INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE

VIRGINIA NASCIMENTO FERREIRA DA SILVA

ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

NATAL
2022

VIRGINIA NASCIMENTO FERREIRA DA SILVA

ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Dra. Rainelly Cunha de Medeiros. Coorientadora: Dra. Vivianne Souza de Oliveira Nascimento

NATAL

2022

Silva, Virgínia Nascimento Ferreira da.
S586a Análise de estratégias de ensino de cálculo diferencial e integral para alunos com deficiência visual / Virginia Nascimento Ferreira da Silva. – 2022.
76 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
Orientadora: Dra. Rainelly Cunha de Medeiros.
Coorientadora: Dra. Vivianne Souza de Oliveira Nascimento.

- Matemática – Ensino – Aprendizagem. 2. Calculo diferencial e integral. 3. Estratégia de Ensino. 4. Deficiência visual. 5. Educação inclusiva. I. Título.

CDU 51:376-056.262

Catalogação na Publicação elaborada pela Bibliotecária Sandra Nery S. Bigois – CRB-15/439
Biblioteca Central Sebastião Fernandes (BCSF) – IFRN

VIRGINIA NASCIMENTO FERREIRA DA SILVA

ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática

Trabalho de Conclusão apresentado e aprovado em 02/09/22, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Rainelly Cunha de Medeiros

Orientador: Profa. Dra. Rainelly Cunha de Medeiros – Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Vivianne Souza de Oliveira Nascimento

Coorientadora: Profa. Dra. Vivianne Souza de Oliveira Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Otto Augusto de Morais Costa

Prof. Dr. Otto Augusto de Morais Costa – 1º Examinador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Mr. Rafael Pereira de Melo- 2° Examinador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico esse trabalho a Deus, porque sem ele, eu nada seria.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir entrar no curso, continuando a cada semestre me dando forças para nunca pensar em desistir, e a cada desafio me fazendo vencer. Por me proporcionar a conclusão desse ciclo com sucesso, e garantir o tão sonhado diploma aos 22 anos, um dia antes do meu aniversário.

Ao meu pai, Francisco Aureliano da Silva Filho, que me instruiu com ensinamentos de honestidade e respeito, e hoje é responsável pelo meu caráter. Pelo seu esforço de garantir uma melhor educação para mim, que foi um pilar para o meu ingresso na licenciatura.

A minha mãe, Anorina do Nascimento Ferreira, que cuida de mim com todo seu amor, e não mede esforços para garantir o melhor em minha vida. A mulher guerreira que sempre foi, e será o meu objetivo de dar orgulho.

Aos meus irmãos, Vinícius e Sara, que sempre me apoiaram nessa jornada. Pela ajuda, cuidado e lembranças da nossa infância, me trazendo força para continuar!

Ao meu companheiro de vida, meu noivo Douglas, que esteve comigo durante toda a trajetória acadêmica. Foi ele quem me deu a notícia da aprovação na universidade, e hoje, está comigo nesse momento principal da defesa do meu trabalho de conclusão. Me apoio em cada etapa do curso, com paciência e muito incentivo, sempre acreditando em mim. Com toda certeza, essa vitória também é dele, é nossa!

A minha avó Dalva por ter sido um suporte incomparável, e aos meus familiares que acreditaram em mim. Em especial, minha prima Kelly.

A minha cunhada, Letícia, que sempre me incentivou e me ajudou nesse processo de escrita.

A professora Dra. Rainelly Cunha de Medeiros, por aceitar ser minha orientadora e abraçar a ideia do trabalho, por lutar para que desse tudo certo, e pela sua amizade, conversa e cuidado. Muito obrigada por confiar em mim e me encorajar.

A minha coordenadora, a professora Dra. Vivianne Souza de Oliveira Nascimento, por receber o convite e ajudar na construção do trabalho. A senhora foi a responsável pelo melhor direcionamento, sendo possível concluir, a partir de seus conselhos e puxões de orelha.

A aluna que se dispôs a participar da pesquisa, denominada aqui por Clarice. Fico imensamente feliz em saber que pude, de alguma forma, ajudá-la em uma situação de desafio.

Aos docentes que compõem toda a grade do curso. Tive a sorte de ter cruzado com os melhores professores do IFRN, e guardarei todos em meu coração, para sempre.

A minha amiga e dupla de curso, Daianne, eu também agradeço. Tive a maior sorte do mundo em poder contar com sua parceria. Você tornou os dias no IF melhores e toda a rotina de trabalhos e estudo, menos cansativo e prazeroso. Obrigada por tudo, amiga.

Aos colegas da turma do curso, pelos anos vividos juntos, unidos e cheios de cooperação, principalmente, meu eterno “bonde do fundão”.

Aos professores da banca por aceitarem dialogar junto conosco sobre o produto final desse processo.

Tudo o que não me destrói, me faz mais forte, pois na compensação da debilidade surge a força, e das deficiências, as capacidades. VYGOSTSKY (1989)

RESUMO

A exclusão social/educacional de pessoas com deficiência foi uma prática comum por um longo período da história da humanidade, sendo um reflexo da estrutura econômica, social e política de cada época. O nascer de novas concepções possibilitou o início do movimento mundial pela inclusão, em direção à construção de um mundo que possa atender a todos sem classificações discriminatórias. No Brasil, esse movimento culminou na criação de leis e decretos que asseguram os direitos sociais e educacionais do indivíduo com deficiência e que possibilitaram o acesso desse público a todos os níveis de ensino. Nesse novo cenário, um número expressivo de alunos com deficiência visual ingressa nas instituições de ensino superior em busca de formação e construção do seu conhecimento, sem distinção, em busca de uma educação inclusiva. Alguns desses estudantes têm ingressado em cursos onde se deparam com disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, que tradicionalmente contam com uma visualização ativa. Esta pesquisa objetivou analisar o uso de materiais didáticos acessíveis e estratégias para o ensino de cálculo direcionado a estudantes com deficiência visual. Para isso, partiu-se de um estudo de caso que encaminhou-se a partir do acompanhamento das atividades desenvolvidas por uma docente no atendimento de uma aluna cega do curso de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal - Central. Será feita, a partir do que foi observado, uma análise descritiva dos materiais táteis e das estratégias utilizadas pela docente.

Palavras-chave: deficiência visual; aluna cega; material didático.

ABSTRACT

The social/educational exclusion of people with disabilities was a common practice for a long period of human history, being a reflection of the economic, social and political structure of each era. The birth of new concepts made possible the beginning of the global movement for inclusion, towards the construction of a world that can serve everyone without discriminatory classifications. In Brazil, this movement culminated in the creation of laws and decrees that ensure the social and educational rights of individuals with disabilities and that enabled this public to access all levels of education. In this new scenario, an expressive number of visually impaired students enter higher education institutions in search of training and construction of their knowledge, without distinction, in search of an inclusive education. Some of these students have entered courses where they are faced with Differential and Integral Calculus subjects, which traditionally rely on active visualization. This research aimed to analyze the use of accessible teaching materials and strategies for teaching calculus aimed at students with visual impairments. For this, it started with a case study that started from the monitoring of the activities developed by a teacher in the care of a blind student of the Degree in Physics, from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, Campus Natal - Central. Based on what was observed, a descriptive analysis of the tactile materials and strategies used by the teacher will be carried out.

Keywords: visual disability; blind student; didactic material.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Noção de limite I 25
Fotografia 2 - Noção de limite II 25
Fotografia 3 - Reta tangente no gráfico f 26
Fotografia 4 - Reta tangente no gráfico f com posição da reta T 27
Fotografia 5 - Partição de intervalos 28
Fotografia 6 - Área de uma região plana S, delimitada pelo gráfico de uma função 29
Fotografia 7 - Classificação Estatística Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde 38
Fotografia 8 - Cela Braille 43
Fotografia 9 - Alguns símbolos do cálculo no CMU 44
Fotografia 10 - Reglete Positiva de bolso 49
Fotografia 11 - Material didático como estratégia 1: Abordando a revisão de Integral 49
Fotografia 12 - Descrição da notação do produto de duas funções em Braille 50
Fotografia 13 - Material didático como estratégia 2: Funções de duas variáveis ... 53
Fotografia 14 - Material didático como estratégia 2 sendo aplicado 53
Fotografia 15 - Material didático como estratégia 3 escrito em Braille 56
Fotografia 16 - Material didático como estratégia 3: Exercício de limites 56
Fotografia 17 - Material didático como estratégia 3 sendo aplicado 57
Fotografia 18 I Atividade Avaliativa referente a primeira etapa (Questão 2) 58
Fotografia 19 - I Atividade Avaliativa sendo aplicada 59
Fotografia 20 - Material didático como estratégia 3: Revisão de derivada do Cálculo I 60
Fotografia 21 - Material didático como estratégia 3: Exercício usados em aula 61
Fotografia 22 - II Atividade Avaliativa referente a segunda etapa (Questão 1.a) ... 64
Fotografia 23 - II Atividade Avaliativa sendo aplicada 64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIPD	Ano Internacional da Pessoa Deficiente
CIF/OMS	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CMU	Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EVA	Espuma Vinilica Acetinada
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IERC-RN	Instituto de Educação e Reabilitação de Cegos do Rio Grande do Norte
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ONU	Organização das Nações Unidas
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	13
1.1	1.1 PERCURSOS METODOLÓGICOS	18
2	**PERCURSO HISTÓRICO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**	20
2.1	CÁLCULO NO ENSINO SUPERIOR	29
3	**DEFICIÊNCIA VISUAL: HISTÓRICA, CONCEITO E**	31
3.1	**ESTRUTURA**	36
	DEFICIÊNCIA VISUAL	
4	**A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL**	39
4.1	O BRAILLE COMO INSTRUMENTO DE INCLUSÃO SOCIAL	42
5	**A INCLUSÃO DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA DISCIPLINA DE CÁLCULO II**	45
5.1	OBSERVAÇÕES PRELIMINARES	46
5.2	AS MEDIAÇÕES DA DISCIPLINA	47
5.2.1	**Tópico I: Ensino de Limites**	52
5.2.2	**Tópico II: Ensino de Derivadas Parciais**	59
6	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	66
	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

Dois séculos antes de Cristo, Arquimedes, um dos principais matemáticos da antiguidade, já apresentava concepções relacionadas ao Cálculo, e durante um longo período muitos estudiosos contribuíram com essas idéias e novas descobertas foram surgindo.

Até que no séc. XVII os matemáticos Gottfried Leibniz e Isaac Newton, de forma independente, recolheram conceitos e chegaram a fórmulas para utilizar o cálculo de forma funcional sendo, por esta razão, considerados os criadores do Cálculo, apesar de terem tido vários precursores. Após Newton e Leibniz, diversas outras personalidades matemáticas trabalharam para lapidar a ferramenta, como os irmãos Bernoulli, L'Hospital, Lagrange, D'Alembert, Cauchy, Weierstrass e Riemann.

Desenvolvido a partir da Álgebra e da Geometria, o Cálculo é subdividido em dois ramos, a saber, o Cálculo Diferencial (estudo da derivada, suas propriedade e aplicações) e o Cálculo Integral (estudo da integral definida e da integral indefinida, suas propriedades e aplicações) que se conectam através do Teorema Fundamental do Cálculo e que auxiliam em vários conceitos e definições na matemática, química, física e economia.

Aprender esse campo de conhecimento envolve muito mais que conhecer a parte mais elementar da matemática. O cálculo introduz novos conceitos e operações que levam o aluno a novas descobertas, além de apresentar em sua temática uma série de técnicas para a manipulação de suas definições e novas notações matemáticas. Sendo assim, visto como uma disciplina de alto nível de dificuldade por conter conteúdos mais elaborados que poucos alunos conseguem aprender de forma rápida. Prova disso é que o ensino desses conteúdos tem sido marcado por um elevado índice de reprovação e evasão, sendo este quadro objeto de estudos recentes (PEREIRA *et al*, 2018; ROSA *et al,* 2019; FEITOSA, 2020).

Nesse cenário, além das barreiras encontradas pelos alunos recém ingressos no Ensino Superior, podemos nos deparar com uma situação ainda mais desafiadora: o ingresso de alunos com deficiência em cursos superiores cujo currículo inclui a disciplina de Cálculo.

No Brasil, o aumento do número de matrículas de pessoas com deficiência no ensino superior consiste de um movimento atual que não parece ter vindo acompanhado de ações de incentivo à formação docente no tocante às necessidades pedagógicas específicas desse público alvo. No Censo da educação superior de 2019, divulgado pelo INEP, em outubro de 2019, o número de matrículas em cursos de graduação de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação - Brasil

2009-2019, teve um crescimento de 0,22%, percentual esse em relação ao total de matrículas em cursos de graduação.

Em 2009, o número de discentes com deficiência matriculados em cursos de graduação era de 20.530 alunos, equivalente a 0,34% do total de matrículas; já em 2019, passaram a ser 48.520 alunos, equivalente a 0,56%. No Censo é possível verificar também os tipos de deficiências e a quantidade de alunos matriculados para cada uma, como a deficiência física, que ocupa a primeira posição com 16.376 alunos, a baixa visão, que ocupa o segundo lugar com 13.906 alunos, e a deficiência auditiva, que ocupa a terceira posição com 6.569 alunos.

É possível verificar um aumento expressivo de matrículas em cursos de graduação de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação. Porém, o processo de inclusão destes, nesse nível de ensino, vem ocorrendo de maneira lenta e percebe-se a ausência de recursos e estratégias metodológicas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo em cursos onde a matemática do ensino superior se faz presente.

Para que aconteça efetivamente, o processo de inclusão perpassa pelo entendimento das particularidades de cada caso. Em especial, a deficiência visual, que é caracterizada pela limitação ou perda das funções básicas do olho e do sistema visual, por exemplo, requer estratégias metodológicas muito diferentes daquelas que são necessárias a alunos com deficiência auditiva.

No Censo da educação superior, divulgado pelo INEP, é possível verificar que, em 2019, as matrículas em cursos de graduação de alunos com deficiência visual tiveram um número expressivo. Em suma, um total de 16.505 alunos, sendo 13.906 de baixa visão e 2.598 cegueira.

Ao mergulhar na proposta de ensino inclusivo, particularmente na disciplina de Cálculo, alunos com deficiência ainda encontram cenários cheio de lutas e desafios, que precisam enfrentar para a sua introdução na sociedade e conquistar seus direitos educacionais. Após séculos de exclusão e lutas, essa parcela da sociedade alcançou o direito de acesso à educação em todos os níveis de ensino. Guimarães e Aragão (2010) indicam que a inclusão de pessoas com deficiência na educação superior é uma realidade que se depara com as mesmas dificuldades envolvidas na inclusão de pessoas com deficiência nos outros níveis educacionais, sendo evidente a necessidade de refletir sobre formas de assegurar que os alunos com deficiência participem ativamente do processo educacional.

Deste modo, por força da legislação brasileira, foi imposta em 2016 a inserção para reserva de vagas, cedidas a pessoas com deficiência, pelo Artigo 3º da lei nº 12.711/2012, que diz:

> Em cada instituição federal de ensino superior, as vagas de que trata o art. 1º desta Lei serão preenchidas, por curso e turno, por autodeclarados pretos, pardos e indígenas e por pessoas com deficiência, nos termos da legislação, em proporção ao total de vagas no mínimo igual à proporção respectiva de pretos, pardos, indígenas e pessoas com deficiência na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (Redação dada pela Lei nº 13.409, de 2016)

Entretanto, apesar do número de matrículas de pessoas com deficiência no ensino superior apresentar crescimento nos últimos anos, ainda existem barreiras que dificultam a aprendizagem e a permanência desses alunos nas instituições de ensino. Dentre as barreiras existentes, estão as barreiras pedagógicas e atitudinais que se revelam muitas vezes na não utilização de materiais adaptados e tecnologias assistivas, na falta de informações e na escassez de estratégias pedagógicas, as quais impedem que o aluno tenha acesso ao conhecimento em sala de aula, bem como possa ser um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Posto isto, essa pesquisa tem como objetivo analisar, após acompanhamento da prática da docente, estratégias de ensino para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, com o uso de materiais didáticos acessíveis ao aluno com deficiência visual. Assim como descrever os materiais didáticos táteis que abordam as propriedades de limites, derivadas e integrais e seus métodos de resolução; e investigar quais melhor se adequam às necessidades do aluno com deficiência visual e às exigências do conteúdo abordado.

Cada tipo de deficiência visual tem uma forma de adequação e requer adaptação das ações pedagógicas em sala de aula, no que diz respeito à escrita e oralidade. O auxílio de instrumentos pedagógicos torna a experiência acadêmica mais inclusiva, como o reforço óptico e não óptico para o acesso à leitura e à escrita para alunos com visão subnormal ou baixa visão, e o Sistema de leitura e escrita Braille para alunos cegos.

O papel do professor é essencial para que o aluno com deficiência visual possa ter as mesmas oportunidades de aprendizado, pois ele constrói o conhecimento de mundo e adquire sua subjetividade através dos sentidos, como tato, audição e paladar, em conjunto com as estratégias oferecidas pelo docente.

> Os discentes com deficiência visual não são simplesmente menos desenvolvidos que os demais, eles apenas estabelecem relação com o mundo de forma diferente, pois eles utilizam outros meios e instrumentos próprios para realizar essa relação, como habilidades táteis e sinestésicas, sistemas simbólicos alternativos e recursos materiais como a bengala, tipos de letras ampliados, computador e sistema de escrita Braille. (O VYGOTSKY 1976 APUD SILVA, 2008, p. 26)

Entretanto, a inclusão dessa parcela da sociedade, que hoje é objetivo norteador do projeto, em todos contextos sociais, nem sempre foi efetiva. Na Idade Antiga, pessoas vulneráveis, pessoas com deficiência ou que não tinham condições de desenvolver atividades produtivas eram consideradas como obstáculos para a sobrevivência dos demais membros da comunidade sendo abandonadas à sua própria sorte, assim também, nas sociedades escravistas grega e romana.

Essa ideia só começa a mudar em meados do século XIII, quando surgem as instituições, como asilos, hospitais e hospícios, mantidos pela igreja católica, onde pessoas com deficiência eram levadas para serem cuidadas e mantidas longe do convívio social. E assim, durante décadas, existiu a exclusão das pessoas com deficiência.

A visão mudou logo após a Revolução Francesa, que proporcionou uma mudança de concepção que, entre os seus ideais, buscava uma educação como direito de todos. As ideias de Voltaire também favorecem uma reflexão sobre as práticas anteriores, em razão de combater a dominação, a injustiça e os excessos da igreja. Juntamente com esses fatos, o aumento do interesse pela pesquisa científica, por diversos estudiosos, trouxe grandes avanços na área de reabilitação para pessoas com deficiência.

Diante disso, é possível confirmar que em todas as épocas, pessoas com deficiências eram tratadas de forma errônea e preconceituosa. Elas foram excluídas da sociedade de forma brutal por um longo período, sendo até exterminadas e marginalizadas, e isso acabou perdurando por muitos anos. E no âmbito escolar e acadêmico não foi diferente, era negada uma educação, ou a socialização junto das outras crianças consideradas “normais”.

Dois marcos da educação inclusiva no Brasil foram a Constituição Federal de 1988 e a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, que deram início a uma nova fase na educação de pessoas com deficiência. Além disso, o debate sobre a inclusão no espaço escolar e acadêmico passou a ter um foco maior, e vem provocando reflexões a respeito da educação excludente.

Assim, após estudar e conhecer, na disciplina de Educação Inclusiva, um pouco da história da inclusão no ambiente escolar, pude confirmar a necessidade de entender mais sobre as dificuldades vividas por alunos com deficiência visual, e pelo professor, para ensino

das disciplinas de exatas. Com isso, a escolha do tema foi concretizada.

Sendo que a inclinação ao tema se deu a partir de uma situação vivenciada no meu ambiente acadêmico. Ali presenciei os desafios enfrentados por uma professora ao lecionar a disciplina de Cálculo I numa turma do curso de Licenciatura em Física do IFRN na qual duas discentes eram cegas. Além disso, tive a oportunidade de ajudar a professora, auxiliando as alunas em sala de aula, na manipulação de materiais táteis produzidos pela docente. Essa experiência me fez perceber como ainda existe uma carência de materiais pedagógicos e suporte, que poderiam servir de auxílio na aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Assim sendo, é notório que os primeiros passos para proporcionar o acesso ao conhecimento para o aluno com deficiência, bem como o seu aprendizado, estão na busca de incluí-lo em sala de aula. Nesse sentido, a questão norteadora a ser investigada no decorrer do projeto é: Quais estratégias de ensino e materiais didáticos, acessíveis ao aluno com deficiência visual, podem ser utilizadas para auxiliar o docente no ensino de Cálculo Diferencial e Integral?

Alinhando tudo isso, o tema se tornou relevante e atual por mostrar uma pequena parte da vivência de uma aluna em sala de aula e a realidade que ela enfrenta, além de analisar os materiais pedagógicos aplicados pela docente, que poderão ajudar outros alunos que estejam na mesma situação, com as devidas adequações.

1.1 PERCURSOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem o foco central em analisar, após observação, as estratégias de ensino para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, com o uso de materiais didáticos acessíveis ao aluno com deficiência visual e que facilitem o aprendizado do conteúdo. E para isso, será dividida em duas etapas: a bibliográfica e de estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica é realizada a partir de leituras e embasamento teórico que darão sustentação à construção da pesquisa e aplicação do método. Para Oliveira (2017, p.69), "o mais importante para quem faz opção pela pesquisa bibliográfica é ter a certeza de que as fontes a serem pesquisadas já são reconhecidas do domínio científico". E essa etapa engloba a história do Cálculo, que ao longo dos séculos se desenvolveu e hoje é um dos ramos mais importantes da área de exatas; a compreensão da deficiências na humanidade, em especial a deficiência visual, assim como seu processo cultural e educativo no Brasil; e a contextualização da educação inclusiva, com suas leis e objetivos.

Por sua vez, o estudo de caso envolve a análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, sendo a finalidade buscar um detalhamento aprofundado do assunto. Assim, após a observação das aulas e materiais metodológicos produzidos pela docente, será exposta a descrição da experiência vivenciada pela estudante e pela docente, as dificuldades encontradas no percurso, as situações que chamaram atenção durante a trajetória e os resultados finais obtidos. Sendo possível, após toda pesquisa decifrar o questionamento norteador: "Quais estratégias de ensino e materiais didáticos, acessíveis ao aluno com deficiência visual, podem ser utilizadas para auxiliar o docente no ensino de cálculo integral?". De acordo com CHIZZOTTI, o estudo de caso

> Objetiva reunir os dados relevantes sobre o objeto de estudo e, desse modo, alcançar um conhecimento mais amplo sobre esse objeto, dissipando as dúvidas, esclarecendo questões pertinentes, e, sobretudo, instruindo ações posteriores.(CHIZZOTTI, 2006, p.135)

Neste trabalho apresentaremos as análises e considerações finais dos pontos marcantes do processo, obtidos a partir da observação das ministrações da docente e do uso dos materiais táteis e acessíveis para o ensino do conteúdo da disciplina, para pessoas com deficiência visual, no ensino superior.

Conforme Gil (1994, p.42), descobrir respostas para problemas, mediante o emprego de procedimentos científicos, representa o significado da pesquisa, ressaltando o seu objetivo principal. Diante disso, quanto aos fins, a pesquisa é descritiva e exploratória. Segundo Cervo, Bervian, Da Silva (2007), a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e

correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los, e segundo Gil(2002), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, sendo a sua abordagem qualitativa.

> A pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa e naturalista de seu objeto de estudo. Isso significa que pesquisadores qualitativos estudam coisas em seu cenário natural, buscando compreender e interpretar o fenômeno em termos de quais os significados que as pessoas atribuem a ele. (DENZIN E LINCOLN, 2000, p.1)

Por fim, acrescentamos que o ingresso de alunos com deficiência visual em cursos superiores cujo currículo inclui a disciplina de Cálculo é evidente e crescente, e durante a história percebemos avanços significativos na educação inclusiva, mas que ainda não solucionaram as barreiras que esses discentes enfrentam no ingresso ao ensino superior. Quando sabemos os primeiros passos para proporcionar o acesso ao conhecimento para o aluno com deficiência, damos continuidade ao processo de inclusão. Assim, esta pesquisa tem como objetivo analisar o uso de materiais didáticos acessíveis e estratégias para o ensino de cálculo direcionado a estudantes com deficiência visual. Para isso, partiu-se de um estudo de caso que encaminhou-se a partir do acompanhamento e observação das atividades desenvolvidas por uma docente no atendimento de uma aluna cega do curso de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal - Central. Será feita, a partir do que foi observado, uma análise descritiva dos materiais táteis e das estratégias utilizadas pela docente.

2 PERCURSO HISTÓRICO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

A matemática que conhecemos hoje vem se desenvolvendo desde a sua origem, até os assuntos mais sofisticados que conhecemos atualmente. O mundo é feito de padrões e sequências, e uma das razões para o nascimento da matemática foi a necessidade de entender esses padrões naturais. Foi o homem que pegou conceitos básicos e começou a construir ideias e fundamentos. Em determinado ponto, os seres humanos começaram a ver padrões, a fazer conexões, a contar e ordenar o mundo a sua volta. Assim, começou a surgir um universo matemático novo, e mais a frente, o cálculo.

Os primeiros sinais da matemática surgiram no Egito, pois havia nessa civilização a necessidade de controle da produção e da população, surgindo assim a ideia de contar e medir. Através de soluções de problemas práticos, foram surgindo ideias novas, como a de fração, que levou a criação dos hieróglifos; séries geométricas; a ideia de círculo; a primeira ideia do Teorema de Pitágoras; e a primeira sugestão de cálculo de volume de pirâmide. Assim, concluímos que a partir da necessidade de resolver problemas práticos, os egípcios passaram a ser os primeiros inovadores matemáticos.

A segunda civilização, composta por mestres em manipular e organizar números movidos pela necessidade de solucionar problemas práticos, relacionados a medir e pesar, foram os babilônios. A partir deles, começou o reconhecimento posicional, além de surgir nessa civilização a ideia da primeira equação matemática; a aritmética e contagem de hora; medição angular de 360° num círculo completo e um sistema regular de medição, que estava em perfeita harmonia com o sistema numérico. Sendo a habilidade matemática dos babilônios impressionante e, durante quase dois mil anos, liderou o progresso intelectual do mundo antigo.

Logo, surgem depois os gregos. Eles, que eram apaixonados pela matemática, deram o início a um sistema de dedução para ela, e esse sistema começava com os axiomas. Além disso, a matemática grega tem grandes nomes de referência, como: Pitágoras, responsável por começar a transformar a matemática de instrumento de contabilidade para a ciência analítica e relacionar a matemática com a música; Platão, que propôs a geometria como uma chave para desvendar o universo e os atuais “sólidos de Platão”; Euclides, que escreveu um dos livros mais importantes da matemática, “Os Elementos”, sendo ele o auge da revolução matemática acontecidos na Grécia; e Arquimedes, que obteve uma estimativa para o número “*π (pi)*”, descreveu uma técnica para o cálculo de raízes, produção das fórmulas para calcular áreas de forma regular, e criação do teorema “Princípio de Arquimedes".

Diante de todos os aspectos citados, é clara a paixão e a inovação dos primeiros matemáticos do mundo, e a jornada deles é fascinante. As revoluções feitas por esses pioneiros do Egito, Babilônia e Grécia fundaram as bases nas quais a Matemática é construída hoje, e apesar de não haver um desenvolvimento dessas ideias de forma exata e sistemática, foram firmadas as ideias iniciais do Cálculo Integral.

Apesar das ideias iniciais serem evidenciadas na antiguidade, o aprimoramento da base do cálculo durou um longo intervalo de tempo. Na idade Média, três matemáticos firmaram contribuições importantes. Bonaventura Cavalieri desenvolveu o método dos indivisíveis para o cálculo de áreas, um fator importante para o desenvolvimento do cálculo integral, publicado na "Exercitationes Geometricae" onde aperfeiçoava os fundamentos de sua teoria que se tornou a principal fonte de estudos dos matemáticos do século XVII, e foi o responsável pela introdução dos logaritmos como um instrumento computacional.

O matemático Personne de Roberval desenvolveu métodos para a integração, calculou o comprimento de arco de uma espira e apresentou a descrição de diversas curvas planas, desenvolvendo para se traçar retas tangentes a curvas dadas. Por fim, Pierre de Fermat escreveu um trabalho sobre máximos e mínimos de funções, e redigiu o "Teorema de Fermat".

Não parando por aí, René Descartes foi responsável pelo desenvolvimento de um método para a determinação de normas, publicado no livro La Géométrie, e a introdução do formalismo algébrico na geometria. Por sua vez, Florimond de Beaune, matemático francês e um dos primeiros seguidores de Descartes, ampliou o atual método do seu mestre e o aplicou à determinação das tangentes. Não sendo eles os únicos a desenvolver tais pensamentos, Johannes Hudde fez suas contribuições descrevendo as regras de forma mais simplificada, conhecida atualmente como Regra de Hudde, e fez um estudo de máximos e mínimos. Sendo assim, o trabalho de Descartes e de Hudde foram primordiais para influenciar Isaac Newton em sua formulação do Cálculo.

Apesar das grandes contribuições anteriormente citadas, outros dois grandes matemáticos deram passos de maior importância para a definição do cálculo, os matemáticos Isaac Barrow e Evangelista Torricelli. O matemático inglês Barrow, foi o autor do método de construção de tangentes a uma curva, posteriormente tornando o método conhecido como o triângulo diferencial de Barrow. E o matemático italiano Torricelli, que através de suas experiências, inventou o barômetro de mercúrio.

Ambos os matemáticos, Barrow e Torricelli, trataram do problema do movimento com velocidade variável. Assim, o conceito de integração foi desenvolvido, sendo ele o inverso da

diferenciação. Conforme Guilherme (2017), a derivada da distância em função do tempo é uma velocidade, enquanto a operação inversa permite que, conhecida a função velocidade a cada instante se possa obter, por integração, a distância percorrida. Com isso, Isaac Barrow compreendia que a derivada e integração são complementares, ou seja, uma depende da outra, são inversas. Entretanto, apesar de suas grandes contribuições e descobertas, Barrow não demonstrou suas descobertas explicitamente. Coube a seu aluno defender tais teses.

O matemático Isaac Newton, discípulo de Barrow, deu continuidade aos teoremas de seu professor, sucedendo na descoberta do cálculo.

> O método dos fluxos, como ele denominava o cálculo, estava baseado no reconhecimento fundamental de que as operações de derivação e integração estavam associadas, sendo simplesmente uma a operação inversa da outra. Partindo da derivação com operação básica ele desenvolveu técnicas analíticas que unificaram diversas abordagens anteriores para solucionar questões que antes se julgava serem não correlacionadas, tais como o cálculo de áreas, tangentes a curvas, comprimento de segmentos de curvas e a localização de máximos e mínimos de funções. (GUILHERME, 2017)

Suas contribuições para a definição do cálculo se iniciou na idealização da curva de uma função e sua trajetória, usando o tempo como parâmetro. Após longas demonstrações e discursos sobre a inclinação da tangente, encontra-se a chave para a resolução do problema: a integração. Esse método passou a ser utilizado também para resolver situações de cálculo de áreas. E logo, ele declara o Teorema Fundamental do Cálculo, que estabelece a conexão entre os processos de derivação e de integração. Além disso, Newton fez outras grandes descobertas: o teorema binomial, o cálculo, a lei da gravitação universal, a natureza das cores e encontrou as expansões em séries de potências para as funções “senx” e "cosx".

Entretanto, apesar das contribuições de Isaac Newton, a descoberta do Cálculo não coube apenas a ele. Historiadores relatam que Gottfried Wilhelm Leibniz também teve sua parcela de autoria nessa nova descoberta.

> O cálculo infinitesimal é uma ferramenta científica e tecnológica do mais alto nível, sem dúvida a mais poderosa e eficaz para o estudo da natureza já desenvolvida pelos matemáticos. Considera-se que Newton e Leibniz o descobriram porque: (1) sintetizaram dois conceitos que hoje denominamos derivada e integral, (2) desenvolveram as ferramentas que permitem manejá-los, (3) mostraram que são conceitos inversos – a isto se chama o teorema fundamental do cálculo –, e (4) ensinaram como utilizá-los para resolver de forma unificada um enorme catálogo de problemas que até então eram estudados caso a caso. (ANTONIO J. DURÁN, 2017)

As contribuições do matemático, físico e filósofo científico Gottfried Wilhelm Leibniz para a construção da definição do cálculo partiu da tentativa frustrada de construir uma

máquina calculadora que não teve o sucesso esperado. Após o fracasso, Leibniz percebeu que seus conhecimentos em matemática eram incompletos e necessitavam de aperfeiçoamento, assim passou a dedicar-se a se aprofundar ainda mais nessa área de conhecimento.

Não demorou muito para que ele entrasse no mundo da geometria dos infinitesimais e começasse a desenvolver os princípios de sua versão do cálculo. Para dar início, ele percebeu a necessidade de adotar uma notação consistente e de fácil manipulação para os conceitos que surgiriam. Diante disso, ele é o primeiro a adotar a notação "f(x)dx" para a regra de diferenciação de um produto, sendo essa notação usada até a atualidade. Em seguida, no ano de 1676, Leibniz apresentou o conceito de diferencial.

Além de suas contribuições para o cálculo, Leibniz obteve outros resultados importantes para a matemática, como: os sistemas aritméticos binários; o conceito de determinantes, usado na solução de sistemas de equações lineares; e questionou o sistema de Descartes e examinou os conceitos de energia potencial e cinética e de momento.

Assim, ao deparamos com as duas vertentes da história, é possível afirmar que ambos os matemáticos tiveram suas contribuições e foram de suma importância para a definição do cálculo. Cada um pensava as ideias de uma forma, e a integração tomava rumos diferentes e inovadores.

> Newton tratava as variáveis como funções do tempo enquanto Leibniz considerava suas variáveis x e y como valores assumidos sobre sequências de valores infinitamente próximos. Ele introduziu a noção de dx e dy como diferenças entre valores próximos dentro destas sequências. Leibniz sabia que podia calcular a inclinação da tangente como dy/dx mas não usou este fato como definição da reta tangente. (GUILHERME, 2017)

A disputa pelo domínio total da descoberta durou por anos, e no decorrer do processo publicações foram feitas em busca do fim da rivalidade. Mas no fim, é evidente que Newton e Leibniz descobriram e definiram os conceitos de derivada e integração de forma independente.

> Para Newton a integração consistia de se encontrar fluentes para um dado fluxo e, desta forma, a complementaridade da diferenciação e da integração como operações inversas estava implícita. Leibniz usava a integração como uma soma, de forma muito similar àquela usada por Cavalieri e, mais recentemente, por Riemann. Ele também se sentia à vontade com o uso dos *infinitesimais* dx e dy, enquanto Newton usava a notação x,y que representavam velocidades finitas. Nem Leibniz nem Newton pensavam em termos de funções e sim em termos dos gráficos envolvidos. Para Newton o cálculo era formado por operações geométricas enquanto Leibniz fez maior progresso na direção da análise. (GUILHERME, 2017)

Durante anos, pensadores continuam na busca de desenvolver algo a mais, a partir das definições já encontradas, e resultados positivos foram encontrados a partir disso, como: a teoria das probabilidades; os princípios do cálculo e a integração das equações; a demonstração do teorema do binômio para expoentes inteiros e positivos; a introdução dos polinômios e dos números de Bernoulli, que seria de grande importância para demonstrações de teoremas da álgebra e o estabelecimento de fórmulas do cálculo; contribuições para a geometria diferencial com o estudo de geodésicas de uma superfície; as equações diferenciais; as séries infinitas; o cálculo das variações; e tópicos de análise.

Neste período se destacam dois matemáticos, Bernhard Bolzano e Augustin Louis Cauchy. O Bolzano introduziu o conceito de continuidade de uma função, criou o critério de convergência chamado "critério de Cauchy", demonstrou o teorema do valor intermediário e o teorema de Bolzano-Weierstrass. Estabelecendo assim, uma base formal e analítica para os métodos do cálculo, ou seja, eliminou das demonstrações a intuição geométrica.

O Cauchy foi considerado um dos matemáticos mais importantes do tempo moderno. Ele surge desempenhando uma base rigorosa para o cálculo e publicando um trabalho, sobre integrais definidas, que serviria de base para o desenvolvimento da teoria das funções complexas . Em seguida, Cauchy publica um livro texto com fundamentos sobre cálculo onde aparecem pela primeira vez as definições de limite, continuidade de funções e o critério de convergência. Além disso, ele faz contribuições para a álgebra linear e teoria dos determinantes.

Por fim, outro teóricos se dedicaram ao cálculo, aperfeiçoando, ampliando e desenvolvendo novas técnicas e definições, como: a teoria da integração, a teoria dos determinantes e transformações para a solução de integrais múltiplas, as equações diferenciais, os sistemas de equações diferenciais não lineares, entre outros.

Assim, depois desse longo período de descobertas e evolução, contemplam-se diversos conceitos estudados até hoje. Destacam-se quatro, sendo eles: a definição de limite, a definição de derivação de uma função, e a definição de Integral de Riemann, e o enunciado do teorema fundamental do cálculo.

A definição de limite está descrita da seguinte forma:

Intuitivamente, dizemos que uma função $f(x)$ tem limite L quando x tende para a, se é possível tornar $f(x)$ arbitrariamente próximo de L, desde que tomemos valores de x, com x diferente de a suficientemente próximo de a. De uma maneira formal, temos:

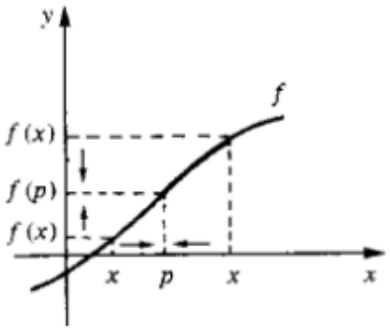
Seja $f(x)$ definida num intervalo aberto I, contendo a, exceto, possivelmente, no próprio a. Dizemos que o limite de $f(x)$ quando x aproxima se de a é L e escrevemos:

$$\lim_{x \to p} f(x) = L$$

se, para todo $\varepsilon > 0$, existe um $\delta > 0$, tal que $|f(x) - L| < \varepsilon$ sempre que $0 < |x - a| < \delta$.

Significa que quando x tende a p, $f(x)$ tende a L. Veja nas Fotografias 1 e 2, a seguir:

Fotografia 1 - Noção de limite I

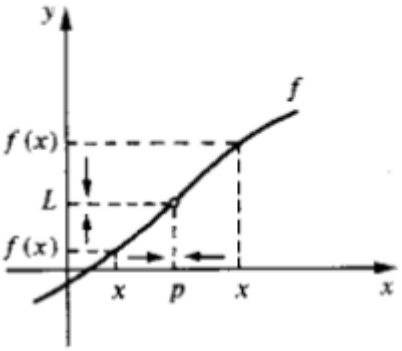


Fonte: Um curso de Cálculo Vol. 1 (2001)

quando x tende a p, $f(x)$ tende a $f(p)$:

Assim como:

Fotografia 2 - Noção de limite II



Fonte: Um curso de Cálculo Vol. 1 (2001)

quando x tende a p, $f(x)$ tende a L:

$$\lim_{x \to p} f(x) = L$$

A definição da Derivada de uma função está determinada da seguinte forma:

A derivada de uma função y= *f(x)* é a função *f'(x)*, (lê-se *f* linha de x), tal que seu valor em qualquer pertencente a *D(f)* é dada por:

caso o limite acima exista.

Dizemos que uma função é derivável quando existe a derivada em todos os pontos de seu domínio. Outras notações podem ser usadas no lugar de $y' = f'(x)$:

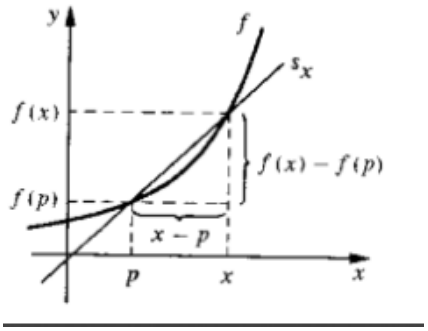
(i) $Dx\ f(x)$ (lê-se derivada de $f(x)$ em relação a x)

(ii) $Dx\ Y$ (lê-se derivada de y em relação a x)

(iii) $\frac{dy}{dx}$ (lê-se derivada de y em relação a x)

Ao consideramos um exemplo para definir a reta tangente ao gráfico de f no ponto $(p),\ f(p))$, que passa por esse ponto, essa reta tangente fica determinada quando definido seu coeficiente angular. Então consideremos a reta s_x que passa pelo ponto $(p,\ f(p))$ e $(x, f(x))$, temos (Fotografia 3):

Fotografia 3 - Reta tangente no gráfico f



Fonte: Um curso de Cálculo Vol. 1 (2001)

quando x tende a p, o seu coeficiente angular de s_x tente a $f'(p)$, onde:

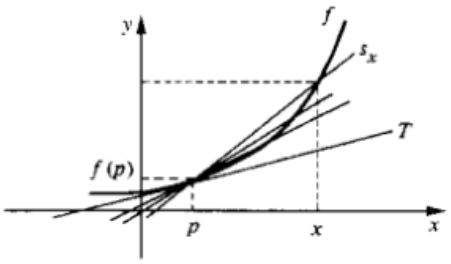
$$f'(p) = \lim_{x \to p} \frac{f(x) - f(p)}{x - p}$$

Observa-se que $f'(p)$, é apenas uma notação para indicar o valor do limite acima. Assim, à medida que x vai se aproximando de p, a reta s_x vai tendendo para a posição da reta T de

equação, observe também na Fotografia 4:

$$y - f(p) = f'(p)\,(x - p)$$

Fotografia 4 - Reta tangente no gráfico f com posição da reta T



Fonte: Um curso de Cálculo Vol. 1 (2001)

É natural, então, definir a reta tangente em $(p,\ f(x))$ como sendo a reta da equação. Além de ser possível definir também a velocidade média da partícula, entre os instantes t_0 e t é definida como sendo o limite:

$$v\,(t_o) = \lim_{x \to t_0} \frac{f\,(x) - f(t_o)}{x - t_0}$$

Sendo esses exemplos suficientes para levar-nos a entender de modo abstrato as propriedades de limite, e na sequência a definição de derivada já mencionada.

A Integral de Riemann está definida da seguinte forma:

Seja *f* uma função definida em *[a, b]* e *L* um número real. Dizemos que tende a *L*, quando e escrevemos

$$\lim_{máx\ \Delta x_i \to 0} \sum_{i=1}^{n} f(c_i)\ \Delta x_i = L$$

se, para todo $\varepsilon > 0$ dado, existir um $\delta > 0$, que só dependa de ε mas não da particular escolha dos C_i, tal que:

Para toda partição de *P* de *[a, b]*, com $máx\ \Delta x_i < \delta$.

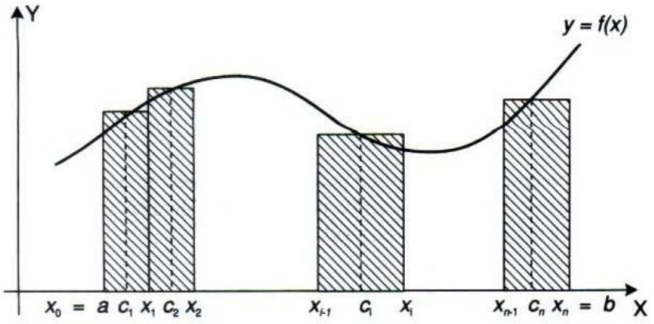
Tal número L, que quando existe é um único (verifique), denomina-se *integral* (de Riemann) de *f* em *[a, b]* e indica-se por

Então, por definição,

Se $\int_a^b f(x)dx$ existe, então diremos que *f* é *integrável* (segundo Riemann) em *[a, b]*. É comum referimo-nos $\int_a^b f(x)dx$.

Para uma função não negativa f, o somatório $\sum_{i-1}^{n} f\left(c_i\right)\Delta x_i$, chamado de soma de Riemann, representa a soma das áreas de retângulos de base $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$ e altura $f\left(c_i\right)$ onde c_i é um ponto qualquer escolhido no intervalo $[x_{i-1},\ x_i]$.

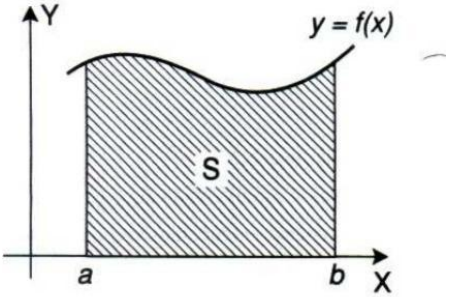
Fotografia 5 - Partição de intervalos



Fonte: Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6° ed.

Assim, à medida que cada Δx_i torna-se muito pequeno, a soma das áreas retangulares aproxima-se da área da região plana delimitada pelo gráfico de f ,pelo eixo dos x, e pelas retas $x = a$ e $x = b$.

Fotografia 6 - Área de uma região plana S, delimitada pelo gráfico de uma função



Fonte: Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6° ed.

Por fim, o Teorema Fundamental do Cálculo está enunciado da seguinte forma:

Se *f* for integrável em *[a, b]* e se *F* for uma primitiva de *f* em *[a, b]*, então:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a).$$

Portanto, muitas contribuições foram reunidas ao longo da história, dando início nas primeiras civilizações e chegando até os dias atuais. Essa construção histórica nos mostrou que o avanço da educação matemática está ligada à construção da história do Cálculo. E nos revela a importância do Cálculo diferencial e integral para o desenvolvimento das ciências e para o avanço da sociedade.

2.1 CÁLCULO NO ENSINO SUPERIOR

Dos mais diversos significados que existem, é possível descrever o cálculo como arte de resolver problemas ou resoluções de problemas que envolvam números. Na sua etimologia, a palavra deriva do latim e significa pedra. Na linguagem figurada, podemos afirmar que cada “pedrinha” desta disciplina consegue compor um dos ramos mais importantes do mundo, e pode ser usado em conjunto com outras disciplinas.

O cálculo é uma disciplina exata que possui centenas de conceitos, definições e propriedades, e seu estudo depende do conhecimento prévio em áreas específicas da matemática “básica”, como funções, geometria e trigonometria.

Diante disso, a disciplina é dividida em três áreas específicas: o cálculo de limites, os quais, conforme Allan (2013), descrevem o valor de uma função em um certo ponto em termos dos valores de pontos próximos; o cálculo de derivadas, segundo Allan (2013), em linguagem técnica, a derivada é um operador linear, o qual forma uma nova função a partir da função original; e cálculo de integrais. Allan (2013) também assegura, em linguagem técnica, o cálculo integral estuda dois operadores lineares relacionados.

> Podemos também dizer que o cálculo é o estudo do efeito sobre as funções, por pequenas mudanças nas variáveis: podemos estudar o efeito de pequenas mudanças (cálculo diferencial) ou o efeito cumulativo de muitas pequenas mudanças (cálculo integral). Um resultado realmente extraordinário, denominado Teorema Fundamental do Cálculo, mostra que estas duas áreas do cálculo estão relacionadas. (MARIA, 2006)

Atualmente, há inúmeros cursos de graduação que contém em sua grade curricular a disciplina de cálculo diferencial e integral, como: Ciências Contábeis, Economia, Engenharias, Estatística, Matemática (licenciatura e bacharelado), Física (licenciatura e bacharelado), entre outros.

Em especial, a Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal - Central, que visa à formação do professor do saber da Física, em sua organização curricular, em particular, no eixo específico, está presente a disciplina obrigatória de Cálculo de Uma Variável A, que foca no ensino de limite e continuidade de funções, derivadas, funções derivadas, Teorema do Valor Intermediário e do Valor Médio; Cálculo de Uma Variável B, que enfatiza o estudo de integrais indefinidas, definidas e impróprias, Teorema Fundamental do Cálculo, aplicações da integral no cálculo de áreas, volumes e comprimentos de arco; Cálculo II, que estuda as funções de duas ou mais variáveis, limites e continuidade de funções de várias variáveis, derivadas parciais e suas aplicações, Teorema da função implícita e inversa, Fórmula de Taylor, integração múltipla; e Cálculo III, ofertada como disciplina optativa, que enfoca nas funções e campos vetoriais, integrais de linha, Teoremas de Green, da Divergência e de Stokes, e aplicações.

3 DEFICIÊNCIA VISUAL: TRAJETÓRIA HISTÓRICA, CONCEITO E ESTRUTURA

Para entendermos o processo de desenvolvimento da compreensão sobre as deficiências no decorrer da história, e compreender as relações sociais estabelecidas, é necessário entender o contexto histórico, em que se insere.

Na denominada pré-história, não havia meios de registros escritos, e diante disso, não existem documentos a respeito de como eram as condições de existência de pessoas com deficiência e como elas eram inseridos no meio social. Sabe-se apenas que, nas sociedades primitivas, a prática mais comum era enfermos e 'deficientes' serem mortos ou abandonados, pois, a busca de novos lugares para a sobrevivência era característica dessa sociedade nômade. Sendo assim, as primeiras manifestações da exclusão dessa parcela da sociedade.

> As pessoas fracas, deficientes ou que não tinham condições de desenvolver atividades produtivas, bem como de se deslocarem eram consideradas obstáculos para a sobrevivência dos demais membros da comunidade, por isso eram abandonadas à sua própria sorte. (FREITAS, 2011, aula 1, p. 06)

Ao fim do período pré-histórico, deu-se início ao que hoje conhecemos como a "História". Essa fase se iniciou quando o homem, na busca por um meio de expressão e organização para sua nova ideia de civilização, criou a escrita. Para Higounet (2003), a escrita faz parte da civilização, que pode dividir a história da humanidade em duas imensas eras, antes e a partir da escrita. Sendo assim, a partir disso, é possível acompanhar todos os percalços e desenvolvimento da humanidade.

As maiores cinco civilizações da antiguidade (Egípcia, Mesopotâmica, Hebraica, Fenícia e Persa), tinham uma hierarquização da sociedade semelhante, a divisão social era feita por camadas, estamental e rígida, no seu topo o rei ou faraó, em seguida os nobres, os sacerdotes, os militares, os camponeses, e por fim, os escravos. Diante dessa segmentação, as pessoas com deficiência se encaixavam nas diferentes partes dessas classes de acordo com suas condições físicas, como empregados em casas de altos funcionários, situação essa que lhes permitia honrarias, ou como dançarinos e músicos para entretenimento dos nobres.

> Evidências arqueológicas nos fazem concluir que no Egito Antigo, há mais de cinco mil anos, a pessoa com deficiência integrava-se nas diferentes e hierarquizadas classes sociais (faraó, nobres, altos funcionários, artesãos, agricultores, escravos). A arte egípcia, os afrescos, os papiros, os túmulos e as múmias estão repletos dessas revelações. Os estudos acadêmicos baseados em restos biológicos, de mais ou menos 4.500 a.C., ressaltam que as pessoas com nanismo não tinham qualquer impedimento físico para as suas ocupações e ofícios, principalmente de dançarinos e músicos. (GURGEL, 2007)

Na sucessão, destaca-se a Grécia Antiga, composta pela sua grande influência no desenvolvimento da arte, música, pintura, escultura, arquitetura, suas contribuições na matemática e filosofia, e a difusão da democracia. O militarismo, era um dos pilares dessa sociedade, e a busca pela exaltação militar e a perfeição para formar um homem útil ao Estado, com intensos treinamentos preparando os jovens para a guerra, era um aspecto marcante. Diante desses traços, entende-se que as pessoas nascidas com deficiência nessa sociedade não tinham espaço e direitos, pois como já visto, existia uma valorização da estrutura física do homem, sendo esse fato, comprovado posteriormente em livros e pesquisas. Assim, os nascidos com deformidades eram postas para a eliminação por exposição, ou abandono, e ou atiradas nas montanhas da região, pois não eram consideradas capazes de servir ao bravo exército grego e viver em uma sociedade humanista.

> O pai de qualquer recém-nascido das famílias deveria apresentar seu filho a um Conselho de Espartanos, independentemente da deficiência ou não. Se esta comissão de sábios avaliasse que o bebê era normal e forte, ele era devolvido ao pai, que tinha a obrigação de cuidá-lo até os sete anos; depois, o Estado tomava para si esta responsabilidade e dirigia a educação da criança para a arte de guerrear. No entanto, se a criança parecia "feia, disforme e franzina", indicando algum tipo de limitação física, os anciãos ficavam com a criança e, em nome do Estado, a levavam para um local conhecido como Apothetai. Tratava-se de um abismo onde a criança era jogada. (GARCIA, 2011)

Na Roma antiga não era diferente. Caracterizada por ser uma sociedade estamental e hierarquizada, de religião politeista, com forte expansão militar, e lei duras, os bebês nascidos com deficiências eram sacrificados com aval das leis da época. Apesar de ser conhecida mundialmente por sua arquitetura e influência no direito, a sociedade romana foi mais uma sociedade que apresentou a exclusão em sua estrutura social.

> Assim como ocorria em Esparta, o direito Romano não reconhecia a vitalidade de bebês nascidos precocemente ou com características "defeituosas". Entretanto, o costume não se voltava, necessariamente, para a execução sumária da criança (embora isso também ocorresse). De acordo com o poder paterno vigente entre as famílias nobres romanas, havia uma alternativa para os pais: deixar as crianças nas margens dos rios ou locais sagrados, onde eventualmente pudessem ser acolhidas por famílias da plebe (escravos ou pessoas empobrecidas). (GARCIA, 2011)

Entretanto, foi no Império Romano que surgiram os primeiros sinais do criatianismo, sendo essa doutrina conduzida por valores, como amor, a amabilidade, o respeito e humildade, e esses, favorecem o acolhimento, posteriormente, dessa parcela da sociedade desprezada. A mudança que essa nova doutrina trouxe, teve um significado no tratamento e

visão que o meio social passou a gerar. Gugel(2007), chama atenção "O cristianismo combateu, dentre outras práticas, a eliminação dos filhos nascidos com deficiência. Os cristãos foram perseguidos porém, alteraram as concepções romanas a partir do Século IV. Nesse período é que surgiram os primeiros hospitais de caridade que abrigavam indigentes e pessoas com deficiências."

A presença da Igreja Católica permitiu que as pessoas com deficiência não fossem mais abandonadas ou exterminadas, segundo Garcia (2011), o advento do cristianismo significou, em diferentes aspectos, uma mudança na forma pela qual as pessoas com deficiência eram vistas e tratadas pela sociedade em geral. Entretanto, o catolicismo não conseguiu exterminar a total exclusão, e para outros, a deficiência era ligada aos fatores da época, fazendo com que fossem rejeitados e hostilizados. Porém, apesar das contradições de crenças, o tratamento hostil para com essa parcela não continuou a ser predominante, e com isso, no decorrer da luta pelas condições dignas de sobrevivência, em meados do século XVII, surgiram as instituições orientados pela igreja, como asilos, hospitais, e hospícios, que mantiveram os indivíduos considerados anormais, longe do convívio social, mas garantido uma situação de segurança para sobreviver.

Na, denominada, "Idade Moderna", iniciou o marcou a construção de ideias novas que mudariam a realidade existente por um longo período na história. Esse novo ciclo, de intensas mudanças, foi marcado por episódios marcantes para o mundo, como as Primeiras Grandes Navegações, o Renascimento, a Reforma Religiosa e a Revolução Francesa. Assim como, há mudanças sócio-cultural, como o reconhecimento do valor humano, o avanço da ciência e a libertação aos dogmas existentes na Idade Média. Diante disso, a valorização do ser humano passou a mudar, e o método científico favoreceu o estudo sobre as tipologias de deficiências e a sua concepção decorreu do modelo clínico, ocupando um caráter patológico. E assim, locais de atendimento específicos continuaram a tomar forma, e a valorização das pessoas enquanto seres humanos, passou a ser existente.

Como também foi um momento de grandes avanços, e contribuições para a comunicação e convívio em sociedade, com a criação de um código para ensinar pessoas surdas a ler e escrever, por meios dos sinais, criado pelo médico e matemático, Gerolamo Cardano; o desenvolvimento de um método de educação para pessoa com deficiência auditiva, por meio de sinais, feito pelo monge Pedro Ponce de Leon; a criação do sistema de escrita Braille usado para pessoas cegas feito por Louis Braille; entre outros.

No decorrer dos séculos, da Idade Contemporânea até os dias atuais, entre os conflitos de guerras e crises econômicas, a ONU (Organização das Nações Unidas) reforça a Carta das

Nações Unidas, declarando no documento, todos os direitos de cada pessoa, em todo o mundo, e assim, nasce a Declaração Universal dos Direitos Humanos.

> Declaração Universal dos Direitos do Homem
> Artigo 1º: Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotadas de razão e consciência e devem agir em relação umas às outras com espírito de fraternidade.
> Artigo 25
> 1. Toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência fora de seu controle.
> 2. A maternidade e a infância têm direito a cuidados e assistência especiais. Todas as crianças nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozarão da mesma proteção social.

As pessoas com deficiência começaram a participar ativamente do cotidiano e integrar-se na sociedade. Os avanços em relação às ajudas técnicas ou elementos tecnológicos assistivos, se intensificaram, e os instrumentos que já vinham sendo utilizados, como cadeira de rodas, bengalas, sistema de ensino para surdos e cegos, dentre outros, foram se aperfeiçoando.

No Brasil, a história foi comum ao resto do mundo, no que diz a exclusão de pessoas com deficiência. As questões culturais e sociais, são consideradas as maiores características causadoras do processo de restrição. Como nas comunidades indígenas, a eliminação das crianças com deficiência, ou aquelas que adquirirem alguma limitação física ou sensorial no decorrer de sua infância, era comum para as suas crenças. E ao longo dos anos, o nascimento destas era ligada a punição para a tribo das forças superiores e espirituais.

> As deficiências físicas ou mentais são vistas como um problema para a comunidade. Desde atrofia muscular à lábio leporino, o nascituro pode estar sujeito a ser abandonado na floresta, a ser queimado ou enterrado vivo. A invalidez é sinal de que o índio é incapaz de contribuir para a proteção e o sustento da comunidade. Consequentemente, sua doença é vista como um potencial risco para os demais membros. (BRASIL PARALELO, 2021)

Da mesma maneira que, as deficiências físicas nos negros e escravos, eram movitos de inseção da sociedade. Sendo elas, muitas das vezes ocasionadas pela forte violência e cruéis castigos físicos aplicados nas fazendas de café e engenhos de açúcar, e apesar dos senhores necessitarem de mão de obra, esse tipo de castigo era constante. A chegada dos portugueses ao Brasil, não mudou essa realidade, e algumas das condições já existentes, se intensificaram, como as variadas punições, desde açoites até mutilações.

Ao longo da história do Brasil, a deficiência passou a ser específica ao ambiente hospitalar, e após anos, as instituições especializadas tomaram forma, mas, no decorrer do tempo, percebeu-se que as pessoas com deficiência poderiam participar ativamente do ambiente social, e isso ficou claro, com a expansão de leis e decretos. Desse modo, as políticas públicas de inclusão, tomam espaço nos Estados brasileiros, no momento em que o poder público incluiu, na legislação, direitos para as pessoas com deficiência.

Segundo Figueira (2008), a situação das pessoas com deficiência começou a ser divulgada a partir de 1981. Inclusive, elas mesmas começaram a tomar consciência de si como cidadãs, passando a se organizar em grupos ou associações. E assim, no ano de 1981, com a declaração da ONU com o Ano Internacional da Pessoa Deficiente (AIPD), a valorização e a conscientização passaram a existir, e a exclusão não ficaria mais oculta diante da sociedade e dos governos.

Diante disto, é possível concluir que a história da deficiência no Brasil, foi evidenciada por preconceitos e abandono, mas o avanço na legislação nacional, favoreceu o atendimento especializado e os direitos civis, políticos e econômicos.

> Em meados do século XX, a situação se transformou, pois essas pessoas passaram a ser atendidas em salas especiais nas escolas regulares, mas, ainda assim, tal fato não garantiu a quebra significativa das barreiras excludentes nas instituições de ensino. Observando essa situação, o paradigma da inclusão torna-se o balizador para minimizar o histórico de exclusão experimentado pelas pessoas com deficiência. Todo esse processo também foi vivenciado pelos sujeitos com deficiência aqui no Brasil, mas com alguns diferenciais. (FREITAS, 2011, aula 2, p.02)

O marco para o atendimento e educação de pessoas com deficiência no Brasil, iniciou-se com a geração de duas instituições públicas. O primeiro, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, criado em 1854, pelo decreto n.1.428 de 12 de setembro de 1854, tinha o ensino primário, em formato de internato, guiados pelo ensino moral e religioso, música, ofícios fabris e trabalhos manuais; atualmente, intitulado como Instituto Benjamin Constant (IBC), tornou- se referência nacional ao trabalho com deficiência visual. Sendo o segundo, o Instituto dos Surdos-Mudos, inaugurado no ano de 1857, com atendimento educacional

voltado para a educação literária e o ensino profissionalizante. No momento presente, é denominado como Instituto Nacional de Educação de Surdos, sendo reconhecido como centro de referência nacional na área da surdez.

As duas instituições criadas, foram importantes na situação de mudança de oportunidade do acesso à educação, sendo fundamental para abertura de discussão no âmbito educacional no I Congresso de Instrução Pública, realizado em 1883 no Brasil.

Portanto, as mudanças sociais, foram se manifestando em diversos setores e contextos e, o envolvimento legal foi de fundamental importância. A sociedade atravessou fases diversas na sua prática social, e a exclusão de pessoas com deficiência nos primeiros séculos da humanidade, pelo abandono ou eliminação, até a idade média, passou a ser uma prática comum, sendo reflexo de cada estrutura econômica, social e política de cada época. A Idade Moderna foi um momento de passagem de um período de extrema importância para o nascer de novas concepções, onde se desenvolveu o início da integração social. A partir disso, pessoas incapacitadas começam a ter direitos e condições melhores de vida, e ao passar dos anos, a deficiência passou a ser normalizada e entendida, adotado assim, posteriormente uma filosofia de inclusão que modificou os sistemas sociais. E esse percurso histórico foi importante para por conseguinte, surgir as leis de inclusão, no mundo, e no Brasil.

3.1 A DEFICIÊNCIA VISUAL

As pessoas com deficiência estiveram, ao longo da História, a diversas formas de tratamento, dos diferentes grupos sociais, e relacionados a significados errôneos da sua condição física e mental, que levavam à segregação. Ao longo do desenvolvimento da humanidade e esclarecimento das diversas situações, essa definição foi tomando um significado genuíno e adequado, e na atualidade, tornou-se possível compreender de forma correta o conceito e contexto da palavra deficiência. Segundo a Organização Mundial da Saúde, deficiência é o substantivo atribuído a toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatómica, refere-se, portanto, à biologia do ser humano; ou seja, está relacionado com um alto grau de disfunção das funções psicológica, fisiológica ou anatômica do ser humano.

A deficiência passou do modelo médico e psicológico, o qual era entendida como uma limitação particular que o indivíduo possui, para um modelo social amplo, sendo assim,

compreendida por um conjunto de restrições físicas e psicológicas, variadas de acordo com o espaço social que está inserido. E essa nova abordagem, tem como intenção também permitir uma nova proposta pedagógica e metodológica, que posteriormente, deverá promover melhores condições para a formação do indivíduo com necessidades educacionais especiais.

> Esse novo ponto de vista, é respaldado pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF/OMS), no âmbito da avaliação biopsicossocial. De acordo com esse marco conceitual, impairment (deficiência) é descrita como as anormalidades nos órgãos e sistemas e nas estruturas do corpo; disability (incapacidade) é caracterizada como as conseqüências da deficiência do ponto de vista do rendimento funcional, ou seja, no desempenho das atividades; handicap (desvantagem) reflete a adaptação do indivíduo ao meio ambiente resultante da deficiência e incapacidade 4 . O modelo da CIDID descreve, como uma sequência linear, as condições decorrentes da doença: Doença ⇒ Deficiência ⇒ Incapacidade ⇒ Desvantagem. (FARIAS E BUCHALLA, 2005)

A classificação discorre da funcionalidade e da incapacidade com base nas condições de saúde, como as funções dos sistemas de órgãos e estrutura física do corpo; as limitações existentes em atividades diárias; e a participação social. Assim, a CIF incorpora os componentes de saúde nos níveis corporais e sociais, fornecendo uma linguagem padronizada, com um modelo de descrição da saúde e dos estados relacionados a ela, sendo possível, a comparação de dados referentes às condições entre países, serviços e setores de saúde. Com isso, a forma como é colocada e utilizada, gera ferramentas que ajudam nas abordagens clínicas, ensino e pesquisa.

Desta foram, a OMS propôs uma listagem geral criada a partir da CIF, contendo as condições mais importantes a serem consideradas durante o atendimento ao paciente, sendo essa lista composta por 152 categorias que representam os domínios mais relevantes da CIF, e classifica com 38 códigos de funções do corpo, 20 códigos de estrutura do corpo, 57 de atividade e participação e 37 códigos de fatores ambientais. Diante disso, notamos que, a CIF não classifica pessoas, mas descreve a situação de cada, dentro de uma gama de domínios de saúde ou que tem relação.

Ainda, em conjunto com a CIF, há a catalogação da Classificação Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID-10), e nesta, é possível verificar a subdivisão da cegueira em nove categorias, conforme a Fotografia 7. Nesse contexto, uma pessoa é considerada cega se os valores da acuidade visual estão abaixo de 0,05 ou se o campo visual seja menor do que 10°; e de baixa visão quando o valor da acuidade visual do

melhor olho, é menor que 0,3 e maior ou igual a 0, 05, ou seu campo visual seja menor de 20°.

Fotografia 7 - Classificação Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde

CID 10

H54 - Cegueira e visão subnormal

Resultado(s) encontrado(s): **9**

CID 10 - H54	Cegueira e visão subnormal
CID 10 - H54.0	Cegueira, ambos os olhos
CID 10 - H54.1	Cegueira em um olho e visão subnormal em outro
CID 10 - H54.2	Visão subnormal de ambos os olhos
CID 10 - H54.3	Perda não qualificada da visão em ambos os olhos
CID 10 - H54.4	Cegueira em um olho
CID 10 - H54.5	Visão subnormal em um olho
CID 10 - H54.6	Perda não qualificada da visão em um olho
CID 10 - H54.7	Perda não especificada da visão

Fonte: Medicinanet

Assim sendo, a pessoa com deficiência visual, cegueira ou baixa visão, é aquela que apresenta a ausência total da visão ou perda parcial dela, e isso decorrente de diversos fatores que causam alterações na capacidade visual e limitações sensoriais do indivíduo. Para ratificação, a Lei Federal n° 13.146/2015, internamente as disposições da Convenção da ONU, prevê em seu artigo 2º:

> Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência 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.

Assim, a deficiência visual, em qualquer grau que seja, compromete a capacidade da pessoa de se orientar e de se movimentar no espaço com segurança e independência, sendo assim, importante as adequações para melhorar a qualidade de vida do indivíduo, decorrentes de cada situação. Em especial, no que se relaciona à educação, pois a deficiência visual constrói seu conhecimento e subjetividade, através dos seus outros sentidos, como tato, audição e paladar, e assim, estabelecendo uma relação para com o mundo de forma diferente.

4 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL

A exclusão social/educacional de pessoas com deficiência foi uma prática comum por um longo período da história da humanidade, sendo um reflexo da estrutura econômica, social e política de cada época.

A interferência da Organização das Nações Unidos (ONU), criada por 51 países e dentre eles o Brasil, após o fim da Segunda Guerra Mundial, impôs políticas sociais para o tratamento diferenciado às pessoas com deficiência. E em resposta disso, surgiu a educação especial, marcada por sistema paralelo ao sistema educacional geral, ou seja, voltada apenas para o ensino dos alunos com deficiência em instituições especializadas.

> Na perspectiva da educação inclusiva, a educação especial passa a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. A educação especial direciona suas ações para o atendimento às especificidades desses estudantes no processo educacional e, no âmbito de uma atuação mais ampla na escola, orienta a organização de redes de apoio, à formação continuada, a identificação de recursos, serviços e o desenvolvimento de práticas colaborativas. (POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2014)

Diante disso, surgiu o movimento contra a política de segregação, para não somente garantir o acesso dos alunos às instituições de ensino, mas defender a ideia de integração. Logo, a pessoa com deficiência deveria ser adaptada às instituições educacionais, na busca de equiparação aos chamados normais, e com isso, eliminar os obstáculos que limitam a aprendizagem e participação no processo educativo.

Desta forma, após anos de exclusão e segregação, o avanço da sociedade em busca dos direitos para as pessoas com deficiência, com espaço e leis, compôs o que hoje entendemos como inclusão, isto é, o ato de incluir e acrescentar, coisas ou pessoas em grupos que antes não faziam parte, socialmente. Assim, a inclusão passa a ser um ato de igualdade entre os diferentes indivíduos que habitam uma sociedade, envolvendo uma transformação da organização social, com mudanças e modificações das estruturas físicas e de estratégias, para atender as demandas da sociedade, no âmbito social e educacional. Saviani (1990) observa que as mudanças históricas que ocorrem em nossa sociedade, de certa forma, influenciam a educação, e esta, por sua vez, contribui para essas transformações.

A partir disso, a educação inclusiva oferece o mesmo espaço no processo de ensino e aprendizagem dos indivíduos, não substituto da educação especial, mas a continuação das

lutas desta, retomando uma educação democrática para todos. Na inclusão do ambiente escolar, o sujeito ganha a oportunidade de aprender, interagir e experimentar a vida em comunidade, pelos meios adequados e recursos que oferecem o apoio no processo de aprendizagem do indivíduo.

Diante disso, as mudanças de perspectivas educacionais são impulsionadas a partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos, com um princípio inclusivo, quando prevê oportunidades para todos. Assim, a fim de garantir e defender o direito das pessoas com deficiência, os países passaram elaborar leis, decretos, portarias, entre outros documentos.

No Brasil, não foi diferente, há leis e decretos que dispõem sobre o assunto, que refletem a evolução na discussão de inclusão e integração social. Destacados na sequência, entre muitas, algumas delas.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no artigo 208, trata da Educação Básica obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos, e ainda afirma:

> Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:
> III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

A lei nº 7.853, de 24 de Outubro de 1989, dispõe sobre a integração social das pessoas com deficiência, na área da educação:

> Art. 2º Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico.
> e) o acesso de alunos portadores de deficiência aos benefícios conferidos aos demais educandos, inclusive material escolar, merenda escolar e bolsas de estudo;
> f) a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino;

A resolução dá Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, afirma, sobre a formação:

> Art. 1º As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, constituem-se de um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica.

A lei nº 10.172, de 9 de Janeiro de 2001, tem metas e objetivos as crianças e jovens com deficiência:

> 8.2 Diretrizes
> A educação especial se destina às pessoas com necessidades especiais no campo da aprendizagem, originadas quer de deficiência física, sensorial, mental ou múltipla, quer de características como altas habilidades, superdotação ou talentos. (...)
> A educação especial, como modalidade de educação escolar, terá que ser promovida sistematicamente nos diferentes níveis de ensino. A garantia de vagas no ensino regular para os diversos graus e tipos de deficiência é uma medida importante.

Por fim, a lei nº 13.146, de 6 de Julho de 2015, conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência, trata de inúmeros aspectos relacionados à inclusão das pessoas com deficiência.

> Art. 28. Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar:
> XIII - acesso à educação superior e à educação profissional e tecnológica em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas;
> XIV - inclusão em conteúdos curriculares, em cursos de nível superior e de educação profissional técnica e tecnológica, de temas relacionados à pessoa com deficiência nos respectivos campos de conhecimento;

Além disso, o Ministério da Educação, propõe as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, as ações educacionais que devem voltar a atenção a uma educação para todos, respeitando a diversidade, estabelecendo os direitos ao exercício da cidadania, em busca do desenvolvimento de um Estado também para todos:

> A construção de uma sociedade inclusiva é um processo de fundamental importância para o desenvolvimento e a manutenção de um Estado democrático. Entende-se por inclusão a garantia, a todos, do acesso contínuo ao espaço comum da vida em sociedade, sociedade essa que deve ser orientada por relações de acolhimento à diversidade humana, de aceitação das diferenças individuais, de esforço coletivo na equiparação de oportunidades de desenvolvimento, com qualidade, em todas as dimensões da vida. Como parte integrante desse processo e contribuição essencial para a determinação de seus rumos, encontra-se a inclusão social. (BRASIL, 2001, p. 22)

Podemos concluir que a educação inclusiva é sustentada por princípios que mantêm firme a instrução no ambiente escolar. Assim, todos têm o direito ao acesso à educação, sendo o processo de aprendizagem particular de cada pessoa, mas a sua capacidade de aprender e o convívio no ambiente escolar comum, pode trazer benefícios a todos. Pelo incentivo das leis, foi possível o fortalecimento da conscientização no que tange a pessoa com deficiência física.

A educação inclusiva é necessária para permitir que todos tenham pleno acesso a uma formação escolar de qualidade. As barreiras existem, mas com iniciativas em busca de metodologias, e a dedicação dos professores, a inclusão acontece de forma gratificante.

4.1 O BRAILLE COMO INSTRUMENTO DE INCLUSÃO SOCIAL

As pessoas com deficiência visual apresentam uma variação de perdas que podem se manifestar em diferentes graus, e por consequência, necessitam de adaptações que considerem as particularidades de cada caso. Diante disso, as adaptações educacionais processam por meio de táticas diferentes, fazendo ou não, uso de materiais ou equipamentos de apoio.

Logo, para a obtenção do conhecimento, se faz necessário seguir alguns princípios da educação da pessoa com deficiência visual, como a concretização de estimulação dos sentidos, como o tato e audição, e a manipulação e reconhecimento de objetos.

Há auxílios que podem ser utilizados pelo professor para promover esse acesso, como, auxílios ópticos e não ópticos para o acesso à leitura e à escrita para alunos com visão subnormal ou baixa visão.

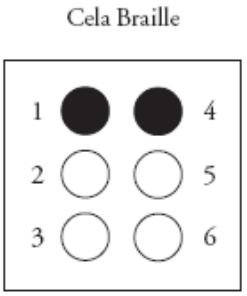
> Os auxílios ópticos possibilitam o aumento, a ampliação da imagem, proporcionando maior acuidade visual. Quanto aos tipos, existem auxílios para longe ou para perto, tais como lupas, microscópio e telelupa. Já os não ópticos abrangem os materiais ou as condições do meio de trabalho que proporcionam o acesso à leitura e à escrita, tais como iluminação, contraste das letras, letras ampliadas no computador, no caderno, carteira inclinada, mesa de prancha, marcadores, lápis de ponta grossa, cadernos pautados com linhas mais escuras, apoio de livros, máquina de escrever convencional, entre outros.(FREITAS, 2011, aula 7, p. 08)

Esses meios não se adequam ao aluno cego, assim, se faz necessário o uso do Sistema de leitura e escrita Braille. O Braille foi criado por Louis Braille, em 1825, e reconhecido atualmente, pela lei nº 4.169, de 4 de Dezembro de 1962.

> Art.1º São oficializadas e de uso obrigatório em todo o território nacional, as convenções Braille, para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille, constantes da tabela anexa e aprovados pelo Congresso Brasileiro Pró-Abreviatura Braille, realizado no Instituto Benjamin Constant, na cidade do Rio de Janeiro, em dezembro de 1957.

O método de leitura e escrita, é formado por 6 pontos, agrupados em duas fileiras verticais, com três pontos, cada, conforme a Fotografia 8.

Fotografia 8 - Cela Braille



Fonte: Educação Inclusiva 2011

E o seu funcionamento segue da seguinte forma: a leitura é feita da esquerda para a direita, com uma ou ambas as mãos, e cada célula permite 63 combinações de pontos. A sua escrita é feita por uma reglete e uma punção, ou impressora em Braille.

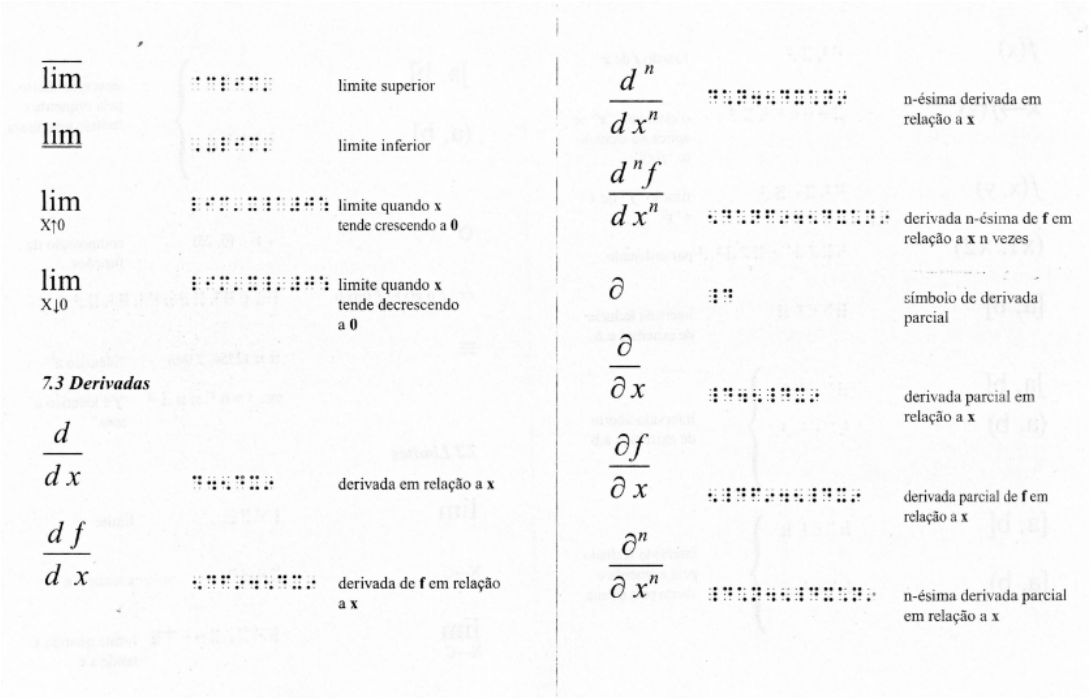
Para complementar o uso do Braille na matemática, e suprir as necessidade de códigos que simbolizavam símbolos matemáticos, foi criado o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa. As primeiras resoluções do CMU, foram adotadas no Brasil, em 1994, com as notações necessárias para a época. Por fim, em 2006, após passar por uma revisão e atualização, conforme a Grafia Braille para a Língua Portuguesa, a Comissão Brasileira de Braille elaborou o atual Código, aprovado pela Portaria MEC nº 2.678, de 24 de setembro de 2002. (ANJOS, 2016, p.5)

Diante disso, o código unifica caminhos para a utilização de uma linguagem matemática comum, com o objetivo de facilitar ainda mais as representações das notações para a transmissão de conhecimento do docente para os alunos.

> O Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa oferece excelentes opções para a representação de símbolos do sistema comum, até agora sem representação adequada no Sistema Braille, corno os casos de índices e marcas. Alternativa digna de destaque é a aplicação dos parênteses auxiliares, recurso de representação em braille nos casos em que a escrita linear dificulta o entendimento das expressões matemáticas. O CMU possui, ainda, símbolos disponíveis para novas representações em braille. (BRASÍLIA, 2006)

Logo, o documento possui 89 páginas e seus tópicos e capítulos são dos principais sinais matemáticos básicos, como a representação dos números, frações, até os mais avançados, confia a Fotografia 9.

Fotografia 9 - Alguns símbolos do cálculo no CMU



$\overline{\lim}$		limite superior
$\underline{\lim}$		limite inferior
$\lim_{X\uparrow 0}$		limite quando **x** tende crescendo a **0**
$\lim_{X\downarrow 0}$		limite quando **x** tende decrescendo a **0**
7.3 Derivadas		
$\frac{d}{dx}$		derivada em relação a **x**
$\frac{df}{dx}$		derivada de **f** em relação a **x**
$\frac{d^n}{dx^n}$		n-ésima derivada em relação a **x**
$\frac{d^n f}{dx^n}$		derivada n-ésima de **f** em relação a **x** n vezes
∂		símbolo de derivada parcial
$\frac{\partial}{\partial x}$		derivada parcial em relação a **x**
$\frac{\partial f}{\partial x}$		derivada parcial de **f** em relação a **x**
$\frac{\partial^n}{\partial x^n}$		n-ésima derivada parcial em relação a **x**

Fonte: Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa (CMU) 2006

Símbolos esses, usados habitualmente para a escrita o auxílio das notação de limites, derivadas integrais, da disciplina de Cálculo.

5 A INCLUSÃO DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA DISCIPLINA DE CÁLCULO II

Esta pesquisa apresenta-se como uma investigação qualitativa, visando um aprofundamento na compreensão da aprendizagem dos conteúdos da disciplina, e na obtenção de dados que auxiliem a interpretar, a partir dos mecanismos utilizados, a eficácia e funcionamento dos materiais didáticos utilizados. E para isso, partiu-se de um estudo de caso, com objetivo de recolher informações, segundo Godoy (1995), o estudo de caso, como método de pesquisa, tem como propósito fundamental analisar, de forma intensiva, uma unidade social.

O estudo encaminha-se a partir da observação das atividades desenvolvidas no atendimento de uma aluna cega, discente no curso de nível superior de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central, na modalidade presencial, no período letivo de 2022.1, de 28 de abril de 2022 a 02 de setembro de 2022. Essas atividades aconteceram nas aulas da disciplina de Cálculo II, do eixo específico do curso, que tem carga horária de 60 horas, e na qual a aluna está matriculada. Sendo importante destacar que a estudante solicitou a oferta da disciplina de forma regular, mas separada da sua turma, para conseguir ter a atenção individual da docente, pelo nível de dificuldade que possui para assimilar os assuntos.

A disciplina regular tem em sua ementa o estudo de Funções de duas ou mais variáveis; Limites e continuidade de funções de várias variáveis; Derivadas parciais e suas aplicações; Teorema da função implícita e inversa; Fórmula de Taylor; e Integração Múltipla. Sendo as aulas realizadas no turno vespertino (terça-feiras, de 13 horas às 14 horas e 30 minutos), e no turno matutino (quintas-feiras, de 10 horas às 12 horas), na sala da Equipe Técnica Pedagógica - ETEP, no Campus Natal Central.

Nos encontros foram abordados conteúdos do cálculo, ainda não estudados pela aluna, e para o ensino destes, foram elaborados, pela docente da disciplina, materiais didáticos como estratégia de ensino, em alto relevo e transcritos em Braille, que serão expostas, posteriormente.

Para a coleta de dados, foram utilizadas as gravações de áudio das aulas disponibilizadas pela estudante, visto que a mesma gravava os encontros para utilizar em seus estudos e revisões fora da sala de aula. Além disso, utilizamos as anotações materializadas, feitas durante as observações de campo, registros fotográficos dos materiais utilizados e entrevista informal com a aluna e a docente.

5.1 OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Antes de passar à apresentação das considerações deste estudo, é necessário fazer algumas observações importantes, que funcionaram como norteador para todo o processo.

A aluna, nomeada como Clarice, a fim de preservar a sua identidade, adquiriu a deficiência visual ainda nos primeiros dias de vida, por consequência de uma queimadura nas suas córneas, devido à luminosidade da incubadora, utilizada no processo de intervenção hospitalar. A partir disso, ela desenvolveu baixa visão e ao passar dos anos, foi adquirindo outros problemas recorrentes, como a catarata congênita e retinose pigmentar, perdendo a visão total aos 12 anos.

Por ter baixa visão, Clarice começou sua experiência escolar em um instituto que promove a habilitação, reabilitação e educação das pessoas com deficiência visual, o Instituto de Educação e Reabilitação de Cegos do Rio Grande do Norte (IERC-RN), localizado no bairro do Alecrim, Natal/RN. Na associação, a jovem foi alfabetizada com a escrita alfabética e escrita Braille, com aulas e atividades devidamente adaptadas para a sua condição de baixa visão, e ao longo dos anos, ela possuía o domínio da escrita e leitura, podendo se integrar à sociedade, com maior independência e autonomia.

Ao final do ensino fundamental I, a aluna passou a frequentar a escola regular, agora então com a amaurose, termo técnico para denominar a cegueira. Clarice estudou, todo seu ensino fundamental II, na Escola Estadual Almirante Newton Braga Faria, e ensino médio, na escola estadual Instituto Padre Miguelinho. Ambas, escolas regulares, que possuíam apoio necessário para sua adaptação e aprendizagem, com núcleo de apoio, atividades adaptadas e ajuda recorrentes dos colegas de turma.

Finalizando a etapa de ensino básico, a discente ingressou no curso de Licenciatura em Física, no IFRN, passando por todos os processos necessários para o ingresso na instituição federal. A jovem realizou o ENEM 2019, com a ajuda de um ledor em uma sala individual, onde tirou a nota necessária para a admissão no curso, e apesar de não ser a sua primeira opção, iniciou o percurso na graduação.

Dando início nas primeiras disciplinas da licenciatura, Clarice experimentou um grande choque de realidade. A sua adaptação no ensino superior foi lenta, e no primeiro ano de curso, as adequações necessárias para as suas atividades acadêmicas, sendo uma aluna cega em um curso da área de ciências exatas, onde muitas das disciplinas são de cálculo e contam com uma visualização ativa, encaminhou-se de forma tardia.

Observou-se, no decorrer do semestre, que a estudante tem uma grande defasagem na matemática básica. Durante seus anos no ensino escolar, apesar de possuir apoio dos núcleos de educação especializados para pessoas com deficiência, diversos tópicos da matemática ficaram desfavorecidos, como regra de potenciação, operações com frações, produtos notáveis, funções, trigonometria, entre outros. Sendo esses assuntos essenciais para a disciplina de Cálculo II.

No que diz respeito a professora da disciplina, concluiu o curso de licenciatura em Matemática em 2010 e relatou que nos anos de graduação não havia no curso componentes curriculares que tratassem da educação de pessoas com deficiência. Posteriormente a docente fez mestrado e doutorado em matemática pura, desta forma, não possui em sua formação qualquer vínculo com a educação inclusiva.

Também foi possível notar a escassez de recursos didáticos e materiais pedagógicos que auxiliassem o ensino de Cálculo I e Cálculo II, que devido à complexidade da disciplina inserida no contexto da deficiência visual, poderiam vir a prejudicar a aprendizagem da mesma, pelas condições geométricas e de Teoremas que possui.

Diante disso, será descrito, a partir da observação dos encontros realizados com professora e a aluna, os materiais didáticos elaborados pela professora, recursos e metodologias que foram adotados na intenção de efetivar o ensino e aprendizado dos conteúdos da disciplina de Cálculo II, divididos em duas partes correspondentes ao ensino remoto emergencial e presencial. Concomitantemente, vamos analisar a experiência vivenciada pela estudante e pela docente nesse processo.

5.2 AS MEDIAÇÕES NA DISCIPLINA

As mediações na disciplina ocorreram em dois momentos distintos, e para cada ocasião, fez-se necessária uma adaptação e variação de materiais didáticos, de forma dinâmica, que suprissem a necessidade da aluna e atendesse as devidas demandas da docente. A elaboração do material didático, para auxiliar nas aulas, foi feita de forma gradativa a cada encontro, pois, o semestre letivo estava ocorrendo e era necessário o cumprimento da carga horária da disciplina. Além disso, a falta de experiência da docente no ensino de pessoas com necessidades educacionais específicas, e os conteúdos de difícil compreensão para a aluna

cega foram barreiras que surgiram e impediram o funcionamento inicial da disciplina, pois, a formação da professora voltada para a educação inclusiva era insuficiente. A inclusão sem disponibilizar profissionais especializados, somada ao desconhecimento, pode contribuir com uma realidade em que as escolas recebam alunos com deficiências e que, em consequência os docentes podem descobrir, na prática, como atuar com diferentes alunos com deficiências. (FREITAS, 2006 apud FALKENBACH e LOPES, 2010, p. 4).

Diante disso, o primeiro momento da intervenção ocorreu de forma remota e os encontros aconteceram todos pelo serviço de comunicação do Google, o Google Meet, pois o acesso à estrutura física do campus foi vedado em virtude da pandemia da COVID-19. Ademais, ressalta-se que as aulas do campus ficaram paradas por mais de seis meses, e durante esse período, a aluna ficou sem acesso a ajuda para se manter constante nos estudos. Quando se deu o retorno, as atividades aconteceram de forma remota nos semestres letivos 2020.1, 2020.2 e 2021.1 e de forma mista no semestre letivo de 2021.2. Clarice relatou que não se adaptou ao ensino remoto emergencial, tendo deixado de cursar várias disciplinas do eixo específico e de matemática e que isso a teria desmotivado.

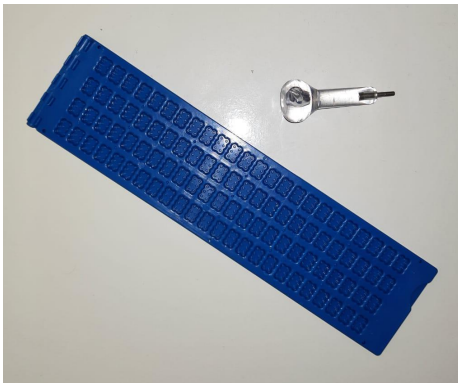
Por esse motivo, a etapa inicial aconteceu ainda no final do semestre letivo 2021.2, quando a professora após conversar com a estudante e tendo já ciência de que lecionaria a disciplina de Cálculo II para ela no semestre seguinte, propôs-se a fazer encontros remotos com a mesma. O objetivo seria revisar assuntos que são importantes para o desenvolvimento da disciplina, a vista que o Cálculo II tem como pré requisito Cálculo A e B, sendo eles base para as próximas definições que surgem na ementa. Em conversa com a aluna, ela deixou claro que o tempo “parada”, ocasionado pela quarentena devido à COVID-19, prejudicou-a na recordação do que foi aprendido nos semestres anteriores sobre o estudo de limites e derivadas.

Para suprir essa demanda, foram feitos quatro encontros de revisões com a aluna, por uma hora e meia, pelo meet. Com a falta de recursos para o ensino de cálculo, para pessoas com deficiência visual na forma remota, a docente buscou alternativas para conduzir a aula, e a partir disso, a metodologia utilizada era caracterizada por um ditado. Isto é, a mediação do assunto era feita de forma expositiva, onde a professora explicava as regras de cada assunto, e em seguida, declarava para a aluna, para que usando sua reglete, em casa, escrevesse as notações, tendo como auxílio o Código Braille de Matemática.

Para o auxílio desse processo, a docente adquiriu uma reglete positiva de bolso, instrumento esse usado para escrita manual do Braille, representado na Fotografia 10, e aprendeu alguns caracteres do código matemático unificado para elaborar resumos

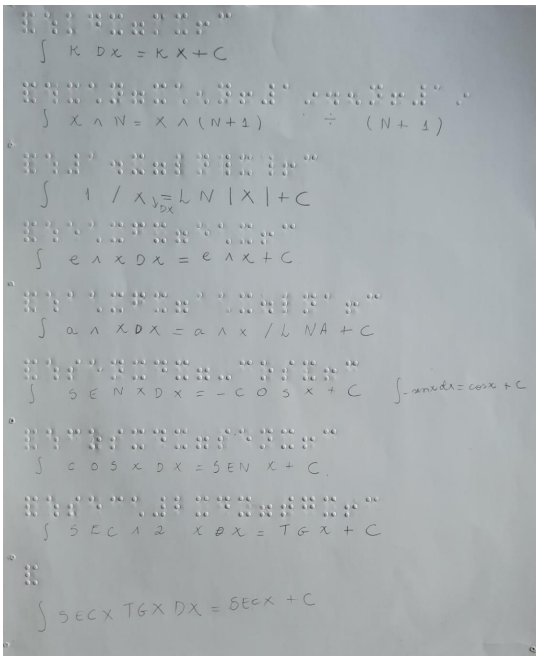
norteadores para suas aulas, sendo esse o primeiro material didático como estratégia de ensino a ser observado, conforme mostrado na Fotografia 11.

Fotografia 10 - Reglete Positiva de bolso



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Fotografia 11 - Material didático como estratégia 1: Abordando a revisão de Integral



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Durante o desenvolvimento da estratégia 1, foi notório perceber que sua forma poderia não trazer um bom uso. Tome como base, para exemplo, a proposição para a derivada de um produto de duas funções, na notação utilizada habitualmente:

Seja fe g funções e h a função definida por $h(x) = f(x).\ g(x)$. Se $f(x)'$ e $g(x)'$ existem, então:

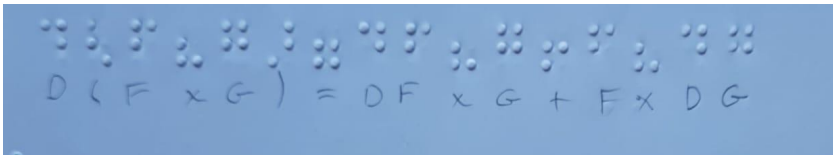
$$h'(x) = f(x)\ .\ g'(x) + f'(x)\ .\ g(x)$$

A partir disso, a professora transcreveu a notação de uma forma reduzida, para ensinar a aluna, veja:

$$D\,(\,F\,.\,G\,)\;=\;DF\,.\,G\;+\;F\,.\,DG$$

Que em Braille, fica da seguinte forma, diante da Fotografia 12:

Fotografia 12 - Descrição da notação do produto de duas funções em Braille.



Fonte: Elaboração própria ano 2022

Sendo assim, possível perceber que algumas modificações foram necessárias para facilitar a leitura da aluna, como: a mudança da notação de derivada, de $f(x)'$ e $g(x)'$, para DF e DG, respectivamente; e a ausência da parte teórica transcrita em braille, ficando apenas na verbalização.

Com o final dessa fase, foi possível observar que o material didático como estratégia 1, de ditar e a aluna transcrever os resumos, a partir do Código Matemático Unificado, em sua reglete, era lento e pouco efetivo. Além disso, o processo necessita de um tempo maior do que o disponível, pelo fato de ser necessário citar pausadamente as letras a serem redigidas, e caso a aluna perdesse o tempo ou errasse, o progresso era perdido, em virtude de o papel ser marcado e não ter como desfazer. Outro fator importante a ser revisto é que as definições de limites e regras de derivada têm um corpo extenso e com detalhes, e por sua vez, o código é bem limitado, deixando a leitura mais difícil pela necessidade de decodificar cada parte e guardar a informação para formar o todo, e lento para a escrita, principalmente se objetivarmos fidelidade às notações clássicas.

Apesar disso, a estratégia utilizada pela professora está em concordância com Reily (2004), pois quando se trata do aluno cego, apesar de ele desenvolver uma boa memória auditiva, não lhe é possível apreender a enorme quantidade de conceitos e informações que são trabalhados na escola. Há, portanto, necessidade de tomar notas, conferir se as suas anotações são compatíveis com os apontamentos do professor na lousa.

Ao perguntar à aluna como ela descreveria essa experiência, foi exposto: "o método que a professora utilizou foi extremamente ideal para o período remoto, pois eu fui escrevendo

conforme ela ia falando. Isso, para o processo de assimilação e acomodação do conteúdo era ideal mas, visando o ambiente no qual eu estava inserida para estudar impossibilitou essa aprendizagem e não foi significativa se compararmos ao momento presencial em que nenhum fator externo incomoda no momento da aprendizagem. Além disso, tenho os conteúdos de forma concreta para que no momento em que a professora está falando eu vou vendo como é de forma escrita os conteúdos que foram dados pela professora e transcritos por mim, serviram porém, como uma anotação para ser utilizada em momento oportuno"

Ao questionar a docente, ela disse que "a escrita e leitura em Braille de conceitos e regras matemáticas pode ser extensa e complicada, inclusive pelo fato de eu estar ainda pesquisando os símbolos que preciso para tratar o assunto, mas também pelo fato de que o uso de expressões algébricas em Braille não é familiar para a estudante. Resolvi tentar fazer uso desse recurso e ditar algumas regras de Derivação e Integração, para que nesse período de aulas remotas a estudante pudesse ter algum material em casa para revisar alguns tópicos do Cálculo I. Mas esse processo de escrever a partir do ditado ocorreu de forma lenta e acabamos trabalhando bem menos conteúdo do que havíamos planejado". Diante disso, a docente percebeu que para as ações presenciais, a metodologia deveria ser modificada, com o foco em aproveitar mais o tempo em sala de aula.

O segundo momento de intervenção aconteceu no modelo presencial, durante o período de 2022.1, pela volta das atividades do campus, obedecendo aos procedimentos de proteção à pandemia da COVID-19. Em vista disso, foi dado início efetivo à disciplina de Cálculo II. Essa etapa, então, tem como objetivo desenvolver noções de funções de duas ou mais variáveis e suas aplicações.

Para o início da disciplina, ressaltamos que a ementa do curso de Cálculo II é extensa, com a introdução a curvas em R^3, conceituação, gráficos e curvas de nível de funções de duas variáveis, limites e continuidade dessas funções, noções de derivadas parciais e aplicações, além de integrais duplas e triplas. A expressão matemática das funções trabalhadas é mais complexa e o estudo de alguns tópicos é cheio de detalhes, tendo tradicionalmente, um forte apelo geométrico, e desta forma, carecendo de uma certa "visualização". Dessa forma, com a falta visual da aluna e a carência de instrumentos metodológicos, a docente elencou os assuntos, considerados essenciais para a conclusão da disciplina, para facilitar a aprendizagem da aluna, a elaboração do material didático, e por consequência, conseguir concluir a disciplina no tempo deliberado.

Assim sendo, a disciplina foi subdividida em três partes, a introdução de curvas em R^3 e funções de duas variáveis e limites de funções de duas variáveis; na sequência, o ensino de derivadas parciais; e por fim, integral.

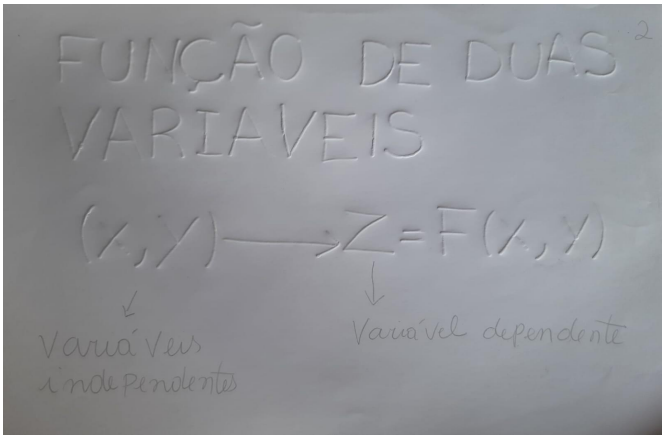
No primeiro momento, foram desenvolvidos materiais para serem utilizados como referencial tátil, para que Clarice conseguisse ler cada definição de forma adequada e com acessibilidade, pois o aluno cego, apesar de possuir uma boa memória auditiva, tem suas limitações de assimilar uma grande quantidade de conceitos, sendo a sua melhor aprendizagem a partir da sua habilidade tátil, por ser mais desenvolvida. Conforme Costa (2006), "apesar do organismo possuir, em potencial, essa capacidade de superação, ela só se realiza a partir da interação com fatores ambientais, pois o desenvolvimento se dá no entrelaçamento de fatores externos e internos; e ela ainda completa, "nessa perspectiva, no caso dos cegos, seres privados de visão, todo o organismo se reorganiza para que as funções restantes trabalham juntas para superar o impedimento, processando estímulos do mundo exterior com a ajuda de meios especiais, tal como o Braille".

Dessa forma, seguiremos mostrando o que foi observado na perspectiva da aluna, da professora e da observadora. Entretanto, na pesquisa, evidenciamos apenas as duas primeiras partes, focadas em limites e derivadas parciais, visto que na data de apresentação deste trabalho a disciplina ainda está em andamento.

5.2.1 TÓPICO I: ENSINO DE LÍMITES

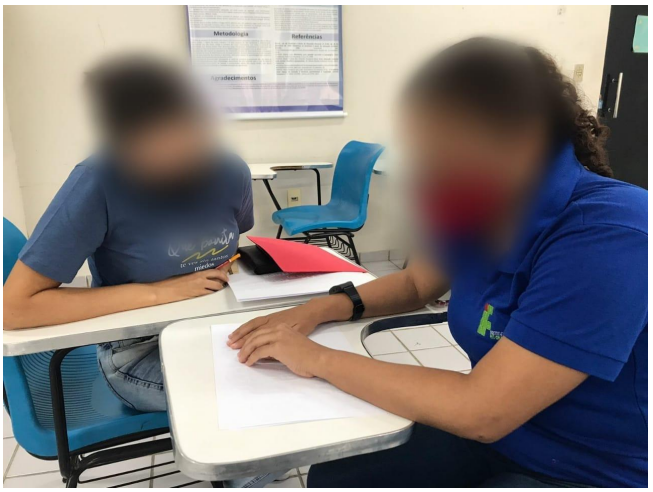
Para que a aluna sentisse, com o tato, as representações de funções de duas variáveis, a docente desenhou as letras e linhas em alto relevo, em folhas peso 40, com o auxílio de lápis comum e EVA, emborrachado e flexível, representado na Fotografia 13. A utilização do EVA, permitiu que, a folha em peso 40, fosse posicionada em cima e, ao fazer as marcações espelhadas com um objeto pontiagudo sobre, o desenho manteria-se em alto relevo no lado a ser lido. E assim, com esse material didático como estratégia 2 representado na Fotografia 14, a professora objetivou que Clarice, ao passar as mãos por cima dos contornos, pudesse identificar os objetos de estudo.

Fotografia 13 - Material didático como estratégia 2: Funções de duas variáveis



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Fotografia 14 - Material didático como estratégia 2 sendo aplicado



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Durante a apresentação do conteúdo com a estratégia 2, a aluna demonstrou uma dificuldade inicial ao ler o que estava escrito e apesar do tempo sem o contato visual com a caligrafia, existiu uma facilidade em reconhecer os caracteres. Entretanto a elevação das letras e dos gráficos, não era suficiente para a sua sensibilidade tátil, e o reconhecimento sensorial possuía dificuldades. Além disso, a repetição da leitura tátil, no decorrer das aulas, desgastaria o material e com isso, a superfície se tornaria cada vez mais ilegível, tornando o uso limitado. Evidenciando assim, a necessidade de repensar a utilização do braille.

Nas três primeiras semanas, que deveriam acontecer os encontros, algumas aulas foram canceladas por falta de material adaptado, visto que a docente não teve tempo de preparação, por ser algo exclusivamente feito pela mesma. A professora também relatou, que diante da condição de cegueira de Clarice, se sentia muito angustiada por não saber, de imediato, como

adaptar os conteúdos e que materiais utilizar para explicar tais conteúdos, principalmente aqueles vinculados à aspectos geométricos. Nos encontros que ocorreram, foi observado que a aluna não conseguia entender de imediato o que estava sendo ensinado, por exemplo, ela teve dúvidas sobre como determinar o domínio de uma função dada, quais os símbolos utilizados, e outras, em torno do assunto exposto. Diante das dúvidas, a estudante fazia questionamento para assim, tentar assimilar o assunto.

É possível que a junção dos três fatores: nova estratégia metodológica, assunto inédito e a falta de experiência da docente, tenha contribuído para que a aula se tornasse mais cansativa e de difícil compreensão para Clarice, ainda tomando por nota que as atividades presenciais estavam voltando em ritmo lento, depois de um longo período de ensino remoto emergencial. Além disso, para o estudante com deficiência visual, de acordo com Sá et al. (2007), "o processo de aprendizagem pode ser mais lento na realização de algumas atividades, pois a dimensão analítica da percepção tátil demanda mais tempo, esses alunos precisam manipular e explorar o objeto para conhecer as suas características e fazer uma análise detalhada das partes para tirar conclusões". Os autores acrescentam que o material deve apresentar texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo'.

Ao perguntar à aluna sobre esse mecanismo, com folha peso 40 e EVA, ela me surpreendeu na sua resposta quanto a efetividade, mas a durabilidade, confirmou o que tinha sido observado, assim ela declarou "o método que a professora utilizou para que eu pudesse aprender cálculo com duas variáveis foi importantíssimo para minha aprendizagem uma vez que não saberíamos um outro método para ser utilizado, mesmo sabendo que o Braille seria o meu método de leitura e escrita, mas, me sentia muito mais segura aprendendo dessa forma do que em braille. Como havia dito anteriormente, a legibilidade do material com o passar do tempo, é o único empecilho, e esse fator faz com que eu não consiga estudar pelo o meu material didático que foi construído pela docente pois, sabemos que no que se refere aos materiais de cálculo a uma defasagem na acessibilidade para pessoas com deficiência visual, muitos deles não estão ao nosso alcance, no YouTube. A maioria dos professores utilizam pronomes demonstrativos e recursos visuais, e estes fatores fazem com que dificulte a minha aprendizagem".

Além disso, foi possível perceber durante as primeiras aulas, uma aflição pelas reações da docente, visto que, com o uso dos materiais didáticos da estratégia 2, se tinha como encargo repetir várias vezes uma mesma definição, pela dificuldade que a aluna apresentava para entender sua exposição oral. E, como a disciplina estava no início, diante da falta de expertise da docente para lidar com essa nova forma de ensino, o processo tornou-se um tanto

desgastante, na rotina e na sua eficiência. Não se tinha muito tempo disponível para o preparo de materiais, e como já exposto, algumas aulas foram canceladas, e isso tornou a prejudicar a sequência dos assuntos.

Ao ser questionada, sobre o método utilizado, a docente afirmou: "A seleção de conteúdos e exemplos adicionados à produção desse material é um processo demorado pois não tenho ajuda de ninguém e, além disso, precisa ser iniciado com certa antecedência. Em virtude de outras demandas, algumas vezes o material que consigo produzir não é suficiente para uma aula e isso me deixa angustiada. Sobre o material em si, considero que funciona bem, pois fiz uso dele para apresentar os conteúdos de limite e derivadas do Cálculo I para 'Clarice' em 2019.1, na época tinha apoio de um aluno da licenciatura em matemática e de um professor visitante, então as coisas fluíram com mais leveza. O ponto negativo desse material é sua pouca durabilidade, uma vez que o próprio uso e qualquer peso que se coloque sobre os papéis podem apagar os traços em relevo."

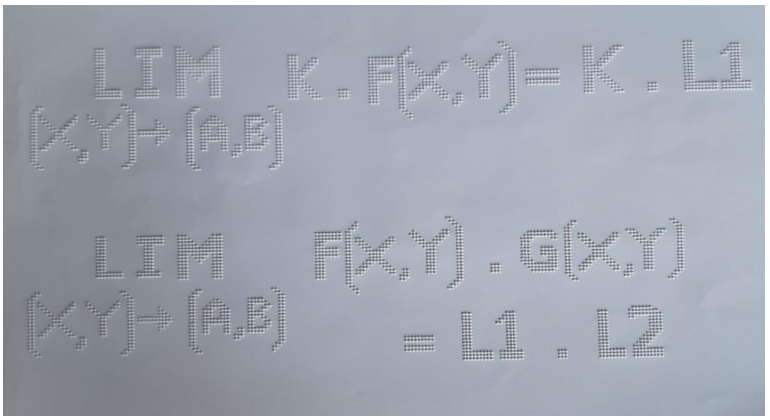
Diante do exposto, é possível constatar que a estratégia 2 não foi muito eficaz, pois, segundo Clarice, a durabilidade dos materiais didáticos é curta, e de acordo com a docente, a produção era lenta, ficando ainda mais evidente para ela, a necessidade de repensar o material didático de modo a tornar possível o processo de ensino e aprendizagem. Alinhando-se a isso, Sá Campos e Silva (2007), afirma, "os professores que têm estudantes com deficiência visual devem buscar estratégias e atividades pedagógicas que atendam às necessidades de todos e de cada estudante em específico, possibilitando a interação entre eles".

A terceira estratégia, que viria a ser utilizada até o fim disciplina, surgiu quando a docente procurou o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), no Campus Natal-Central do IFRN para relatar suas dificuldades e angústias e estando lá, encontrou acolhimento e parceria. Um dos objetivos principais do núcleo, é ser referência de apoio a estudantes e servidores que tenham necessidades educacionais; e adaptar materiais didáticos para alunos com necessidades educacionais específicas inclusos nos cursos regulares ou nos cursos de capacitação promovidos pelo IF, ou seja, transcrever, escanear, construir material em relevo, descrever imagens, e auxiliar os servidores na construção do material para as aulas. Dessa forma, os materiais didáticos passaram a ser produzidos em conjunto com o NAPNE, e isso foi fundamental para a otimização do tempo de seleção e preparação dos materiais.

O material didático como estratégia de ensino, adotado pela docente, consiste na escrita das definições, regras e teoremas de forma habitual aquela usada nos livros da disciplina, mas impressos em uma impressora braille, na folha peso 40, gerando símbolos com relevo

produzidos a partir de pontinhos da impressão em braille, conforme mostrado na Fotografia 15. Sendo a criação do material, totalmente elaborada pela professora, durante seus horários de planejamento, em um aplicativo comum de processador de texto. Por fim, enviado para o NAPNE, para ser editado pelos profissionais no software da impressora e, posteriormente, impresso.

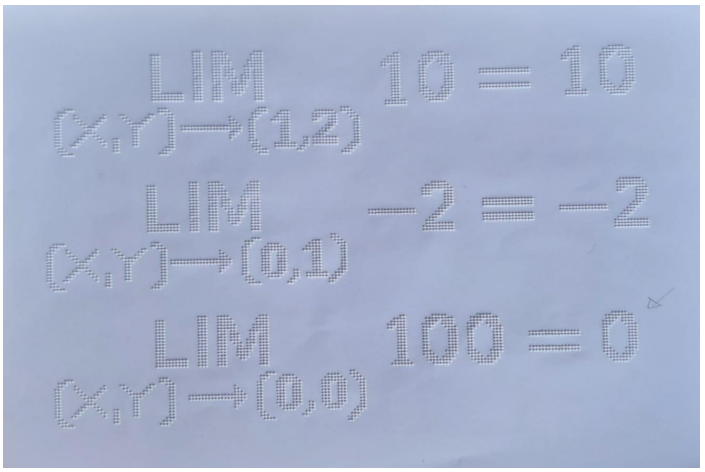
Fotografia 15 - Material didático como estratégia 3, feito na impressora braille



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Em posse dessa nova forma de tecnologia assistiva, pude perceber que o processo de ensino passou a ser mais vantajoso e claro. A docente continuou com a aula expositiva dialogada, para a parte teórica da disciplina, e quando iniciava as partes de regras e exercícios, com as notações algébricas e numéricas, aplicava a estratégia 3, para integrar a teoria com prática, exemplificado na Fotografia 16.

Fotografia 16 - Material didático como estratégia 3: Exercício de limites



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Durante a observação do mecanismo, ficou evidente que Clarice recebeu essa nova ferramenta de forma entusiasmada, e a sua familiaridade com braille, foi fundamental para o primeiro contato tátil com a escrita de limites em alto relevo. Assim, no decorrer das aulas, a identificação foi tomando uma forma de descobrimento, e com mais espontaneidade, observe na Fotografia 17.

Fotografia 17 - Material didático como estratégia 3 sendo aplicado

Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Ao dar continuidade na utilização do material didático 3, tornou-se possível notar que Clarice passou a fazer a união da teoria com a prática, com mais habilidade. Sempre fazendo perguntas, não por estar perdida, mas curiosa com o novo assunto, sempre revelando estar entendendo mais do assunto. E sua leitura fluiu mais rapidamente, sendo alguns raros momentos que ela tinha dúvida pela notação diferente, mas nada que interferisse na sua aprendizagem.

Ao ser questionada sobre o terceiro método implementado, a aluna mostrou satisfação em declarar que está sendo de grande aproveitamento para seu conhecimento. Apesar de achar que mais uma mudança traria certo desânimo para ela, pois existia ainda, a dificuldade de adequação de ambas as partes, declarou, "já o material utilizado no semestre, tem uma legibilidade muito maior e, esse sim, eu posso dizer que vou poder guardar por um tempinho a mais para estudar em outros momentos.”

E para a docente, o material didático como estratégia 3, parece também satisfazê-la. Durante as aulas seguintes, ficou notória a adaptação da mesma, para dar as aulas, e como o seu planejamento tinha tomado uma diretriz mais produtiva. No início, ela demonstrou um receio, pois estava desacreditada de encontrar um método com mais efetividade para ajudar Clarice, mas a forma com que a aluna recebeu, e foi evoluindo, provou que o material didático

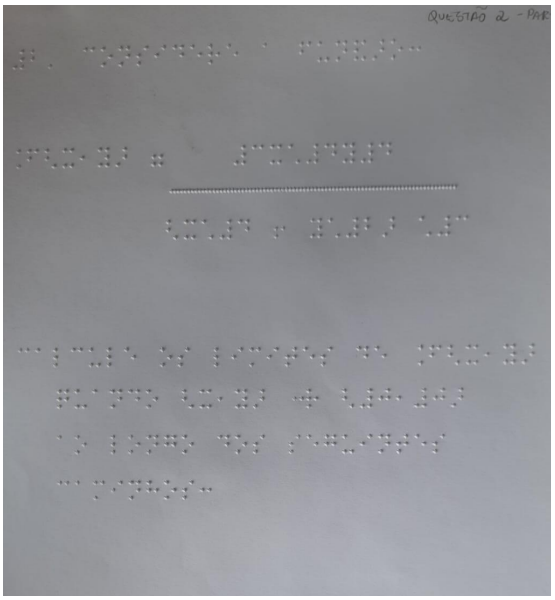
como estratégia 3, poderia ser tornar o então almejado material acessível para o ensino de cálculo.

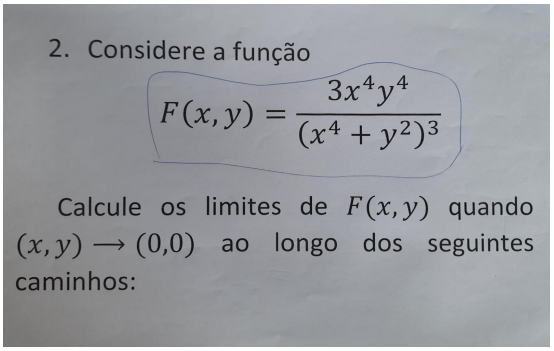
Ao ser questionada, ela nos confirmou: “O apoio do NAPNE foi fundamental e tem me trazido mais segurança em minha prática. Os materiais produzidos na impressora braille tem relevo e textura levemente áspera, permitindo que a estudante faça uma leitura mais eficiente, otimizando o tempo da aula e facilitando a compreensão do conteúdo. Sem falar na durabilidade, que possibilita o uso deste mesmo material em semestres futuros por outros estudantes que dele necessitem.

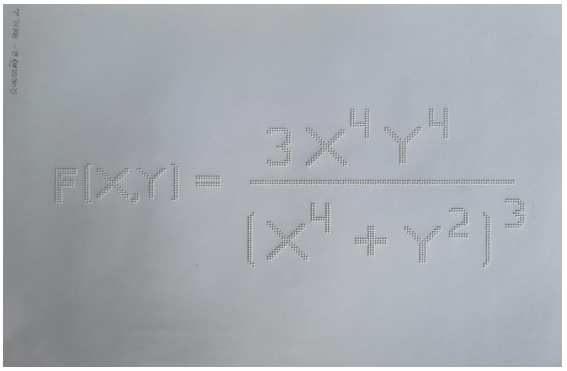
Por fim, ao final da primeira etapa, a educadora elaborou uma atividade avaliativa para a aluna, contendo cinco questões discursivas. Sendo, ela transcrita em Braille, o enunciado e as questões nas notações matemáticas, conforme Fotografia 18.

A aplicação da prova, seguiu-se da seguinte forma: a professora declarava a questão de formal oral, na sequência a aluna lia a escrita, de acordo com a Fotografia 19, e ao fazer os cálculos mentais, ela narrava o passa a passo de como prosseguir com os cálculos, e sua resposta final, para a professora fizesse os registros no papel e pudesse corrigir posteriormente.

Fotografia 18 - I Atividade Avaliativa referente a primeira etapa (Questão 2)

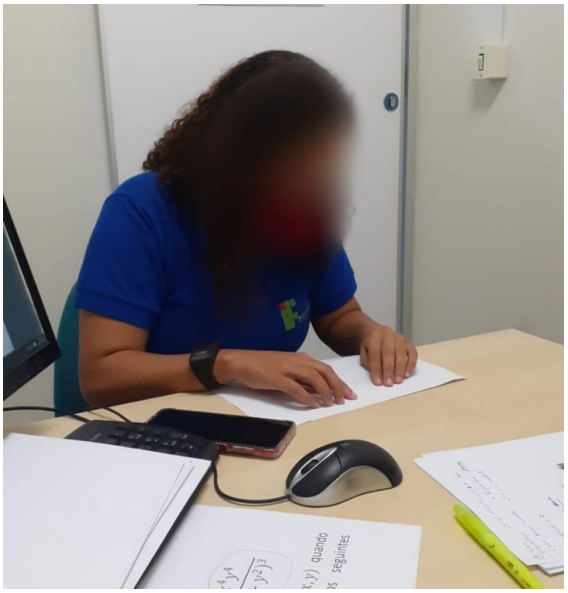






Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Fotografia 19 - I Atividade Avaliativa sendo aplicada



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

No decorrer da prova, Clarice demonstrou dominar bem o assunto, apresentando um bom cálculo mental e memorização das regras. Existiu durante o processo, algumas dúvidas comuns a todos os alunos que realizaram uma prova de Cálculo, mas ao final, evidenciou-se que sua aprendizagem foi efetiva, nessa primeira etapa, e seu rendimento foi excelente, sendo nota final, de 85, de um total de 100 pontos.

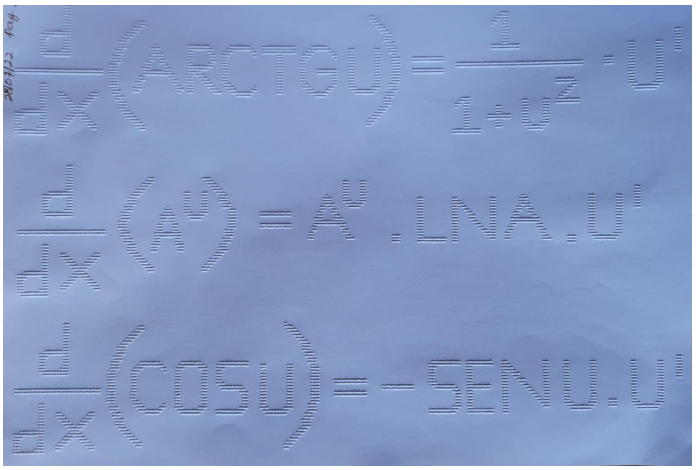
Portanto, nesta primeira parte de ensino de limites, foi usado duas estratégias distintas para auxiliar na aula expositiva dialogada da docente, mas ficou claro que o terceiro material foi mais eficiente e a aluna teve mais afinidade. A nota na atividade avaliativa, apesar de não ser o único meio de avaliar o material e as estratégias didáticas, deixa claro que ambos permitiram uma aprendizagem significativa, e podem ser considerados por outros docentes como uma alternativa para o ensino de cálculo voltado para alunos cegos.

5.2.2 TÓPICO II: ENSINO DE DERIVADAS PARCIAIS

Durante esse tópico, a ênfase está voltada na experiência sobre as manipulações vivenciada por Clarice, na exposição do assunto. Além disso, assinalar as dificuldades encontradas durante as aulas, tanto para a aluna, como para a docente, conforme o ensino e aprendizagem.

Deu-se continuidade ao material didático como estratégia 3 usada anteriormente, as definições e regras escritas de forma habitual usada pelos livros da disciplina, mas redigidos em uma impressora braille, veja o exemplo, Fotografia 20.

Fotografia 20 - Material didático como estratégia 3: Revisão de derivada do Cálculo I

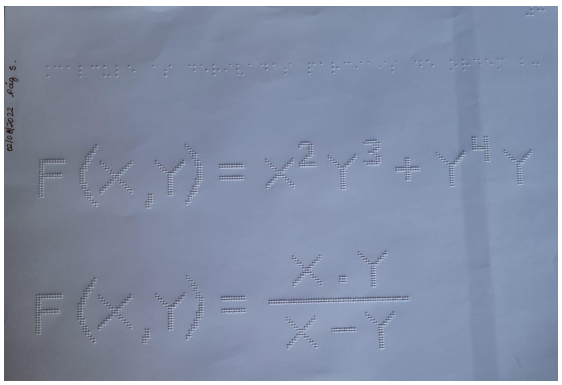


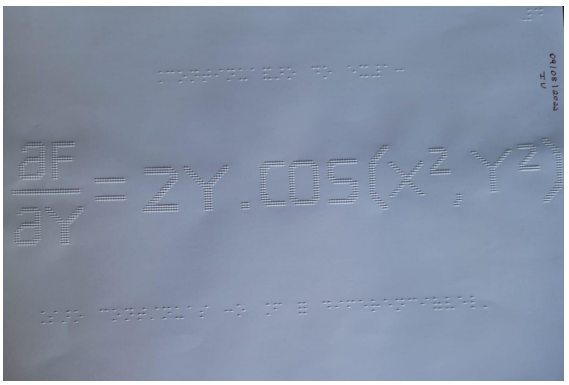
Fonte: Elaboração própria ano 2022.

A metodologia empregada, para o ensino de derivadas parciais, nos dias 20, 26 e 28 de julho, 02 e 09 de agosto, estava agora no domínio da aluna, por ser redigido em braille, e da docente, pois de acordo com Reily (2004) “deter noções sobre as especificidades da leitura e escrita em Braille auxilia o educador a perder o receio de se aproximar do aluno com cegueira”, logo, nesse quesito, não houve grandes dificuldades. Assim, o planejamento das aulas ocorreram de forma mais energética, apesar das barreiras encontradas no início do trajeto, e as aulas aconteceram de forma regular. Sendo, os materiais ainda produzidos com o apoio do NAPNE.

A docente elencou, mais uma vez, a parte mais importante dessa fase, levando em consideração o grande grau de dificuldades dos assuntos e extensão da ementa, e transcreveu de forma mais clara para o material, que serviu de apoio, e isso favoreceu a visualização de Clarice, veja os exemplos da reprodução na Fotografia 21.

Fotografia 21 - Material didático como estratégia 3: Exercício usados em aula





Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Foi possível observar, que os encontros seguiram um certo padrão para cooperar com a aluna. Nos minutos iniciais, a docente retomava os assuntos abordados anteriormente, e essa tática, ajudou bastante na memorização da aluna. Em certos dias, era notório que Clarice ainda tinha dúvidas referentes à aula anterior, pois não conseguiu rever os assuntos fora dos encontros, como a docente pedia, assim a revisão era repleta de questionamentos, e todos eram sanados pela professora. Após isso, seguia para o novo assunto da ordem, da mesma forma, com a aula expositiva dialogada, importante para o suporte teórico da disciplina, e na sequência, uma apurado de exercícios para aprofundar o conhecimento de Clarice, das diversas formas fundamentais para a disciplina.

Nesse contexto, previamente descrito, segmentamos a observação em dois pontos de vista importantes para a análise final, o da discente e da docente.

Quanto à discente, seguindo as aulas, alguns pontos chamaram a atenção, no contexto da aprendizagem e como se desenvolve sua prática na disciplina. No início, ela apresentou bastante facilidade com o que estava sendo exposto, apesar de ser algo inédito. Mas no decorrer das aulas, surgiram muitas dúvidas recorrentes, que dificultaram em pontos diversos do assunto.

Em grande parte, as objeções giraram em torno da matemática básica, digo, de assuntos como, a manipulação de potência, fatoração, operações com frações e valores constantes, e isso ocasionou uma entrave nas discussões práticas dos exercícios. Nos exercícios ofertados pela professora, Clarice conseguia desenvolver o pensamento para o cálculo, com a sequência correta, mas em grande parte das questões, errava coisas “bobas", na hora de efetuar as operações por ter uma carência em tópicos de matemática básica.

Sendo esse fator, não apenas pontual para Clarice, uma aluna com deficiência, mas a diversos alunos que cursam uma graduação que contém a disciplina de Cálculo em sua ementa. Existe um alto índice de reprovação e evasão, nesta matéria, pela falta de domínio da matemática elementar. Segundo Gomes (2012), “diferente da matemática básica ensinada nos ensinos fundamental e médio, o cálculo trás novos conceitos como o de limites, de infinito, taxas de variação e integração. Porém o maior desafio é a dificuldade nos conceitos básicos da matemática, oriundos do déficit no ensino básico”. Além disso, Pontes (2012), afirma “a ausência do aprofundamento do conteúdo da disciplina de cálculo em sala é insuficiente, muito provavelmente devido ao excesso de conteúdo e pouco tempo, também podendo ser pelo excesso de disciplinas no período letivo”

Verificou-se também que, em determinados instantes, quando Clarice tinha dúvidas e não conseguia sair do problema exposto, a professora dava "empurrões" para dar prosseguimento à questão. Duas reações eram percebidas, por parte da aluna, nessas situações, em grande parte, ela conseguia da continuidade e concluía o pensamento e a resolução das questões, mas em alguns momentos ela se agitava e se mostrava insegura para completar a proposta, perguntava várias vezes se estava correto para poder dar sequência.

Por fim, um fator importante foi captado, a aluna sempre gravava as aulas, com a autorização da professora, com o objetivo de ouvir quando sentir necessidade para estudar, conste isso nas Fotografias 14, 17 e 19. E essas gravações eram feitas por um gravador de áudio, no seu Smartphone, que permitia, com facilidade, armazenar os diálogos em sala de aula.

Com todas as dificuldades e limitações próprias, era comum ver Clarice sempre disposta a aprender, se mantinha focada em cada palavra oralizada pela docente, fazia questão de questionar quando não entendia, e demonstrava alegria sempre que acertava algo. Ao ser questionada, sobre sua aprendizagem nessa etapa, ela anuncia “e sobre minha aprendizagem está sendo significante para mim posso dizer que estou aprendendo, no meu tempo, está sendo até mais fácil do que no outro semestre, naquela época, eu não estava acostumada com a linguagem matemática e não gostava do meu curso esses fatores, foram quebradas e isso fez com que mesmo sendo uma disciplina difícil se tornou um pouco tranquila porque eu quero aprender mesmo sabendo que não vou lecionar a disciplina de cálculo 2 para ninguém mas, vou utilizado durante o meu curso. Quero dizer que a competência da professora faz com que eu sinta vontade de aprender, pois sei que ela está dando o melhor de si para que isso aconteça e me sinto na obrigação de pelo menos estudar e procurar entender pois o recurso estou tendo.”

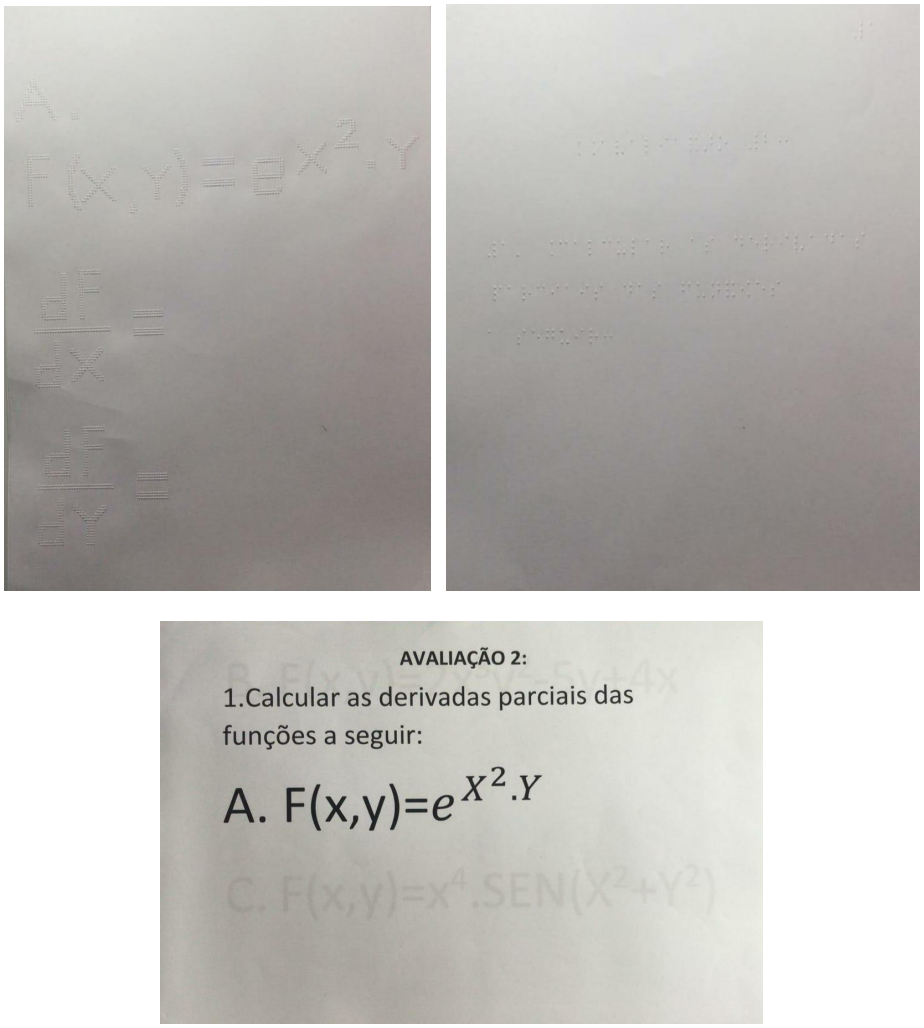
Quanto à docente, no contexto de ensino, foi possível perceber que ela apresentou bastante receio no início da segunda etapa, pois o assunto era novo e complexo para apresentar a uma pessoa com cegueira. A falta de experiência, ajuda e capacitação, tornou essa fase mais apreensiva, pois, não tinha noção de como Clarice iria reagir ao que seria ensinado. Contudo, no desenrolar das aulas, ela se mostrou mais confiante para dar continuidade, e essa mudança foi perceptível para todos.

Um fato marcante observado, era de que quando Clarice tinha dúvidas, a docente sempre buscava formas distintas que ajudasse a sanar os problemas expostos, como nomear as funções como "abacaxi", termo esse que mostrou ser bem útil e que Clarice conseguia fazer as ligações perfeitamente. Mas em determinados momentos, o uso de palavras abstratas não solucionava os obstáculos, e a repetição era o único meio que cooperava para tentar sanar as dúvidas, e apesar de ser uma situação, até mesmo cansativa, a docente não deixava que prejudicasse o ensino, tinha paciência suficiente para conseguir superar a questão, mesmo que levasse de cinco a dez minutos.

Por último, foi evidente o esforço da docente para produzir o material que Clarice se identificasse melhor e aprendesse com mais qualidade cada ponto da disciplina, além de se disponibilizar para tirar dúvidas, repetir a exposição quantas vezes fosse necessário e estar sempre querendo saber o ponto de vista da aluna, para melhorar suas aulas.

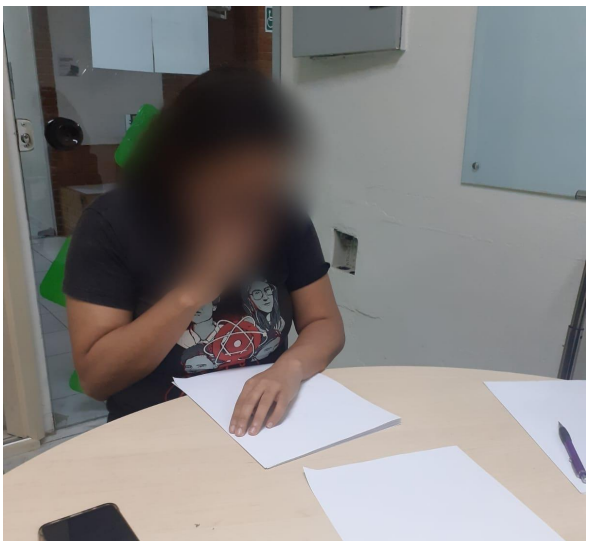
Sendo assim, para marcar o fim das observações, foi marcado uma atividade avaliativa, contendo três questões discursivas, com alternativas de "a" a "f", voltadas para o assunto de derivadas parciais. E essa, tinha o mesmo padrão da primeira avaliação, toda transcrita em Braille, o enunciado e as questões nas notações matemáticas, conforme Fotografia 22. E como a etapa anterior, o funcionamento da prova, seguiu-se da seguinte forma: a professora declara a questão de formal oral e na sequência a aluna ler a escrita em braille, mostrado na Fotografia 23, e ao fim dos cálculos mentais, ela narra a resposta, com o passa a passo e solução final, para docente registar e avaliar, posteriormente.

Fotografia 22 - II Atividade Avaliativa referente a segunda etapa (Questão 1.a)



Fonte: Elaboração própria ano 2022.

Fotografia 23 - II Atividade Avaliativa sendo aplicada



Fonte: Elaboração própria ano 2022

A atividade avaliativa da etapa dois, que engloba as derivadas parciais, comportou- se de uma forma diferente da primeira avaliação. A aluna mostrou estar bastante nervosa com o momento, e logo na primeira questão foi possível perceber a sua insegurança. Clarice não soube conduzir as respostas esperadas para os questionamento dos itens, apesar de mostrar segurança quando declarou as conclusões, o que fez a professora notar, uma certa estranheza na situação, pois durante a de revisão, a aluna tinha apresentado domínio sobre o assunto.

Durante toda a primeira hora de prova, se deu a mesma situação, a discente confundiu as regras, errou os cálculos considerados simples, pediu para a professora repetir a questão várias vezes, e dificuldade na hora da resolução. Com isso, para ajudar, a docente deu um tempo para que pudesse se concentrar e se acalmar emocionalmente, e em seguida, fez perguntas orais relacionadas ao assunto, para oferecer mais clareza para Clarice, e na sequência, auxiliar nas questões seguintes.

Diante disso, a aluna começou a ter mais confiança, e a prova fluiu com mais compreensão, apesar de durar mais do que o esperado, ela conseguiu concluir a avaliação. Ainda, no final, a professora concedeu mais uma chance para ela refazer os primeiros itens, que até então, ela tinha errado por estar nervosa, e essa oportunidade foi útil, pois ao refazer, Clarice acertou tudo. Logo, é evidente que ela tinha noção do assunto, mas a tensão pré-avaliação foi uma barreira encontrada durante todo processo. Ao fim, a discente concluiu essa etapa com nota final de 58, do total de 100 pontos, sendo essa nota, não satisfatória levando em consideração que nas aulas, ela tinha domínio do assunto e estava confiante para a prova, mas a falta de concentração e clareza na hora de enunciar as respostas, prejudicou a sua nota final. Em conversa com a professora, ela disse “acredito que esse resultado é parcialmente satisfatório, considerando que a aluna teve pouco tempo para assimilar todas as regras, mas com certeza ela teria obtido nota melhor, se não estivesse tão nervosa.”

Portanto, foi possível perceber, por parte da discente e docente, que o material didático como estratégia 3, da escrita de definições e regras de limites de duas funções e derivadas parciais, na forma usual dos livros da disciplina de Cálculo, produzidos na impressora braille, foi o mais bem sucedido. O primeiro, o ditado e a transcrição com a reglete, evidenciou uma má funcionalidade do tempo e exposição oral; o segundo material, a escrita em alto relevo com o apoio do EVA, mostrou uma durabilidade ruim e o perfil tátil desfavorável; sendo o terceiro, o que mais se encaixou com familiaridade para Clarice. Assim, mesmo com os obstáculos que surgiram no processo, foi possível implementar uma metodologia que gerou as adaptações no ambiente estudantil, que desenvolveu a aprendizagem da aluna cega da melhor forma possível, tendo acesso à disciplina regular em que foi matriculada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao dedicar-se à proposta de ensino inclusivo, na disciplina de Cálculo, para alunos com deficiência visual, encontramos um conjunto de desafios. Mas o ingresso de alunos com cegueira em cursos superiores cujo currículo inclui a disciplina, aumenta a cada dia.

Após séculos de exclusão e lutas, essa parcela da sociedade, alcançaram o direito de acesso à educação em todos os níveis de ensino, e a educação inclusiva permite que o aluno se desenvolva como parte integrante da sociedade, pois apresenta uma nova perspectiva educacional.

Neste cenário, observando e vivenciando o ensino de Cálculo, para uma discente cega, do curso superior de Licenciatura em Física, foi possível verificar o processo de aprendizagem da aluna, e as dificuldades encontradas durante sua trajetória. Assim como, notou-se os obstáculos enfrentados pela docente ao lecionar a disciplina.

A primeira, dessas dificuldades, foi a falta de experiência da professora na área de educação inclusiva, uma vez que, até o dado período, ela não tinha lecionado uma disciplina de alto grau de dificuldade para uma aluna com deficiência visual, e não há relatos de experiências como esta na literatura que pudessem norteá-la. Sendo notável, nas primeiras aulas, a insegurança da docente para elencar os principais conteúdos da ementa, e como iria transmiti-los, além do impasse para construir um material didático eficaz para o auxílio das aulas. Após um período de incertezas, a docente conseguiu alcançar uma ferramenta válida para servir de auxílio tátil, como também conseguiu o apoio do NAPNE, para dar continuidade à produção, e esse apoio se mostrou fundamental.

Em relação aos materiais didáticos, como já mencionado, surgiram obstáculos recorrentes. Em primeiro lugar, referente à disponibilidade de ferramentas para se trabalhar com educandos cegos, onde não existia nenhum material para o auxílio do ensino da disciplina, sendo necessária a confecção de todos eles do zero, pois é notório a importância do material adaptado às necessidades da estudante, para que a aprendizagem fluísse da melhor forma.

Em segundo lugar, no início do semestre, não se tinha apoio para a montagem do material didático, logo os primeiros meios a serem utilizados foram pensados e elaborados pela própria docente, no mesmo ritmo do semestre letivo, e isso interferiu na continuidade das aulas, sendo até canceladas pela falta do auxílio tátil, pela falta de tempo e habilidade para a sua elaboração.

E, por fim, a demanda para troca de material em um curto período de tempo, interferiu na familiaridade da aluna diante do auxílio, com isso, no princípio surgiram algumas barreiras na sua aprendizagem, mas que ao decorrer da disciplina, foram se encaixando com a prática e estímulos.

Ainda, vale destacar que os objetos de ensino têm suas limitações e restrições, por isso, foi evidente a necessidade de explorar novos materiais didáticos como estratégia de ensino para o auxílio da disciplina, e isso só foi possível pelas ações de estudo e diálogo da docente com a estudante e com o NAPNE. Com isso, vimos o crescimento e aperfeiçoamento da didática em sua trajetória, onde a professora iniciou com a estratégia do ditado e a transcrição com a reglete; seguiu para a escrita em alto relevo com o apoio do EVA; e por fim, adotou a escrita das notações feitas na impressora braille, meio com o qual a aluna melhor se familiarizou.

No que diz respeito à aluna, no primeiro momento, foi constatado que ela tinha um déficit na matemática básica, e isso deixou lento o primeiro contato com a disciplina e suas regras. Ao decorrer das aulas, a discente demonstrou total interesse e disponibilidade para ajudar a professora, e se adaptou quando necessário, sempre com entusiasmo para continuar aprendendo. E assim, com a escolha final, do material didático como estratégia 3, a estudante certificou que a escolha foi feita de forma efetiva, e ao final das observações, ela conseguia atingir confiança tátil e uma leitura tranquila do material.

Portanto, a pesquisa teve por questão central analisar quais estratégias de ensino e materiais didáticos, acessíveis ao aluno com deficiência visual, podem ser utilizadas para auxiliar o docente no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, além de compreender as dificuldades encontradas no processo, os avanços e suas limitações, como também notar o uso desses objetos táteis como ferramentas educacionais. Assim, diante do que foi testemunhado, atingimos a questão norteadora a ser investigada no decorrer do projeto, e espera-se que a ideia do material seja utilizada para alcançar mais alunos que necessitam dessa abordagem de ensino, com as suas adaptações necessárias.

Diante do exposto, entendemos que a inclusão não é estritamente colocada de forma integral na classe comum, ela acontece quando se cria condições para que o aluno possa aprender de forma efetiva e sendo sujeito ativo em seu processo de aprendizagem, ainda que seja necessário considerar situações especializadas de estudo.

Por fim, concluímos que é possível ensinar Cálculo a um aluno com deficiência visual. O caminho é árduo e necessita de dedicação, mas o resultado, de presenciar a felicidade do aluno sendo incluído na disciplina e ativo em seu processo de aprendizagem é singular.

REFERÊNCIAS

ABREU, Thaís Elisa Barcelos. **O ensino da matemática para alunos com deficiência visual**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro- UENF. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/27082013Thais-Elisa-Barcelos-Abreu.pdf. Acesso em: 06/08/2022

ALVES, Leonardo Marcondes. **Quatro regras do método de descartes**. Ensaio e nota, 2017. Disponível em:https://ensaiosenotas.com/2017/06/14/quatro-regras-do-metodo-de-descartes/ Acesso em: 02/10/2022.

AMPUDIA, Ricardo. **O que é deficiência visual?**. Nova Escola, 2011. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/270/deficiencia-visual-inclusao?gclid=CjwKCAjwu_mSBhAYEiwA5BBmf0zaOmC91VGj8boZje7HUBSxTdmhMOZL3hNrGIAre40NgcybbVXqBRoCkekQAvD_BwE. Acesso em: 06/07/2022

ANJOS, Daiana Zanelato dos. **Código matemático unificado: da definição às diferenças semióticas na conversão da tinta do Braille**. Encontro Nacional de Educação Matemática . São Paulo, 2016.

Aula de Cálculo: o que fazer para perder o medo da disciplina?. Pitágoras, 2021. Disponível em: https://blog.pitagoras.com.br/aula-de-calculo/
Acesso em: 13/08/2021

BARATTIERI, Allan. **Ensino Superior: O Cálculo Diferencial e Integral.** Conhecimentos Verdadeiros, 2013.
Disponível em:
https://conhecimentos-verdadeiros.webnode.com/products/o-calculo-diferencial-e-integral/
Acesso em: 06/10/2022

BATTISTELLA, Linamara Rizzo. Conceito de deficiência segundo a convenção da ONU e os critérios da CIF. São Paulo. Disponível em:
https://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/274.pdf .
Acesso em: 05/08/2022

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Portaria no 657, de 7 de março de 2002. Adota diretrizes e normas para uso e ensino do soroban. Disponível em:
http://cape.edunet.sp.gov.br/cape_arquivos/outros_dispositivos.asp.
Acesso em: 23/09/ 2021.

BRASIL. Lei Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13409.htm. Acesso em: 19/04/2022

BRASIL. Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2016. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm#art11. Acesso em: 19/04/2022

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira da Pessoa com Deficiência (Estudo da pessoa com deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. Lei Nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. Lei Nº 4.169, de 4 de Dezembro de 1962. Oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4169.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%204.169%2C%20DE%204,de%20Contra%C3%A7%C3%B5es%20e%20Abreviaturas%20Braille. Acesso em: 12/08/2022

BRASIL. **Ministério da Educação Diretrizes nacionais para uma Educação especial na educação básica/ Secretária de Educação Especial - MEC**; SEESP, 2001. p, 79. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf. Acesso em: 12/08/2022

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa** /elaboração : Cerqueira, Jonir Bechara... [et aI.]. - Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Código Braille Matemática 1970**. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 1970.

BRANDÃO, Jorge Carvalho. **Matemática e deficiência visual**. Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Educação – Doutorado. Fortaleza, 2010.

BUCHALLA, Cassia Maria. **A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas**. Rev Bras Epidemiol 2005.

CAMARGO, Eder Pires de; SILVA, Dirceu da; FILHO, Jomar de Barros. **Ensino de física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade**. Investigações em Ensino de Ciências, v11, 2006.

CAMARGO, Eder Pires de. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. São Paulo: Editora Unesp, 2012

CEGUEIRA E VISÃO SUBNORMAL - CID 10. Medicina Net. Disponível em: https://www.medicinanet.com.br/cid10/1689/h54_cegueira_e_visao_subnormal.htm. Acesso em: 05/08/2022

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE (CIF) 1. Ministério Público do Paraná. Disponível em: https://pcd.mppr.mp.br/pagina-14.html#:~:text=A%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20Internacional%20de%20Funcionalidade,de%20estados%20relacionados%20%C3%A0%20sa%C3%BAde. Acesso em: 05/08/2022

COELHO, Beatriz. **Tipos de pesquisa: abordagem, natureza, objetivos e procedimentos.** Mettzer, 2019. Disponível em: https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa/. Acesso em: 21/09/2021.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Conselho Pleno. Resolução CNE/CP 1. de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf. Acesso em: 12/08/2022

CONCEITOS DE DEFICIÊNCIA. Ministério Público Paraná. Disponível em: https://pcd.mppr.mp.br/pagina-41.html. Acesso em: 05/08/2022

COSTA, Jhonatha Junio Lopes; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira; FURTADO, Wagner Wilson. **Ensino de física para deficientes visuais: métodos e materiais utilizados na mudança de referencial observacional**. Universidade Federal de Goiás/Instituto.

COSTA, Dóris Anita Freire. S**uperando limites: a contribuição de Vygotsky para educação especial**. Revista Psicopedagogia, 2006.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. United Nations Information Centre, Portugal. Disponível em: https://www.ohchr.org/en/human-rights/universal-declaration/translations/portuguese?LangID=por. Acesso em: 31/07/2022

DENZIN, N. K; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

DUARTE. E.R; RAFAEL, C.B.S; FIGUEIRAS. J.F.; NEVES, C.M; FERREIRA,M.E.C. **Estudo de caso sobre a inclusão de alunos com deficiência no Ensino Superior.** Revista Brasileira de Educação Especial , 2013.
Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/vysNfqkGp33FbMDyzLwpVPC/?lang=pt# . Acesso em: 21/09/2021.

DURÁN, Antonio J. **Cientista em guerra: Newton, Leibniz e o cálculo infinitesimal**. El país, 2017.

Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/07/31/ciencia/1501499450_270522.html
Acessado em 03/03/2022

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Editora Unicamp, Campinas, 1990.
EVES, Howard. **Introdução à história da matemática /tradução Hygino H. Domingues.** 5a ed. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FALKENBACH, Atos Prinz; LOPES, Elaine Regina. **Professores de educação física diante da inclusão de alunos com deficiência visual**. Pensar a Prática, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 118, set./dez. 2010.

FREITAS, Vanessa Gosson Gadelha. **Educação inclusiva**. Natal: IFRN Editora, 2011

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A: Funções, limite, derivação e integração.** REVISTA E AMPLIADA. PEARSON. Companion. Website, 6ª edição. Disponível em :
https://tsxvpsbr.dyndns.org/arquivos/UFFS/Calculo%20A%20-%20Diva%20Mar%C3%ADlia%20Flemming%20%26%20Mirian%20Buss%20Gon%C3%A7alves%20-%206%C2%AA%20Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf . Acesso em: 05/10/2022.

GIL, Marta (org). **Deficiência visual**. Cadernos da TV Escola. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf. Acesso em: 07/08/2022

GIL, Marta (org). **Deficiência Visual**. Brasília : MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. : il Cadernos da TV Escola.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de Cálculo**. LTC, 5ª edição; volume 1. Rio de Janeiro, 2001.

GOMES, E. **Ensino e aprendizagem do cálculo na engenharia: um mapeamento das publicações nos COBENGEs**. Anais: Encontro Brasileiro de estudantes de pós-graduação em Educação Matemática. Canoas: Ulbra, 2012.

GUILHERME. **A história do cálculo.** Phylos.net, 2017.
Disponiel em: https://www.phylos.net/2017-12-18/a-historia-do-calculo/
Acesso em: 01/10/ 2022.

GUGEL, Maria Aparecida Gugel. **A pessoa com deficiência e sua relação com a história da humanidade**. AMPID, 2022. Disponível em:
http://www.ampid.org.br/ampid/Artigos/PD_Historia.php. Acesso em: 31/07/2022

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. BBC 2014. 1 vídeo (58 min). Publicado pelo canal Edson Azevedo.
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Ztz6VX0kIPc
Acesso em: 02/10/2022.

HIGOUNET, Charles. **História concisa da escrita: Tradução Marcos Marcionilio**. São Paulo: Parábola Editorial, 2003.

IERC RN - INSTITUTO DE CEGOS RN. Facebook. Disponível em: https://pt-br.facebook.com/iercrn.org/. Acesso em: 05/08/2022

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo da Educação Superior, 2019. Brasília: MEC, 2020. Disponível em:https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf . Acesso em: 19/04/2022

INSTITUTO PARADIGMA - PESSOAS INCLUINDO PESSOAS. Biblioteca Virtual. São Paulo. Disponível em: https://iparadigma.org.br/bibliotecavirtual/?gclid=CjwKCAjw46CVBhB1EiwAgy6M4ob5SUS1ayotyVzIJTPREMj5W_nnGhqsF5Ghzrhql30fXKFJFA-wpxoCrUoQAvD_BwE. Acesso em: 14/06/2022

JÚNIOR, Gilmar Pereira da Cruz; NACHTIGAL, Cícero. **Aulas de reforço em cálculo, módulo de derivas: análise sobre o primeiro semestre de 2018 - projeto gama**. CEG - IV Congresso de ensino de graduação, 2018.

KONKEL, Eliane Nilsen; ANDRADE, Cleudane; KOSVOSKI, Deysi Maia Clair. **As dificuldades no processo de inclusão educacional no ensino regular: a visão dos professores do ensino fundamental**. Educere XII congresso nacional de educação, 2015.

KOEPSEL, Ana Paula Poffo. **Materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual**. Encontro Brasileitos de estudantes de pós-graduação em educação matemática. Curitiba, 2006.
LOURENÇO, Márcia. et al. **Análise e proposta para diminuir a evasão em cálculo diferencial e integral**. Revista tecnologia e tendência, v.9, n.2, 2014.

LOWENFELD, B., Our blind children: growing and learning with them - Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, 1971. Disponível em: http://www.deficienciavisual.pt/txt-principios.htm. Acesso em: 13/08/2022

MALTA, Juliana Malta. et al. **Desempenho funcional de crianças com deficiência visual, atendidas no Departamento de Estimulação Visual da Fundação Altino Ventura**. Arq Bras Oftalmol, 2006.

MAOR, ELI. **A história de um número**. Calife 5ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

MATOS. M.P. **O que é Cálculo.** Complementos de Cálculo e Análise. Disponível em: http://www.mpmatos.com.br/page_8.html
Acesso em: 13/09/2021

MELO, J. M. R. **Conceito de integral: uma proposta computacional para o seu ensino e aprendizagem**. 2002. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 200.

MELLO, Felipe Almeida de; CAETANO, Jaciene Lara de Paula; MIRANDA, Paula Reis de. **Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG.** REMAT, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 3, n. 1, 2017.
MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. **História, deficiência e educação especial**. Reflexões desenvolvidas na tese de doutorado: A Prática Pedagógica do Professor de Alunos com Deficiência Mental, Unimep, 2003.

MURÇA, Giovanna. **O número de estudantes com deficiência cresce no Ensino Superior, mas a permanência esbarra na falta de acessibilidade.** Quero Bolsa, 2020. Disponível em:https://querobolsa.com.br/revista/numero-de-estudantes-com-deficiencia-cresce-no-ensino-superior-mas-permanencia-esbarra-na-falta-de-acessibilidade. Acesso em: 19/04/2022
MOLON, Denise Castanho; NAPOLEÃO, Soraia Freitas. I**nclusão e prática docente no ensino superior.** Revista Educação Especial, núm. 27, 2006, pp. 1-4

Nacional sobre Educação e Inclusão Social de Pessoas com Necessidades Especiais. Natal: UFRN, 2010.

NETTO, João Cardoso Pereira. **As operações do Cálculo Diferencial e Integral : Parte I - Limite**. Univ. Mogi das Cruzes. Disponível em: http://www.hottopos.com/regeq7/cardos1.htm. Acesso em: 06/07/2022

NUNES, Sylvia da Silveira. SAIA, Ana Lucia Saia. TAVARES, Rosana Elizete. **Educação Inclusiva: Entre a História, os Preconceitos, a Escola e a Família**. Psicologia: Ciência e profissão, 2015.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008.

NASCIMENTO, Ketly dos Santos Nascimento. et al. **Análise do índice de reprovação e evasão na disciplina de cálculo diferencial e integral I da UFCG - Cuité**. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/42911. Acesso em: 20/08/2022
OLIVEIRA, Silvania Cordeiro. **O trabalho com o Soroban na inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática**. Minas Gerais: Pontifícia Universidade Católica.

PLANO DE AÇÃO NAPNE - Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Disponível em: https://portal.ifrn.edu.br/campus/santacruz/noticias/plano-de-acao-napne/view. Acesso em: 10/08/2022

PONTES, Péricles Crisiron. **A relação do conhecimento de cálculo I no desempenho e conclusão dos cursos de engenharia: um estudo de caso no curso de alimentos**. Cobenge. Belém- Paraná, 2012.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Disponível em: file:///home/chronos/u-76c86836c106b6aeda1055ee4057be97bdf8b89d/MyFiles/Downloads

/Licenciatura%20em%20Fisica%20-2019%20(1).pdf .
Acesso em: 05 /10/2022.

PROETTI, Sidney. **As pesquisas qualitativas e quantitativas como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo**. Revista Lumen, 4ª Edição. Disponível em: http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/viewFile/60/88. Acesso em: 02/08/2022

REILY, L. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. Campinas: Papirus, 2004.

REIS, Caroline Kirsten. **História da escrita: uma contextualização necessária para o processo de alfabetização.** Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade Educação. Minas Gerais, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28854/1/Hist%C3%B3riaEscritaUma.pdf. Acesso em: 14/06/2022

RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A VISÃO. Organização Mundial da Saúde (OMS). Light for the World International, 2021. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-por.pdf. Acesso em: 05/08/2022

RODRIGUES, Eline Silva. **Inclusão Escolar de pessoas com Deficiência Visual no Município de Ipatinga (MG): A perspectiva dos alunos e Professores**. Universidade Federal de Minas Gerais - Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8GZPCG/1/eline.disserta__ocompleta.pdf. Acesso em: 02/08/2022

ROGALSKI, Solange Menin. **Histórico do surgimento da educação especial**. Revista de educação do IDEAU Rei. Vol. 5 – No 12 - Julho - Dezembro 2010.

RUAS, M.A.S. **Objetivos do Cálculo**. Departamento de Matemática, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, 2006.
Disponível em: https://sites.icmc.usp.br/maasruas/ensino/calculo/curso.html
Acesso em: 13/09/ 2021

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional especializado.** SEESP / SEED / MEC, Brasília/DF – 2007.
SANTOS, Jefferson de Lira Moura; SALES, Izaías Costa. **Contextualização Histórica das Incapacidades Físicas no Brasil e no Mundo**. JUS.com.br, 2017. Disponível em: https://jus.com.br/artigos/61887/contextualizacao-historica-das-incapacidades-fisicas-no-brasil-e-no-mundo. Acesso em: 31/07/2022

SANTOS, Pedro. **A deficiência e vários tipos existentes**. Abrigo Moacy Alves Cerr II. Disponível em: https://abrigomoacyralves.org/a-deficiencia-e-os-varios-tipos-existentes/. Acesso em: 31/07/2022

SANTOS, Felipe Moraes dos; MORAIS, Marcos Evandro Lisboa de; SALES, Elielson Ribeiro de. **O Braille em Matemática no ensino superior: uma experiência com aluno**

cego na perspectiva de programação de autonomia. Revista Reamec. Cuiabá - MT, v. 5, n. 1, 2017.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Como chamar as pessoas que têm deficiência?**. São Paulo: RNR, 2005, p. 12-16.

SILVA, Linda Carter Souza da. **Relação entre educação em direitos humanos e educação inclusiva nas concepções e práticas de professores de um estudante cedo**. Centro de educação: programa de pós-graduação em educação. Natal, 2018.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. **Inclusão: uma questão, também, de visão. O aluno cego na escola comum**. João Pessoa: Editora Universitária, 2008.

Significado de Cálculo. Dicionário online de portugues.
Disponível em: https://www.dicio.com.br/calculo/
Acessado em: 06 jan. 2022

SILVEIRA, Cíntia Murussi. **Professores de alunos com deficiência visual: saberes, competências, e capacitação**. Pontifícia universidade católica do Rio Grande do Sul. Programa de pós-graduação em educação : Mestrado. Porto Alegre, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 11ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

TORRES, Elisabeth Fátima Torres; MAZZONI, Alberto Angel; MELLO, Anahi Guedes de. **Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, p. 369-385, maio/ago. 2007.

ULIANA, M. R. **Ensino aprendizagem de matemática para alunos sem acuidade visual: a construção de um kit pedagógico.** 2012. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A criança cega**. "The Blind Child" in "The Collected Works of L. S. Vigotski" - Esta tradução contou com a colaboração de Achilles Delari Jr. e Eugenio Pereira de Paula Jr.. v.1, 1994.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. Editora Ltda. São Paulo - SP 1991, 4ª edição brasileira.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz. et al. **O sistema Braille e o ensino da Matemática para pessoas cegas**. Ciência. Educ., Bauru, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014.

WROBEL, Julia Schaetzle; ZEFERINO, Marcus Vinicius Casoto; CARNEIRO, Teresa Cristina Janes. **Um mapa do ensino de cálculo nos últimos 10 anos do Cobenge**. Cobenge. Gramado - RS, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos. Trad. de Daniel Grassi.** Porto Alegre: Bookman, 2001.