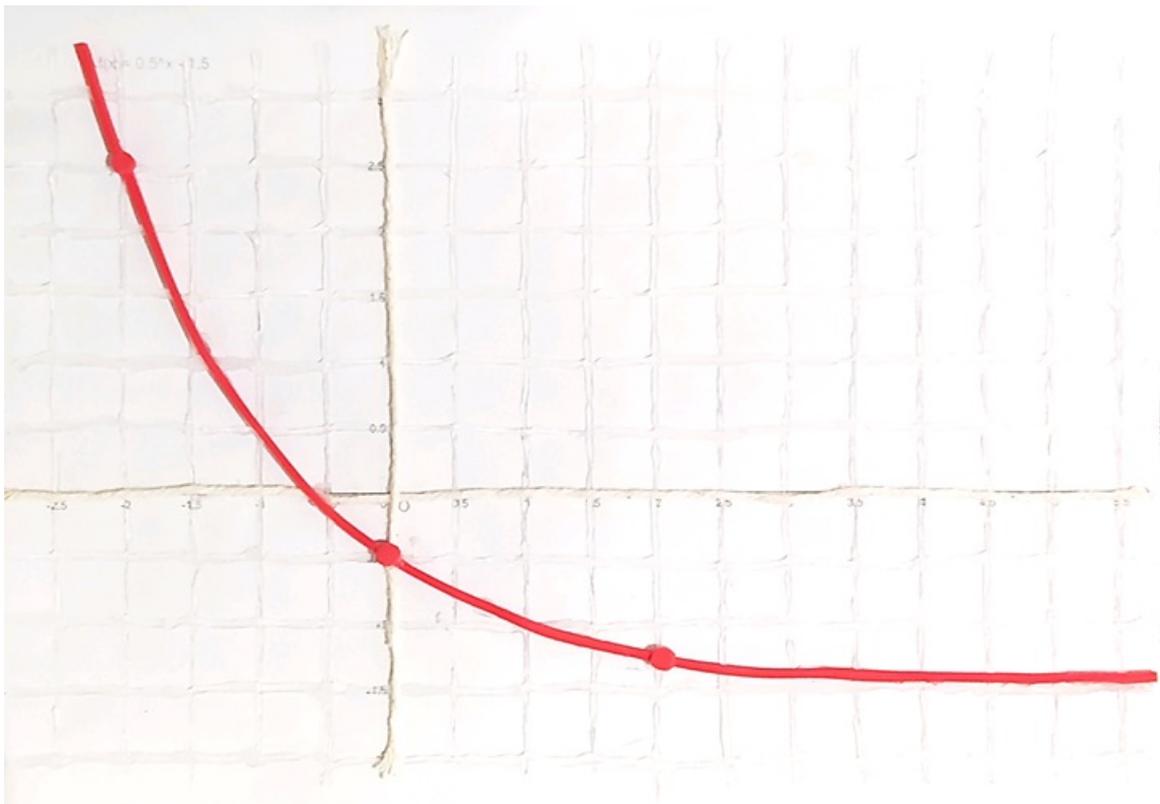




ATIVIDADE 7) Dada função f de \mathbb{R} em \mathbb{R}_+ com as variações mais importantes destacadas, determine: o comportamento (crescente ou decrescente), domínio e imagem, e a lei de formação da função em cada um dos casos.



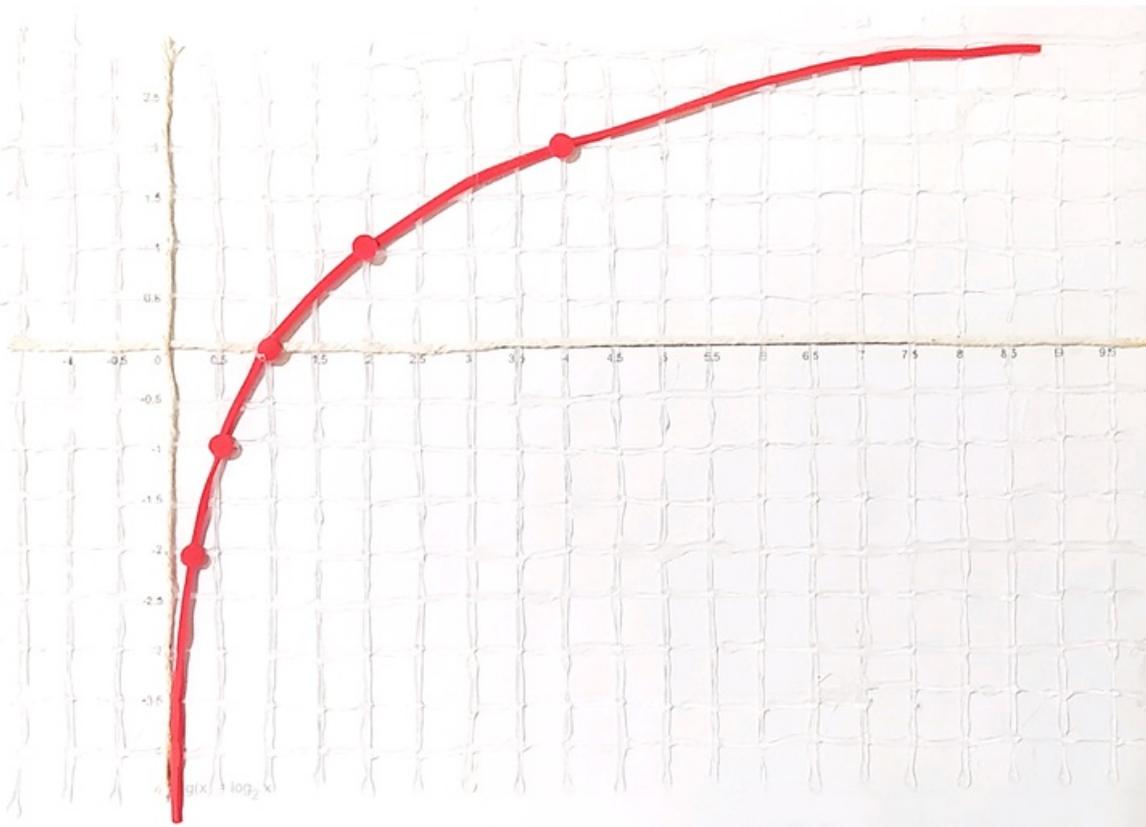




ATIVIDADE 8) Por meio de instruções verbais, construa tabelas que relacionem o elemento x com a função dada. Além disto, verifique o comportamento (crescente ou decrescente) da função, bem como a existência de raízes, domínio e imagem das funções.

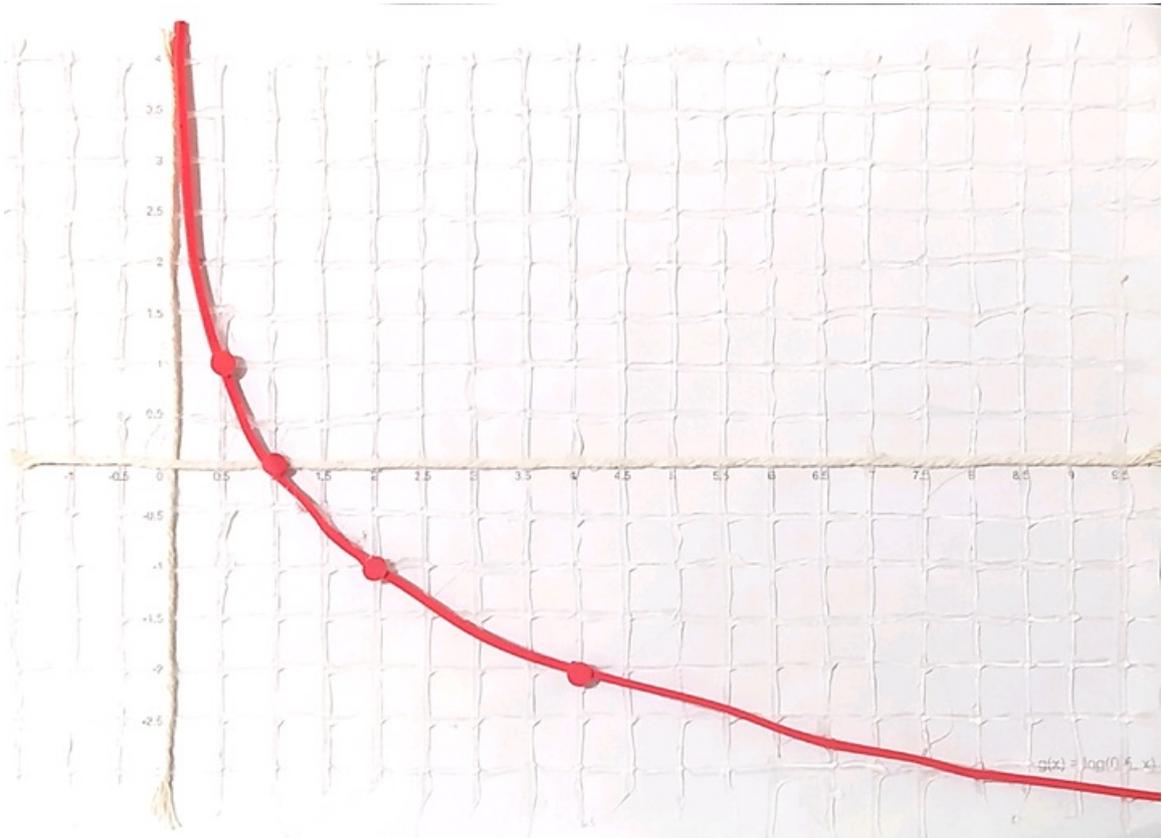
A) $g(x) = \log_2 x$

x	$y = g(x)$
$\frac{1}{4}$	
	-1
	0
2	
	2



B) $h(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$

x	$y = h(x)$
	2
$\frac{1}{2}$	-1
	0
	-1
4	2



AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial do presente trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

Teófilo Otoni, ____ / ____ / _____.

Dionizio Santana Oliveira

dioniziosantanaprof@gmail.com

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Campus do Mucuri - Rua do Cruzeiro, n. 01 - Jardim São Paulo - CEP 39803-371.



UFVJM