

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Fábio Alexandre Pereira

**O CÁLCULO E A SIMBOLOGIA MATEMÁTICA EM BRAILLE: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE O LIVRO DIDÁTICO E O CÓDIGO MATEMÁTICO
UNIFICADO**

Florianópolis

2020

Fábio Alexandre Pereira

**O CÁLCULO E A SIMBOLOGIA MATEMÁTICA EM BRAILLE: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE O LIVRO DIDÁTICO E O CÓDIGO MATEMÁTICO
UNIFICADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção do Grau de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof. Dr^a. Rosilene Beatriz Machado

Coorientadora: Prof. Dr^a. Daiana Zanelato dos Anjos

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra

Pereira, Fábio Alexandre

O Cálculo e a simbologia matemática em Braille : uma análise comparativa entre o livro didático e o Código Matemático Unificado / Fábio Alexandre Pereira ; orientador, Rosilene Beatriz Machado , coorientador, Daiana Zanelado dos Anjos, 2020.

61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Matemática, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Matemática. 2. Educação Inclusiva. 3. Livro Didático. 4. CMU. 5. Cálculo. I. Machado , Rosilene Beatriz. II. Anjos, Daiana Zanelado dos. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Matemática. IV. Título.

Fábio Alexandre Pereira

O CÁLCULO E A SIMBOLOGIA MATEMÁTICA EM BRAILLE: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE O LIVRO DIDÁTICO E O CÓDIGO MATEMÁTICO
UNIFICADO

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado em Matemática e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Matemática.

Florianópolis, 2020.

Prof^ª. Dr^ª. Silvia Martini de Holanda
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Rosilene Beatriz Machado
Orientador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Dr^ª. Daiana Zanelato dos Anjos
Coorientadora
Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Silvia Martini de Holanda
Avaliador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Msc. Simone De Mamann Ferreira
Avaliador(a)
Colégio de Aplicação da UFSC

AGRADECIMENTOS

Mesmo antes de saber, eu já queria ser professor. Sempre me fascinava a ideia de ensinar e desde criança já flertava com este desejo, embora sonhasse em ser jogador de futebol, jornalista ou engenheiro. De lá para cá percorri uma enorme caminhada e contei com a ajuda de muitas pessoas e espero poder agradecê-las nas linhas a seguir.

Não poderia começar com outras pessoas, senão com meus pais. Gostaria de agradecer ao meu pai Sandro dos Santos Pereira e minha mãe Marcilene da Rosa Alexandre Pereira por todos os conselhos e valores ensinados durante toda a minha vida. Sou muito grato por todo o esforço que vocês tiveram em me manter nesta caminhada, seja ajudando financeiramente com o passe de ônibus e lanche, seja por fazer café para eu tomar antes de ir para a aula e também por todo o apoio nas adversidades que foram surgindo ao longo das fases. Me sinto muito privilegiado de poder ter contado com vocês nestes anos e sinto muito orgulho em ser filho de vocês. Não teria conquistado nada sem o apoio de ambos.

Também gostaria de agradecer aos professores que acabaram fazendo parte desta jornada. Tenho carinho por todos, pois fizeram com que eu chegasse aonde estou. Em especial gostaria de agradecer a Prof. Dra. Silvia Martini de Holanda e a Prof. Dra. Alda Dayana Mattos Mortari, pois transcenderam aos ensinamentos de sala de aula e foram exemplos de como ser verdadeiramente um professor, cada uma com suas virtudes. Além disso, um agradecimento especial aos Prof. Me. Lucas Ramiro Talarico e Prof. Dra. Iara Zimmer do Colégio de Aplicação por todos os ensinamentos durante os estágios. Esta experiência foi valiosa e devo muito a vocês.

Um obrigado especial para a Prof. Dra. Rosilene Beatriz Machado, por ter feito eu repensar diversos pré-conceitos meus e ser também uma referência para a profissão que pretendo seguir, além de ter me convidado a entrar nos jardins da Educação Matemática e topado o desafio de ser minha orientadora. E também para a Prof. Dra. Daiana Zanelato dos Anjos que topou coorientar este trabalho e pôde contribuir imensamente com todo seu conhecimento a respeito do tema.

Além dos professores, as amigas que surgiram ao longo do curso também contribuíram em muito e vou leva-las no coração para o resto de minha vida. Muito obrigado Andreza, Deborah, Karen, Mayara, Lara, Luiz Marcelo e Thaís por todo o companheirismo nas disciplinas nesse tempo todo.

Por fim, um agradecimento mais do que especial para minha namorada, e grande amor da minha vida, Emanuella Maestri de Souza. Sem você ao meu lado eu não teria

conquistado nada. Você era a primeira pessoa a quem eu recorria para expressar minhas tristezas e comemorar minhas vitórias. Minha companheira que nunca me deixou sentir desamparado e sempre esteve ao meu lado, estendendo a mão nos momentos em que eu mais precisei. Dedico este trabalho a você, pois foi em ti que eu pensei durante toda a elaboração dele. Muito além da qualificação profissional, este curso me trouxe você e o nosso relacionamento é a minha maior vitória. Amo você demais e espero que tenha conseguido expor toda minha gratidão a você nestas poucas palavras.

*“Nunca se esqueça de quem você é, porque é certo que o resto do mundo nunca se esquecerá. Use isso como uma armadura, assim isso nunca poderá ser usado para feri-lo”
(George R.R. Martin, 1996)*

RESUMO

Os avanços nas discussões a respeito da inclusão da pessoa com deficiência que surgiram no fim do século XX contribuíram para elaboração de políticas públicas a respeito da inclusão no ambiente escolar (e acadêmico) desta parcela da população. Desde então, há uma crescente de estudantes com deficiência nos ambientes de ensino regulares. Com isso, o número de estudantes cegos nas cadeiras de Cálculo I ao redor do país também cresceu e a dificuldade de acesso ao material didático foi percebida. Partindo de uma análise documental de cunho qualitativo, este trabalho discute e problematiza os aspectos que estão presentes na transcrição ao Braille dos materiais didáticos, utilizando como objeto de comparação um livro didático de Cálculo em tinta e o Código Matemático Unificado – CMU. Como resultado, foi apontado a necessidade do acréscimo de novas possibilidades de transcrição para determinadas simbologias no CMU que foram percebidas no livro didático em tinta, além de alterações no texto do documento e a inserção de exemplos.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Livro Didático. CMU. Cálculo.

ABSTRACT

The advances in discussions about the inclusion of people with disabilities that emerged at the end of the twentieth century have contributed to the development of public policies regarding the inclusion in the school (and academic) environment of this part of the population. Since then, there has been a growing number of students with disabilities in regular education environments. As a result, the number of blind students in calculus I classes around the country has also grown and the difficulty of access to didactic material has been noticed. Based on a qualitative documentary analysis, this work discusses and problematizes the aspects that are present in the transcription to Braille of the teaching materials, using as a comparison object a calculus textbook in ink and the Unified Mathematical Code - UMC. As a result, it was pointed out the necessity of adding new possibilities of transcription for certain symbologies in UMC that were perceived in the textbook in ink, in addition to changes in the text of the document and the insertion of examples.

Keywords: Inclusive Education. Textbook. UMC. Calculus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Conteúdos presentes no Capítulo 7 do CMU	31
Figura 2 - Capa do Livro Didático	33
Figura 3 - Notação utilizada no livro para intervalos	34
Figura 4 - Simbologia para intervalos abertos presente no CMU	38
Figura 5 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a limites laterais	38
Figura 6 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a derivadas	39
Figura 7 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a derivadas de ordem n	41
Figura 8 – Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a composição de funções...	41
Figura 9 – Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a integral definida e integral indefinida.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Símbolos matemáticos presentes no livro didático em tinta	36
Quadro 2 - Comparativo entre o livro didático e o CMU.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CMU - Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa
- PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
- UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
- CAE - Coordenação de Acessibilidade Estudantil da UFSC
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- AAI - Ambiente de Acessibilidade Institucional da Biblioteca Universitária da UFSC
- MEC - Ministério da Educação
- ONU - Organização das Nações Unidas
- UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- SAAD - Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidade da UFSC
- IBC - Instituto Benjamin Constant
- FDNC - Fundação Dorina Nowill para Cegos
- UBC - União Brasileira de Cegos
- ONCE - Organização Nacional de Cegos Espanhóis
- USP - Universidade de São Paulo
- IIEP - Instituto de Ensino de Engenharia Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL	17
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
1.3 OBJETIVO GERAL	19
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.5 METODOLOGIA	20
2. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL E NO MUNDO: A DECLARAÇÃO DE SALAMANCA E A CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE O DIREITO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	22
2.1 DECLARAÇÃO DE SALAMANCA.....	23
2.2 CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	25
3 O CÁLCULO EM DUAS PERSPECTIVAS: O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E O CÓDIGO MATEMÁTICO UNIFICADO PARA A LÍNGUA PORTUGUESA	29
3.1 A MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR NO CMU	31
3.2 O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA	32
4. RESULTADOS DA PESQUISA: COMPARAÇÃO ENTRE O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E O CMU A RESPEITO DA SIMBOLOGIA UTILIZADA NO ENSINO DE CÁLCULO.....	36
4.1 ANÁLISES E COMPARAÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E DO CMU	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXO A – Páginas do CMU em relação ao Cálculo.....	52
ANEXO B – Plano de Ensino da Disciplina Cálculo I na UFSC em 2019.2.....	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL

Vindo de família de professores (avô materno, tio e mãe), sempre tive grande apreço por esta profissão, suas possibilidades e sua relevância para a sociedade em que estamos inseridos. Foi natural para mim que, chegada a hora de escolher uma profissão, eu optasse pela licenciatura. A matemática neste caso foi mero detalhe.

Ao longo da minha graduação tive contato com algumas experiências que foram construindo minhas concepções e percepções a respeito de ser professor. Fui bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e pude ter contato com inúmeros estudantes de realidades totalmente contrárias a qual eu pertencia. O convívio com estes estudantes e a troca que acontecia nos períodos em que eu participava de seu cotidiano escolar me permitiu nutrir um interesse pelo campo de pesquisa em Educação Matemática.

Após sair do Programa, tive a oportunidade, logo em seguida, de atuar como bolsista vinculado à Coordenação de Acessibilidade Estudantil da UFSC (CAE) na qual fui monitor das disciplinas de matemática para um estudante cego do curso de Bacharelado em Física. Entre estas disciplinas estava o cálculo, além de geometria analítica, álgebra linear e pré-cálculo. Esta experiência de fato me fez ter novas percepções sobre a atuação como professor e pude notar o quanto o nosso sistema de ensino superior encontra dificuldades para atender para este público de estudantes cegos. Além destes, diversos outros que estão na universidade e não possuem a acessibilidade necessária para permanecer e frequentar até o final do curso de graduação. A partir disso, o interesse pela educação matemática inclusiva se intensificou, deixou de ser subjetivo e passou a ser objetivo: estudar o ensino de matemática para os estudantes cegos a nível de ensino superior.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com o censo do IBGE (Brasil, 2010) realizado em 2010, 23,9 % (o equivalente a 45,6 milhões de pessoas) da população brasileira declarou possuir algum tipo de deficiência. Dentre as deficiências citadas, a mais recorrente de todas foi a deficiência visual, que atinge 3,5 % da população do Brasil, ou seja, em torno de 6,5 milhões de pessoas.

De acordo com a Resolução CEE/SC nº 100 do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina (Santa Catarina, 2016, p. 2), é classificado como cego a pessoa “na qual a acuidade visual seja igual ou menor do que 0,05 no melhor olho, com melhor correção óptica.” A pessoa que possuir “acuidade visual no intervalo de 0,3 a 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica”, é considerada com baixa visão.

Conforme disponibilizado no sítio eletrônico da Coordenação de Acessibilidade Estudantil da UFSC (CAE¹), no semestre 19.2 (ou seja, segundo semestre de 2019), estavam matriculados na universidade um total de 279 estudantes com algum tipo de deficiência e que necessitavam de algum auxílio previsto pela instituição para frequentar e acompanhar as aulas de seus respectivos cursos. Do número total, 38 são estudantes classificados como “baixa visão”, 7 são considerados cegos e um possui surdocegueira², totalizando 46 estudantes, isto é, aproximadamente 16,49% do número total. Destes estudantes que possuem algum tipo de deficiência visual, 17 estão matriculados em cursos que contém uma ou mais disciplinas ofertadas pelo Departamento de Matemática, como por exemplo Física Bacharelado, Química, Engenharia Civil, Ciências Econômicas, Administração, Biologia, Engenharia de Automação, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Transportes e Logística, Engenharia Elétrica, Engenharia Florestal, Matemática Licenciatura e Oceanografia.

A CAE disponibiliza uma série de serviços para garantir a inclusão destes estudantes, como por exemplo a locomoção entre o campus, o auxílio no restaurante universitário, a adaptação de materiais didáticos em pdf acessível e a transcrição em Braille de livros, artigos, que é feito pelo Ambiente de Acessibilidade Institucional (AAI) da Biblioteca Universitária da UFSC. Além disso, segundo consta no site da Biblioteca Universitária, o AAI é responsável pelo empréstimo de softwares de tecnologia assistiva, áudio-descrição e software leitor. Mas, apesar dos serviços prestados tanto pela CAE quanto pelo AAI serem de grande valia para a permanência e inclusão destes estudantes, algumas dificuldades ainda são percebidas neste processo educativo, principalmente relacionado às ditas matérias de “exatas”. Em específico este trabalho irá tratar da aprendizagem de aspectos da matemática na disciplina de cálculo. Alguns destes percalços que existem nas aulas ou nos estudos estão relacionados à adaptação de textos ou livros relacionados à matemática em

¹ <https://cae.ufsc.br/>

² Estudantes com surdocegueira são aqueles que apresentam perdas visual e auditiva concomitantemente (SANTA CATARINA, 2016, p. 3).

outros formatos, como exemplo o áudio. Existem softwares capazes de transformar texto em áudio para que uma pessoa cega possa ter acesso ao que está escrito em determinada obra, mas estes softwares não são capazes de transformar a linguagem matemática em áudio sem que perca o sentido.

Para contornar esta situação, uma saída é estimular o acesso à leitura por outro sentido: o tato. Para isto, é utilizada a linguagem em Braille, amplamente difundida e conhecida ao redor do mundo. Publicado em 2006, pela Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (MEC), o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU (Brasil, 2006), é um documento que regulamenta e padroniza a linguagem matemática para o Braille, o que possibilita a transcrição do material em tinta³ para o material em Braille de forma universalizada no Brasil. O CMU é amplamente usado por pessoas que atuam diretamente com a educação de estudantes cegos. O documento é bem amplo e contempla toda a simbologia matemática vista desde o ensino fundamental até o ensino superior.

1.3 OBJETIVO GERAL

Comparar o livro didático *Um Curso de Cálculo*⁴ e o *Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU*, problematizando aspectos da linguagem matemática do ensino superior e a possibilidade de transcrição da tinta ao Braille.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar o histórico das legislações e dos movimentos internacionais relacionados à educação inclusiva;
- Estudar a linguagem empregada no Capítulo 7 do CMU a respeito da matemática empregada no ensino de cálculo em nível superior;
- Comparar o CMU e o livro didático *Um Curso de Cálculo* e destacar possíveis aspectos de convergência e divergência no CMU referente à simbologia vista no ensino superior;

³ “Em tinta” é o termo utilizado para se referir a escrita padrão em português em textos ou livros impressos.

⁴ GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. *Um Curso de Cálculo: Volume 1*. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

- Refletir sobre a educação inclusiva em nível de ensino superior.

1.5 METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada como uma pesquisa de cunho qualitativo que busca realizar uma análise documental e comparar os seguintes materiais: o livro didático intitulado *Um Curso de Cálculo*, 5ª ed., de Hamilton Luiz Guidorizzi e o capítulo 7 do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa. Segundo Minayo (2007), a pesquisa qualitativa se ocupa “com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Isto é, “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”.

Esta pesquisa pode ser descrita como uma análise documental que busca comparar o livro didático e o CMU acerca da simbologia matemática empregada. O livro citado foi escolhido mediante sua presença como bibliografia recomendada nos planos de ensino das disciplinas oferecidas pelo Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina. Já o capítulo 7 do CMU foi escolhido, pois é o capítulo que contempla a simbologia matemática empregada no estudo de cálculo.

Para Richardson (2007, p. 224), a metodologia de análise documental “trata-se de compreender melhor um discurso, de aprofundar suas características e extrair os momentos mais importantes.” Será realizada neste trabalho uma análise qualitativa buscando comparar o livro didático de ensino superior *Um Curso de Cálculo* com o Capítulo 7 do CMU. A comparação consiste em analisar a linguagem que é empregada no ensino de cálculo presente no livro didático e comparar com a linguagem apontada pelo CMU sobre este tema, buscando analisar e apontar as possíveis convergências e divergências que possam ocorrer.

No Capítulo II, será apresentado um panorama histórico das legislações referentes à Educação Especial, dando um enfoque em dois momentos-chave, a Declaração de Salamanca, elaborada em 1994 pela Organização das Nações Unidas (ONU) e a Convenção Internacional Sobre o Direito das Pessoas com Deficiência, realizada em 2006. No Capítulo III, será dedicado um espaço para discutir a respeito do livro *Um Curso de Cálculo* e um aprofundamento a respeito do CMU, para que seja possível finalizar este trabalho com as problematizações e ponderações observadas a respeito das possibilidades de transcrição para o Braille da linguagem matemática vista no ensino de Cálculo à nível superior. Por fim, no Capítulo IV será feita uma análise minuciosa a respeito dos dois documentos, buscando elencar os principais problemas presentes na transcrição para o Braille da linguagem

matemática presente no livro em questão seguindo o que é previsto pelo CMU e nas considerações finais serão destacados os principais pontos que ficarem em aberto, possibilitando futuros estudos mais aprofundados.

2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL E NO MUNDO: A DECLARAÇÃO DE SALAMANCA E A CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE O DIREITO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

A Educação Inclusiva é um assunto que se encontra em evidência nos últimos anos, principalmente por conta dos avanços que vem passando. Seu histórico de lutas no Brasil se intensificou no final da década de 1970, quando se organizaram os primeiros grupos de pessoas com deficiência que se mobilizaram para reivindicar seus direitos, aproveitando o contexto político da época. Mundialmente, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou o ano de 1981 como sendo o Ano Internacional da Pessoa Deficiente, o que impulsionou a discussão a respeito dos direitos das pessoas com deficiência ao redor do mundo, além de acrescentar o termo “pessoa” para se referir aos chamados deficientes na época. Posteriormente, via legislação (BRASIL, 2009), se alterou a nomenclatura para “pessoa com deficiência”.

Oriundo dessa discussão iniciada na década anterior, na década de 1990, mais precisamente em 1994 foi proposta a Declaração de Salamanca pela ONU, que trata da educação inclusiva em específico e pode ser encarada como uma carta de recomendação às nações do planeta de como trabalhar em uma perspectiva inclusiva. Outro documento a nível mundial proposto pela ONU foi a Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), que versa sobre os direitos das pessoas com deficiência em todos os aspectos da sociedade civil. Estes dois documentos, propostos em diferentes épocas, ganham destaque neste trabalho pela sua relevância a nível mundial na discussão sobre o direito das pessoas com deficiência e sua inclusão em uma sociedade mais igualitária, visto que ambos os documentos foram elaborados às diversas mãos, reunindo centenas de nações além de organizações da sociedade civil.

No contexto brasileiro, impulsionados também por estes documentos que elencamos anteriormente, construiu-se a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), que tanto amplia o debate à respeito dos direitos das pessoas com deficiência relacionados à educação como também em relação aos direitos gerais da vida em sociedade. Proposta pelo Senado brasileiro, a Lei n. 13.146/2015 busca garantir, por meio do Estado, o pleno exercício da cidadania e a inclusão social da pessoa com deficiência, destacando um capítulo do seu texto para tratar especificamente sobre o Direito à Educação. Com essas e outras medidas, o estudante com deficiência foi cada vez mais se inserindo na comunidade e no cotidiano escolar, como lhe é de direito.

A seguir, neste capítulo, este trabalho irá tratar exclusivamente a respeito da Declaração de Salamanca e da Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência, discutindo seu histórico, seu impacto mundial e no contexto brasileiro, além de suas contribuições para a discussão acerca da inclusão e permanência da pessoa com deficiência no ensino superior.

2.1 DECLARAÇÃO DE SALAMANCA

A Declaração de Salamanca foi elaborada em 1994, na cidade de Salamanca, na Espanha pela Organização das Nações Unidas (ONU), onde estava ocorrendo a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais. Esta conferência surgiu da necessidade de ampliar a discussão a respeito da ideia de “educação para todos” que foi iniciada em 1990, na Conferência Mundial sobre a Educação para Todos, realizada na cidade de Jomtien, na Tailândia. Nesta conferência foi elaborado a *Declaração Mundial sobre a Educação para Todos – Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem*.

Um dos motes do documento elaborado em 1990 foi a universalização da Educação e como ela poderia ser mais relevante e importante a todos. Segundo o documento (UNESCO, 1990, p.2), a “educação serve de contribuição para conquistar um mundo mais seguro, [...] favorecendo, ao mesmo tempo, o progresso social, econômico e cultural, a tolerância e a cooperação internacional”.

Com isto como motivação, em 1994 foi divulgado ao mundo a Declaração de Salamanca, reafirmado por 88 nações e 25 organizações, que expandia o conceito de educação para todos ao acrescentar a ideia de inclusão das crianças portadoras de necessidades especiais no ensino regular. De acordo com Sasaki (2014, p. 6) o termo “criança portadora de necessidades especiais” foi alterado, dando lugar ao termo “pessoa com deficiência”, que mais tarde, a Convenção sobre o Direito das Pessoas com Deficiência ratificou. De acordo com Zeppone (2011, p. 363), “a Declaração de Salamanca tinha dois pontos principais: o primeiro, garantir o acesso à educação para todas as crianças, em especial as crianças com necessidades especiais e o segundo, “de atuar para conseguir que essas oportunidades estejam constituídas por uma educação de qualidade.”

Para Bueno (1999, p. 9) a Declaração de Salamanca pode ser considerada um avanço significativo, pois não apenas propõe a universalização da educação e a inclusão das pessoas

com deficiência no ambiente escolar, como também destaca que os governos devem aprimorar seus sistemas de ensino para que a inclusão se torne viável.

Este documento se tornou referência mundial no assunto, principalmente pelo seu caráter inovador para a época em questão e pela sua abrangência. A Declaração redefiniu o conceito de *necessidades educacionais especiais*, não só restringindo a pessoas com deficiência intelectual ou física, mas incluindo crianças que estejam passando por dificuldades temporárias, como a fome, trabalho infantil, extrema pobreza, além de abusos físicos, emocionais e sexuais, além das crianças que apresentam diferenças étnicas, culturais e linguísticas.

Este conceito foi amplamente disseminado a partir da Declaração, pois “ressalta a interação das características individuais dos alunos com o ambiente educacional e social, chamando a atenção do ensino regular para o desafio de atender as diferenças” (BRASIL, 2008). Ainda hoje, as políticas nacionais de educação não conseguiram levar às escolas a atenderem todos estes estudantes.

Segundo a Declaração de Salamanca, (UNESCO, 1994, pg. 3), “aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades.”

A partir deste trecho da Declaração é possível perceber que, restringindo-se ao contexto do ensino superior e usando a UFSC como exemplo, as universidades passaram a prestar serviços que visassem garantir a inclusão das pessoas com deficiência. Em especial aos estudantes cegos, foco deste trabalho, as traduções para o Braille dos materiais didáticos, além do uso de softwares leitores e pessoas videntes que auxiliam no deslocamento pelo campus, bem como no acesso aos ambientes, como o Restaurante Universitário, são exemplos dos esforços que a universidade têm feito afim de acomodar estes estudantes, tornando o acesso à educação em nível superior menos turbulenta. Ainda assim, é necessário pontuar que, apesar destas medidas complementares serem importantes para a acessibilidade estudantil, elas não são suficientes por si só. É essencial que haja medidas suplementares ao ensino, como um aprimoramento curricular e metodologias de ensino específicas que visem garantir a real inclusão do estudante cego no processo de ensino.

No contexto da UFSC, o setor responsável pela inclusão das pessoas com deficiência é a Secretária de Ações Afirmativas e Diversidades (SAAD). Segundo SAAD (2020), sua missão é “desenvolver ações institucionais, pedagógicas e acadêmicas direcionadas às ações afirmativas e de valorização das diversidades.”

Segundo Watzlawick (2011, p. 28), estes serviços prestados citados anteriormente são de suma importância, pois rompem os obstáculos nos processos de comunicação, que é elemento vital para a garantia da inclusão no ambiente acadêmico. Mas apesar de importantes, é preciso salientar que estes serviços estão sujeitos a falhas ou imprecisões. Mais à frente neste trabalho será discutido a respeito do CMU e as possíveis inconsistências que podem ocorrer ao se comparar a linguagem empregada em um material didático, que neste caso será um livro didático de Cálculo, com a que está disponibilizada no CMU e seus possíveis impactos no processo de inclusão do estudante cego.

2.2 CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Outro marco histórico para o direito das pessoas com deficiência foi a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), adotada pela Organização das Nações Unidas em 13 de dezembro de 2006. Este documento contém diretrizes no âmbito da acessibilidade e da inclusão social da pessoa com deficiência e o artigo 24 destinado especialmente a Educação.

O documento em voga foi elaborado através de inúmeras reuniões que se iniciaram em 2001 com o intuito de reunir representantes de 192 nações, além de organizações da sociedade civil, ativistas dos direitos humanos e pessoas com deficiência. Em dezembro de 2006 o documento foi aprovado, passando a esperar pela ratificação de ao menos vinte Estados Membros da ONU. A vigésima assinatura ocorreu em 03 de abril de 2007 e após um mês, o documento e seu protocolo facultativo entraram em vigor.

Em 9 de junho de 2008 o Congresso Nacional do Brasil aprovou, por meio do Decreto Legislativo nº 186 as normas proferidas pela Convenção. Em 25 de agosto de 2009, o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva promulgou a lei, incorporando-a a Constituição Federal com a equivalência de emenda constitucional nos termos do inciso 3º, artigo 5º (BRASIL, 2009). A partir deste momento, os estados eram responsáveis por seguirem estas normas e, leis ou decretos que fossem contrários ao que foi determinado na Convenção seriam considerados inconstitucionais.

Segundo Lanna Júnior (2010, p. 93), a ratificação da Convenção pelo Estado Brasileiro foi de suma importância, pois consolidaram os avanços dos movimentos de pessoas com deficiência: “definiram o termo deficiência como resultado da interação entre a pessoa e o ambiente e estabeleceram referências legais baseadas nos direitos humanos, na inclusão e na participação plena.”

O documento (ONU, 2006, p. 1) cita no Artigo 1 como seu propósito “promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua dignidade inerente.” Ainda no Artigo 1, o documento define pessoa com deficiência como sendo “aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas”. Esta definição foi inspirada no Modelo Social da Deficiência, que traz que o ambiente ocasiona barreiras para a pessoa com deficiência.

Esta definição foi posteriormente incluída na Política Nacional da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (2008), construída como uma política de governo para nortear a Educação Especial em todo o território brasileiro. Isto demonstra a importância da Convenção na legislação vigente do Brasil no que diz respeito à inclusão de pessoas com deficiência no ensino regular. Em especial nesse trabalho, isto se tornou importante para pensar o impacto do alcance do nível superior para as pessoas com deficiência.

O Artigo 24 é o espaço destinado exclusivamente à Educação. De acordo com o texto, a educação é um direito da pessoa com deficiência que deve ser ofertado com igualdade de oportunidades (ONU, 2006). É papel do Estado garantir que a deficiência não seja um obstáculo para o acesso à educação de crianças, jovens e adultos com deficiência. Para tal, o Estado deve garantir aos professores a capacitação necessária para que consiga proporcionar ao estudante condições plenas de acesso à educação, respeitando suas individualidades.

A Convenção é um marco da história recente, pois foi este documento que ratificou o uso da expressão “pessoa” para se referir a pessoas com deficiência, garantindo uma humanização a estes indivíduos. Foi um documento que versou sobre os mais diversos aspectos da inclusão da pessoa com deficiência na sociedade civil e teve sua relevância na discussão sobre a Educação como um todo, visto que seu texto hoje em dia é lei no Brasil, oportunizando as pessoas com deficiência se organizarem em reivindicações sobre os seus direitos.

A legislação brasileira, no que diz respeito às pessoas com deficiência e aos seus direitos por uma educação acessível é ampla, mas o que se percebe é que as práticas educacionais ainda precisam sofrer muitas mudanças para se tornarem verdadeiramente inclusivas, sendo necessárias não só dispositivos legais como também políticas públicas nesta direção (CROCHIK, 2012, p. 103).

A Convenção proporcionou uma séria reflexão a respeito do tema deste trabalho, pois a partir dela se pôde perceber o papel fundamental que o Estado tem para a inclusão das pessoas com deficiência no âmbito escolar. A partir desta e de outras legislações decorrentes da luta pela inclusão é percebido um aumento gradativo de pessoas com deficiência que ingressaram na classe regular de ensino, o que resultou em uma maior inserção deste público no ensino superior regular. Utilizando a UFSC como exemplo, segundo os dados obtidos no sítio eletrônico da Coordenação de Acessibilidade Estudantil da UFSC (CAE), já citado anteriormente neste trabalho, no semestre 19.2 foram matriculados em todos os cursos ofertados pela universidade um total de 279 estudantes que possuem algum tipo de deficiência, em que 38 destes possuem baixa visão, 7 possuem cegueira e um estudante possui surdo-cegueira. Para efeitos de comparação, em 2014 haviam 91 estudantes matriculados na UFSC que possuíam alguma deficiência, ou seja, desde então houve um aumento de mais de 200% de pessoas com deficiências matriculadas, o que confirma a tendência de aumento de acesso desta classe ao ensino superior.

O CMU pode ser compreendido como uma ferramenta que visa incluir os estudantes cegos ao permitir que a linguagem matemática seja transcrita da tinta para o Braille e entendido como um esforço do Estado em garantir que estudantes cegos tenham contato com o material didático, pois foi uma construção coletiva que proporcionou aos estudantes um acesso à linguagem matemática de forma padronizada. A partir dele, a produção de material didático em Braille se tornou mais ampla a quem depende deste material.

O capítulo a seguir será destinado a apresentar o CMU, explicar o contexto de sua elaboração, sua relevância na Educação Inclusiva brasileira e seu uso na transcrição de materiais didáticos em tinta para o Braille. Este documento servirá como base para que, mais a frente neste trabalho, se possa tecer comparações entre a linguagem matemática do livro didático em questão com a que está apresentada no CMU, buscando trazer problematizações

acerca desta transcrição e os impactos que podem ter na inclusão dos estudantes cegos no ensino superior no que cerca as ciências exatas.

3 O CÁLCULO EM DUAS PERSPECTIVAS: O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E O CÓDIGO MATEMÁTICO UNIFICADO PARA A LÍNGUA PORTUGUESA

O *Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa* – CMU – é um documentado elaborado em 2006 pelo Ministério da Educação brasileiro em parceria com profissionais da área de educação de estudantes com deficiência visual e com participação do Instituto Benjamin Constant – IBC, Fundação Dorina Nowill para Cegos – FDNC e a União Brasileira de Cegos – UBC. “O CMU reúne as aspirações dos professores brasileiros e da Ibero-América, que por longos anos buscaram uma solução unificada e adaptada às características do Sistema Braille (BRASIL, 2006, p. 11).”

O Sistema Braille, segundo o Instituto Benjamin Constant, é um sistema de escrita e leitura tátil para os deficientes visuais que foi criado pelo francês Louis Braille, um jovem que perdeu a visão aos três anos de idade e que aos quinze inventou o Sistema que hoje carrega seu sobrenome, inspirado em um sistema militar de comunicação através do tato em ambientes de guerra⁵. O Sistema Braille consiste no arranjo de seis pontos que estão dispostos em duas colunas de três pontos cada, gerando ao todo 64 combinações possíveis. A partir desses símbolos é possível escrever textos em geral, anotações científicas, partituras musicais, entre outros. Atualmente, o Sistema Braille é difundido ao redor do mundo, com predominâncias nas regiões onde os idiomas nativos se utilizam do alfabeto ocidental.⁶

De acordo com Anjos (2015), o Sistema Braille chegou ao Brasil no ano de 1844, através do jovem José Álvares de Azevedo, cego de nascença e pertencente da elite da sociedade carioca da época. Aos dez anos foi enviado por sua família para estudar no Instituto Real para Jovens Cegos, em Paris, a mesma instituição em que Louis Braille estudou. José Álvares retornou ao Brasil quando já havia completado dezesseis anos e nesse período em que esteve na França pôde conhecer o Sistema Braille. Ao regressar ao Rio de Janeiro, trouxe consigo o Sistema Braille e a missão de difundi-lo em território brasileiro.

Alguns anos depois, após lecionar para uma jovem moça que era filha do médico da Corte Imperial, José Álvares conseguiu uma audiência com o Imperador Dom Pedro II, em

⁵ Este sistema era chamado de Sonografia. Informação obtida em: <http://ibc.gov.br>. Acesso em: outubro 2020.

⁶ Informações obtidas da página do Instituto Benjamin Constant no endereço: <http://ibc.gov.br>. Acesso em: outubro 2020

que pôde apresentar o Sistema Braille e a proposta de criação de uma instituição semelhante ao Instituto Real para Jovens Cegos em solo brasileiro. Quatro anos após esta audiência, era inaugurado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, que atualmente é conhecido como Instituto Benjamin Constant.

Os esforços coletivos que serviram de inspiração para a elaboração do CMU deram início no ano de 1929, em Viena. Após a publicação do Sistema Braille definitivo em 1837, estava presente nele as simbologias referentes a Aritmética e Geometria, além dos símbolos que representavam os algarismos. De acordo com o documento (BRASIL, 2006), estas simbologias não eram amplamente seguidas nos países que adotaram o Braille, o que resultou em diferenças regionais sutis ou acentuadas que motivaram a realização de um congresso em Viena, com fim de unificar esta simbologia à nível mundial. Por diferenças e falta de acordo, o congresso não conseguiu estabelecer uma padronização.

Somente na década de 1970 que este assunto voltou à tona através da Organização Nacional de Cegos Espanhóis (ONCE), que realizou uma série de estudos sobre os mais diversos códigos que estavam em uso na época e a partir disto propôs um código unificado chamado *Notación Universal*.

Segundo BRASIL (2006, p.14), em 1987 foi feita uma reunião, em Montevidéu, entre os países de língua castelhana em que foi firmado um acordo para a unificação da simbologia matemática. O Brasil enviou dois representantes à esta reunião, com o intuito de observar e obter informações. Alguns anos depois, em 1991, foi criada a Comissão para Estudo e Atualização do Sistema Braille em Uso no Brasil, com a participação de diversas instituições que futuramente vieram a contribuir com a elaboração do CMU. A partir desta comissão, em 1994 foi definido que o Brasil iria seguir o Código Matemático Unificado para a Língua Castelhana adaptado a realidade e especificidades do Brasil. Em 1998, a União Brasileira de Cegos definiu que era necessário a implementação de estratégias para a elaboração da nova simbologia matemática unificada. A partir disto, surgiu em 2006 o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa, após passar por revisões e atualizações.

A importância deste documento para a inclusão dos estudantes cegos no ensino superior é imensurável. Apesar das possíveis imprecisões que possam haver, o CMU é indispensável para que as transcrições dos materiais didáticos do ensino de matemática sejam possíveis, facilitando o acesso destes estudantes à aprendizagem.

O CMU possui oito capítulos dispostos em 89 páginas. Estes capítulos contemplam toda a simbologia matemática presente nos ensinamentos fundamental, médio e superior. Este

trabalho irá se dedicar a analisar o Capítulo 7 do CMU, intitulado Aplicações (funções), que é o espaço destinado a apresentar as simbologias matemáticas presentes no ensino superior.

3.1 A MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR NO CMU

Tendo em vista que o objetivo deste presente trabalho é comparar as duas obras já citada anteriormente, a fim de problematizar as possibilidades de transcrição do livro em tinta ao Braille, nos parágrafos a seguir serão apresentadas as simbologias que foram propostas pelo CMU para o ensino de cálculo.

A simbologia matemática vista no ensino superior, em especial no ensino de cálculo, se encontra no CMU no Capítulo 7, que é destinado a apresentar as simbologias matemáticas referentes às aplicações de funções. Dentre as aplicações de funções presentes no texto, se encontram os conteúdos de limites de funções, derivadas de funções e integrais de funções.

Figura 1- Conteúdos presentes no Capítulo 7 do CMU

Capítulo 7 - Aplicações (funções)	63
7.1 Notações elementares	63
7.2 Limites.....	65
7.3 Derivadas.....	66
7.4 Integrais.....	69
7.5 Notações sobre funções determinadas	70
7.5.1 Sucessões, progressões e matrizes.....	70
7.5.2 Funções logarítmicas	72
7.5.3 Funções trigonométricas e suas inversas.....	74
7.5.4 Funções hiperbólicas e suas inversas	74
7.6 Símbolos usuais com significados diversos	75
7.7 Exemplos ilustrativos.....	76

Fonte: Brasil (2006, p. 8)

Descrição da Imagem: Apresenta uma captura de tela do sumário do Capítulo 7 do CMU, onde aparece em destaque o título Capítulo 7 - Aplicações (funções) (página 63) e logo abaixo aparecem 7.1 Notações elementares (página 63), 7.2 Limites (página 65), 7.3 Derivadas (página 66), 7.4 Integrais (página 69), 7.5 Notações sobre funções determinadas (página 70), 7.5.1 Sucessões, progressões e matrizes (página 70), 7.5.2 Funções Logarítmicas (página 72), 7.5.3 Funções trigonométricas e suas inversas (página 74), 7.5.4 Funções hiperbólicas e suas inversas (página 74), 7.6 Símbolos usuais com significados diversos (página 75) e 7.7 Exemplos ilustrativos (página 76). [fim da descrição]

Destas subdivisões do Capítulo 7 que estão presentes na imagem acima, este trabalho irá focar em analisar as seguintes: 7.1 *Notações Elementares*, 7.2 *Limites*, 7.3 *Derivadas* e 7.4 *Integrais*. No primeiro item são apresentados os símbolos mais básicos sobre funções, como por exemplo: a *aplicação f de A em B* , onde A e B são conjuntos e f é a função entre eles, *aplicação bijetora*, *aplicação inversa de f* , *função f de x* , *o elemento x se aplica no elemento $f(x)$* , *função de duas variáveis*, *par ordenado*, *intervalo fechado*, *intervalo aberto*, *composição de funções* e *congruência*.

Em 7.2 *Limites*, é apresentada toda simbologia referente ao ensino de limites, como por exemplo: *limite*, *x tende a c* , *limite quando x tende a c* , *limite superior*, *limite inferior*, *limite quando x tende crescendo a 0* , *limite quando x tende decrescendo a 0* . A letra c foi usada para representar uma constante qualquer e o número 0 (zero) foi utilizado para ilustrar o conceito.

Em 7.3 *Derivadas* são apresentados os símbolos referentes às notações utilizadas no estudo de derivadas. São elas: *derivada em relação a x* , *derivada de f em relação a x* , *n -ésima derivada em relação a x* , *derivada n -ésima de f em relação a x n vezes*, símbolo de derivada parcial, *derivada parcial em relação a x* , *derivada parcial de f em relação a x* , *n -ésima derivada parcial em relação a x* , *derivada parcial n -ésima de f em relação a x n vezes*, *derivada parcial segunda em relação a x e y* , *derivada parcial segunda de f em relação a x e y* , *derivada parcial de ordem $m+n$ em relação a x m vezes e em relação a y n vezes* e *derivada parcial de ordem $m+n$ de f em relação a x m vezes e em relação a y n vezes*. Nestas notações, m e n representam números naturais.

Por fim, em 7.4 *Integrais*, são apresentadas as simbologias matemáticas referentes ao estudo de integrais de funções. Aparecem no documento as seguintes notações: *integral indefinida*, *integral dupla*, *integral tripla*, *integral definida de a e b* , *integral superior*, *integral inferior*, *integral curvilínea ao longo da curva C* e *produto de convolução*.

3.2 O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA

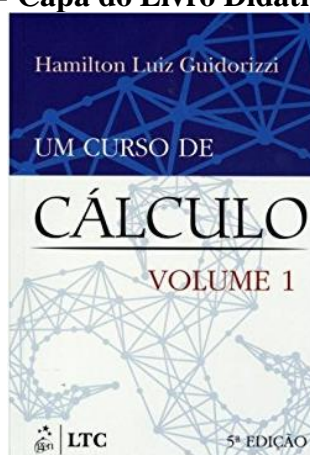
O livro didático em tinta⁷ escolhido para a realização deste trabalho é a quinta edição do volume 1 de *Um Curso de Cálculo*, escrito por Hamilton Luiz Guidorizzi e publicado pela editora LTC no ano de 2001, no Rio de Janeiro. O professor Hamilton Luiz Guidorizzi é um

⁷ Esta é a nomenclatura usada para se referir aos livros destinados a quem enxerga (videntes).

matemático formado pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (USP), onde foi professor. Possui mestrado em Matemática pela USP, no qual pôde estudar a área de Análise Funcional e doutorado, também pela USP, em Matemática, em que estudou Equações Diferenciais Ordinárias de segunda ordem.

O livro foi elaborado seguindo seus cursos de cálculo que ministrava na Escola Politécnica da USP, Instituto de Matemática e Estatística da USP e Instituto de Ensino de Engenharia Paulista – IEEP. Segundo Guidorizzi (2001, p. 7), o livro foi desenvolvido “de forma que os conceitos e teoremas apresentados venham sempre que possível acompanhados de uma motivação ou interpretação geométrica.”

Figura 2 - Capa do Livro Didático



Fonte: Guidorizzi (2001)

Descrição da Imagem: No centro da imagem se encontra o título do livro Um Curso de Cálculo. Acima, no fundo azul, o nome do autor Hamilton Luiz Guidorizzi. Abaixo, em fundo branco está escrito Volume 1. Na parte mais abaixo da imagem, a logomarca da editora LTC a esquerda e a direita 5ª Edição. [fim da descrição]

O livro didático contém dezessete capítulos e 635 páginas ao todo. Ele é amplamente usado pelos professores do Departamento de Matemática da UFSC, estando presente como referência bibliográfica no plano de ensino⁸ da disciplina de Cálculo I, que é ofertada para diversos cursos, como por exemplo: Química, Física, Matemática, Meteorologia, todos os cursos de Engenharia, entre outros. Portanto, a grande maioria dos estudantes destes cursos, ao cursar a disciplina de Cálculo I, teve contato com esta obra.

⁸ O Plano de Ensino da disciplina de Cálculo I consta nos anexos deste trabalho.

O autor destina os dois primeiros capítulos para fazer uma revisão sobre números reais (Capítulo 1) e funções (Capítulo 2), onde já se encontram notações correspondentes ao que está presente na subdivisão 7.1 do CMU, como por exemplo intervalos, funções de uma variável real a valores reais. Mais à frente no livro, no Capítulo 8, é apresentado o conceito de Funções Inversa que também consta no CMU nesta mesma subdivisão.

Figura 3 - Notação utilizada no livro para intervalos

$$\begin{aligned}
 [a, b] &= \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\} \\
]a, b[&= \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\} \\
]a, b] &= \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\} \\
 [a, b[&= \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\} \\
]-\infty, a[&= \{x \in \mathbb{R} \mid x < a\}
 \end{aligned}$$

Fonte: Guidorizzi (2001, p. 18)

Descrição da Imagem: Captura de tela do livro didático na página onde se encontra os símbolos referentes a intervalos. Na imagem se encontram as simbologias para intervalos fechados, intervalo aberto em a e fechado em b, intervalos abertos, intervalo fechado em a e aberto em b e intervalo de menos infinito e aberto em a. [fim da descrição]

No Capítulo 3 do livro é apresentado o conteúdo de Limites e Continuidade, que é compatível ao que foi apresentado na subdivisão 7.2 do CMU. O conteúdo de Derivadas, que remete a subdivisão 7.3 do CMU é apresentado no Capítulo 7 do livro didático. É importante salientar que, no CMU é apresentada a transcrição dos símbolos usados no ensino de derivadas parciais, mas este conteúdo não consta no plano de ensino de Cálculo I, logo não será objeto de análise neste trabalho.

Por fim, a partir do Capítulo 10 até o Capítulo 12 do livro didático estão presentes as notações a respeito do ensino de Integrais, tema da subdivisão 7.4 do CMU. Dentre as simbologias apresentadas nesta subdivisão, está presente a notação para integral curvilínea, que não será objeto de análise neste trabalho pois não é um assunto que pertença ao escopo do que é visto em Cálculo I, de acordo com o plano de ensino da disciplina vigente na UFSC.

Conforme o que foi exposto neste capítulo, foi possível conhecer mais a fundo o CMU e o que este documento propõe como possíveis transcrições para as simbologias matemáticas presentes no livro de cálculo tomado para a comparação, além de identificar no livro didático onde e como essas simbologias são empregadas para a apresentação do conteúdo. A partir destas explanações, é possível comparar as duas obras, em busca de entender quais as dificuldades que um estudante cego pode enfrentar ao ingressar em uma disciplina de cálculo, em que precise ter contato com materiais didáticos transcritos para o Braille. Quais as limitações e possibilidades podem ser percebidas da tinta ao Braille nas

transcrições de livro de cálculo? O CMU seria suficiente para que a transcrição oportunize ao estudante uma real inclusão nos seus estudos? No capítulo a seguir, serão realizadas tais comparações, explicitando com detalhes todos os pontos destacados.

4 RESULTADOS DA PESQUISA: COMPARAÇÃO ENTRE O LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E O CMU A RESPEITO DA SIMBOLOGIA UTILIZADA NO ENSINO DE CÁLCULO

Após o capítulo anterior apontar o histórico e relevância do CMU, bem como o que é proposto neste documento sobre a simbologia matemática empregada no ensino do cálculo e também como é exposto este conteúdo no livro didático em tinta, serão realizadas nas linhas que seguem as devidas comparações que estão presentes como objetivo geral deste trabalho.

Para a comparação entre as simbologias matemáticas presentes no livro didático em tinta com a proposta de transcrição no Sistema Braille encontrada no CMU, é preciso antes realizar um levantamento dos símbolos e notações utilizados no livro, de modo a facilitar a compreensão do leitor a respeito do que está presente no livro didático. Para tal, nos quadro a seguir, serão listados os símbolos encontrados que remetem ao que está no Capítulo 7 do CMU, mais precisamente nos subcapítulos 7.1, 7.2, 7.3 e 7.4.

Quadro 1 - Símbolos matemáticos presentes no livro didático em tinta

Linha	Símbolo	Significado	Capítulo do LD
1	$[a,b]$	Intervalo fechado de extremos a e b	1
2	$]a,b[$	Intervalo aberto de extremos a e b	1
3	$]a,b]$	Intervalo aberto em a e fechado em b	1
4	$[a,b[$	Intervalo fechado em a e aberto em b	1
5	$] -\infty, a[$	Intervalo de $-\infty$ e aberto em a	1
6	$[a, +\infty[$	Intervalo fechado em a e até $+\infty$	1
7	$]a, +\infty[$	Intervalo aberto em a e até $+\infty$	1
8	$f: A \rightarrow B$	Função f de A em B	2
9	(x,y)	Par ordenado	2
10	$f(x)$	Imagem de f em x	2
11	$\lim_{x \rightarrow p} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p	3
12	$x \rightarrow p$	x tende a p	3
13	$\lim_{x \rightarrow p^+} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p pela direita	3

14	$\lim_{x \rightarrow p^-} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p pela esquerda	3
15	$f'(x)$	Derivada de f no ponto x	7
16	$\frac{dy}{dx}$	Derivada de $y = f(x)$ em relação a x (Notação de Leibniz)	7
17	$f''(x)$	Derivada de 2ª ordem de f em x	7
18	$\frac{d}{dx}$	Derivada em relação a x	7
19	$\frac{d^2y}{dx^2}$	Derivada de 2ª ordem de f em x	7
20	$f(g(x))$	Função composta entre f e g	7
21	$\int f(x)dx$	Integral indefinida de f	10
22	$\int_a^b f(x)dx$	Integral definida de f	10

Fonte: O Autor.

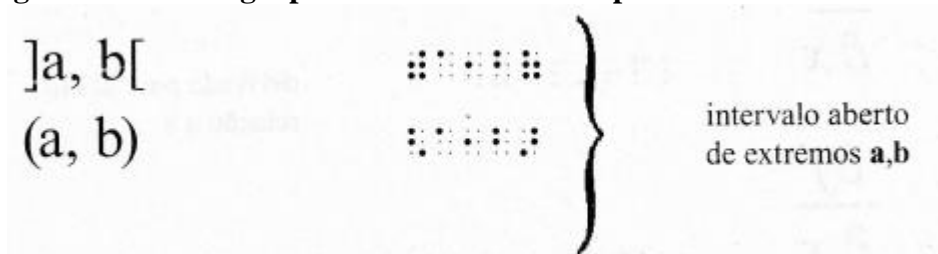
4.1 ANÁLISES E COMPARAÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO EM TINTA E DO CMU

Nos parágrafos que seguem, serão apresentados os pontos após análise criteriosa a respeito do livro didático em tinta e do CMU. Ao analisar o livro, foram encontradas vinte e duas notações distintas que são utilizadas na disciplina de Cálculo I, conforme consta no Quadro 1. Em seguida serão detalhados estes pontos, buscando apontar as possíveis dificuldades de transcrição que possam haver, as inconsistências nas simbologias utilizadas pelas obras e os possíveis excessos ou ausências de notações apresentadas no CMU.

As primeiras notações a aparecer no livro didático em tinta são as simbologias de intervalos. Sobre os intervalos, é importante apontar que o autor do livro didático utiliza apenas os símbolos de colchetes para se referir a intervalos abertos ou fechados, conforme consta no Quadro 1. Já no CMU, existem as opções com o uso de parênteses para se referir aos intervalos abertos, tornando assim o documento mais amplo para as diversas formas de

notação a respeito deste conteúdo. Quanto ao símbolo do infinito, sua transcrição em Braille se encontra no Capítulo 6 do CMU.

Figura 4 - Simbologia para intervalos abertos presente no CMU

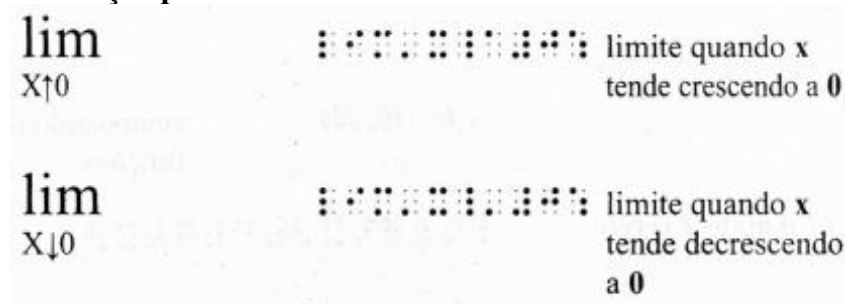


Fonte: Brasil (2006, p.64)

Descrição da Imagem: Captura do CMU referente as simbologias a respeito de intervalos abertos. Na imagem contém os símbolos referentes a intervalo utilizando os colchetes para fora e os parênteses. Ao lado, se encontra as simbologias em Braille referente a estes dois itens e os dizeres "intervalo aberto de extremos a,b". [fim da descrição]

Quanto aos limites, foi observada uma incompatibilidade entre o livro didático e o CMU a respeito dos limites laterais. Esta nomenclatura é explicitada apenas no livro e é a forma mais usual de se referir a este conceito nos materiais didáticos ou em sala de aula. No Quadro 1, mais especificamente nas linhas 13 e 14, encontram-se as notações sobre o tema presentes no livro didático em tinta. Na figura a seguir, é apresentada a forma como o CMU aborda este conteúdo.

Figura 5 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a limites laterais



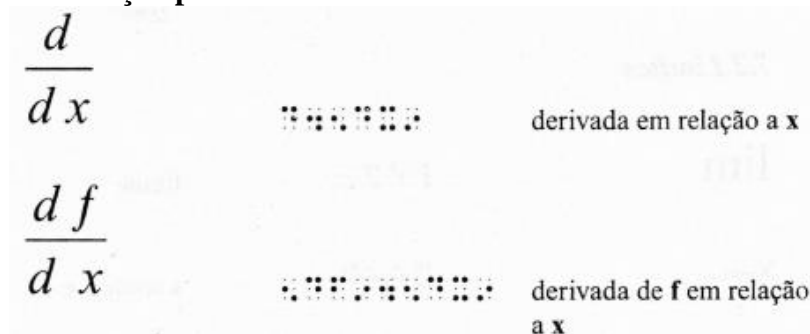
Fonte: Brasil (2006, p. 66)

Descrição da Imagem: Captura de tela do CMU. À esquerda se encontram os símbolos em tinta para limites laterais. Na primeira linha a palavra lim com x, uma seta apontando para cima e o número 0 logo abaixo. Na segunda linha a palavra lim com x, uma seta para baixo e 0 logo abaixo. No lado direito da imagem as simbologias em Braille para estes dois itens e os dizeres "limite quando x tende crescendo a 0" e logo abaixo "limite quando x tende decrescendo a 0" [fim da descrição].

O problema da forma como o CMU apresenta esta simbologia é que não deixa claro ao transcritor que esta é uma forma distinta de se referir a limites laterais. Este é um ponto importante a se deixar claro no CMU. Uma forma de eliminar a possibilidade de dúvida quanto a isso é mudar o texto do documento, isto é, substituir “limite quando x tende crescendo a 0” por “limite quando x tende a 0 pela esquerda” e “limite quando x tende decrescendo a 0” por “limite quando x tende a 0 pela direita”. Esta forma sugerida é a mais comum encontrada nos estudos de limites e portanto seria uma atualização essencial para que o documento acompanhe a maneira como os conteúdos vêm sendo apresentados nos livros didáticos.

Um ponto importante a se destacar é a presença no livro didático de dois tipos de notações para representar a derivada da função f no ponto x , conforme consta no Quadro 1. Ao apresentar o conceito de derivadas, o autor utiliza a notação presente na linha 15 do Quadro 1 e segue utilizando no decorrer do capítulo apenas este tipo de notação. Somente mais à frente o autor apresenta a notação de Leibniz presente na linha 16 do Quadro 1. Já no CMU, o documento apresenta a transcrição apenas da notação de Leibniz para derivadas, o que gera um impasse, pois a forma mais frequente dentro do livro para se referir a derivada de f é a que se encontra na linha 15.

Figura 6 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a derivadas



Fonte: Brasil (2006, p.66)

Descrição da Imagem: Captura de tela do CMU que contém os símbolos referentes a derivadas. Na primeira linha se encontra o símbolo para derivada d/dx , ao lado esta simbologia transcrita ao Braille e ao lado os dizeres "derivada em relação a x ". Na segunda linha o símbolo df/dx , sua transcrição para o Braille e os dizeres "derivada de f em relação a x ". [fim da descrição]

É possível perceber então que a inserção de uma nova simbologia dentro do CMU para se referir a $f'(x)$ seria de suma importância para que o trabalho de transcrição seja mais

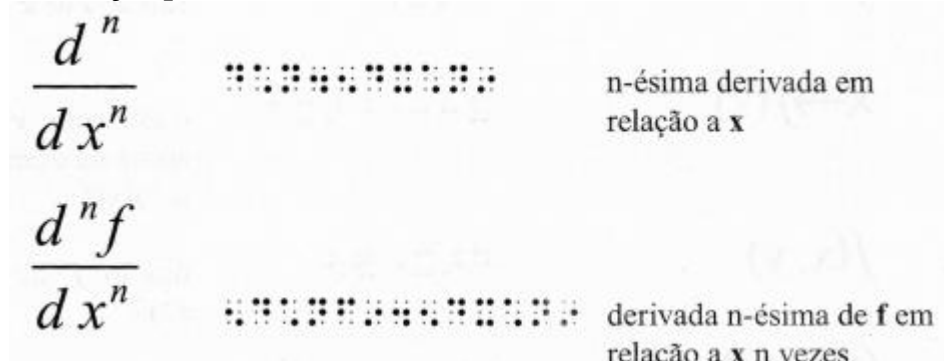
fácil, já que o transcritor não precisaria recorrer a notação de Leibniz toda vez que as simbologias de derivadas estivessem presentes no livro didático em tinta. Vale ressaltar que, segundo Anjos (2015), os transcritores não possuem, em via de regra, formação acadêmica em Matemática, logo há a necessidade do CMU ser um documento que contemple as mais diversas simbologias presentes no ensino de Cálculo, tornando mais simples o papel do transcritor e garantindo ao estudante um material didático transcrito ao Braille sem incompatibilidades .

Já sobre a notação de Leibniz, conforme consta nas linhas 16 e 18 do Quadro 1, o livro didático em tinta apresenta duas formas: uma sem a presença da função que está sendo derivada e outra que utiliza a letra y para representar a função que está sendo derivada em relação a variável x . No CMU também consta a simbologia correspondente à primeira citada, mas na segunda é utilizada a letra f na notação. É sempre relevante lembrar que o transcritor não possui formação acadêmica em matemática, logo é importante deixar bem explícito para este profissional que $y = f(x)$ e portanto, as notações $\frac{dy}{dx}$ e $\frac{df}{dx}$ são equivalentes.

Uma forma disto ocorrer seria o CMU estipular uma notação para $\frac{dy}{dx}$ e apontar em seu texto que ambas as notações se equivalem. O mesmo problema ocorre com as derivadas de ordem superior. No CMU está presente as simbologias referentes a $\frac{d^n}{dx^n}$ e $\frac{d^n f}{dx^n}$, sendo n um número natural qualquer. No livro didático há a notação $\frac{d^n y}{dx^n}$ dado que $y = f(x)$, o que pode não estar tão claro para o transcritor. A forma de sanar esta questão seria acrescentar ao CMU a possibilidade de transcrição para o símbolo $\frac{d^n y}{dx^n}$, o que tornaria o documento mais completo e o processo de transcrição mais facilitado.

Um problema similar ao das simbologias sobre derivadas também ocorre a respeito das derivadas de ordem superior, pois o CMU apresenta apenas a possibilidade de transcrição das derivadas de ordem n (sendo n um número natural qualquer) utilizando a notação de Leibniz, gerando o mesmo impasse que foi apontado anteriormente a respeito da derivada da função f . No livro didático encontram-se duas formas distintas de apresentar a derivada de segunda ordem de f , conforme consta nas linhas 17 e 19 do Quadro 1. Já na imagem a seguir é possível ver como o CMU propôs a transcrição para o Braille das derivadas de ordem superior.

Figura 7 - Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a derivadas de ordem n



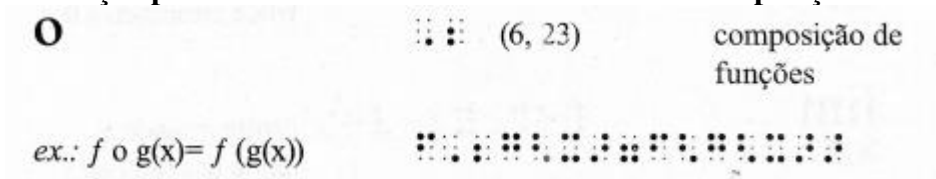
Fonte: Brasil (2006, p.67)

Descrição da Imagem: Captura de tela do CMU a respeito de derivadas de ordem superior. Na primeira linha o símbolo em tinta referente a derivada de ordem n em relação a x, ao lado sua transcrição para o Braille e logo após os dizeres "n-ésima derivada em relação a x". Na segunda linha o símbolo para a derivada de ordem n da função f em relação a x, sua transcrição para o Braille e os dizeres "derivada n-ésima de f em relação a x n vezes". [fim da descrição]

Novamente é sugerido aqui a inserção no CMU de uma possibilidade de transcrição para a derivada de segunda ordem $f''(x)$, bem como a simbologia para a derivada de ordem n, que no livro didático em tinta é apresentado como $f^{(n)}(x)$. Com isto, o transcritor estaria munido de mais possibilidades para a transcrição destes itens.

Para finalizar as análises é preciso se atentar a um ponto que, em um primeiro momento pode parecer banal, mas que fará toda a diferença para quem estiver transcrevendo o livro didático. O CMU apresenta o símbolo utilizado para representar a composição entre funções e logo a seguir dá um exemplo do uso deste símbolo.

Figura 8 – Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a composição de funções

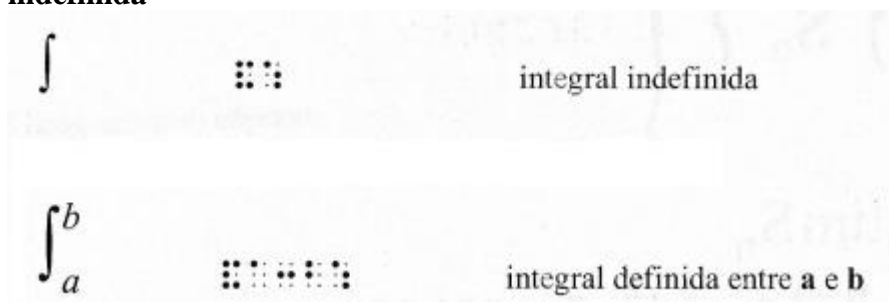


Fonte: Brasil (2006, p. 65)

Descrição da Imagem: Captura de tela referente ao símbolo de composição de funções. Na primeira linha é apresentado o símbolo de composição de funções, sua transcrição ao Braille e os dizeres "composição de funções". Na linha abaixo um exemplo contendo a definição matemática de composição de funções e sua transcrição ao Braille. [fim da descrição]

Portanto, em tese, já há no CMU a notação para $f(g(x))$ e o documento vai mais além ao apresentar a definição de composição de função, deixando bem claro ao transcritor o que isto significa e como identificar este conteúdo no livro didático em tinta. Algo similar poderia ser adicionado quando o documento apresenta as transcrições para os símbolos de integral definida e integral indefinida.

Figura 9 – Transcrição para o Braille dos símbolos referentes a integral definida e integral indefinida



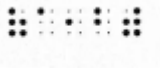


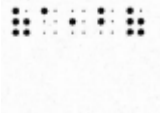
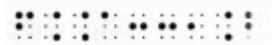

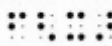
Fonte: Brasil (2006, p. 69)

Descrição da Imagem: Captura de tela do CMU. Na primeira linha é apresentado o símbolo de integral indefinida, sua transcrição em Braille e os dizeres "integral indefinida". Na linha abaixo, o símbolo para integral definida de extremos a e b , sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral definida entre a e b ". [fim da descrição]

Conforme o que a Figura 9 mostra, o documento apresenta a transcrição dos símbolos de integral, mas no livro didático em tinta eles não aparecem de forma isolada. Seguindo o que foi feito sobre a composição de funções, no documento do CMU poderia estar exposto como exemplo as simbologias para $\int f(x)dx$ e $\int_a^b f(x)dx$. Assim, haveria a certeza de que a transcrição destes símbolos para o Braille seja feita da melhor maneira.

A seguir, depois de feita a análise comparativa entre livro didático e CMU, é apresentado no Quadro 2 todo o levantamento que foi realizado neste trabalho a respeito das duas obras, elencando as principais inconsistências que foram encontradas no decorrer da análise.

Quadro 2 - Comparativo entre o livro didático em tinta e o CMU

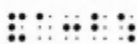
Linha	Símbolo	Significado no LD	Símbolo no CMU	Significado no CMU
1	$[a,b]$	Intervalo fechado de extremos a e b		Intervalo fechado de extremos a,b
2	$]a,b[$	Intervalo aberto de extremos a e b		Intervalo aberto de extremos a,b
3	$]a,b]$	Intervalo aberto em a e fechado em b		Intervalo aberto pela esquerda e fechado pela direita
4	$[a,b[$	Intervalo fechado em a e aberto em b		Intervalo fechado pela esquerda e aberto pela direita
5	$]-\infty,a[$	Intervalo de $-\infty$ e aberto em a	Símbolos não encontrados no CMU. O símbolo ∞ (infinito) é encontrado no Capítulo 6 do CMU, que não foi analisado neste trabalho. No Capítulo 7, não consta nenhum exemplo de intervalos que contenham ∞.	
6	$[a, +\infty[$	Intervalo fechado em a e até $+\infty$		
7	$]a, +\infty[$	Intervalo aberto em a e até $+\infty$		
8	$f: A \rightarrow B$	Função f de A em B		Aplicação f de A em B
9	(x,y)	Par ordenado		Par ordenado
10	$f(x)$	Imagem de f em x		Função f de x

⁹ O CMU propõe duas notações para intervalos abertos pois, conforme exposto neste trabalho, o documento utiliza duas opções distintas para representar os intervalos abertos: os parênteses e os colchetes.

11	$\lim_{x \rightarrow p} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p		Limite de f quando x tende a c ¹⁰
12	$x \rightarrow p$	x tende a p		x tende a c
13	$\lim_{x \rightarrow p^+} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p pela direita		Limite quando x tende decrescendo a 0
14	$\lim_{x \rightarrow p^-} f(x)$	Limite de f com x tendendo a p pela esquerda		Limite quando x tende crescendo a 0
15	$f'(x)$	Derivada de f no ponto x	Símbolo não encontrado no CMU	
16	$\frac{dy}{dx}$	Derivada de $y = f(x)$ em relação a x (Notação de Leibniz)	Símbolo não encontrado no CMU¹¹	
17	$f''(x)$	Derivada de 2ª ordem de f em x	Símbolo não encontrado no CMU	
18	$\frac{d}{dx}$	Derivada em relação a x		Derivada em relação a x
19	$\frac{d^2y}{dx^2}$	Derivada de 2ª ordem de f em x (Notação de Leibniz)	Símbolo não encontrado no CMU	
20	$f(g(x))$	Função composta entre f e g	Símbolo não encontrado no CMU	
21	$\int f(x)dx$	Integral indefinida de f		Integral indefinida

¹⁰ Há uma discrepância entre os documentos, pois um usa a letra p e outro a letra c para se referir ao número pelo qual x está tendendo. Importante destacar que no CMU não aparece a função f no argumento do limite

¹¹ Neste trabalho é sugerido a inserção da transcrição referente a este símbolo no CMU. Conforme foi apontado, no documento só há a transcrição do símbolo $\frac{df}{dx}$.

22	$\int_a^b f(x)dx$	Integral definida de f		Integral definida entre a e b
----	-------------------	-----------------------------	--	----------------------------------

Fonte: O Autor.

Conforme é possível observar no Quadro 2, há uma série de notações que poderiam estar inseridas e que este trabalho deixa como sugestão para que sejam incorporadas ao CMU. Além disto, este trabalho também indica mudanças no texto do documento, alterando as nomenclaturas de limites laterais e sugerindo o acréscimo de exemplos para integrais definidas e indefinidas.

Por fim, após os apontamentos abordados nos parágrafos anteriores deste capítulo, foi possível perceber que, apesar do CMU ser um documento amplo, com uma importância inestimável para a inclusão dos estudantes cegos no ambiente escolar (e acadêmico), ainda é um documento que carece de algumas correções. Disso, de acordo com Anjos (2015) e o que foi exposto neste trabalho, é recomendado que o CMU passe por uma revisão geral para que se torne um documento mais amplo e aprimorado, garantindo que a transcrição do livro didático em tinta seja realizada de forma a minimizar as incompatibilidades.

Logo, é necessário destacar que o acesso ao ambiente universitário é um direito concedido ao estudante com deficiência, mas apesar disso, é indispensável discutir a respeito da acessibilidade das provas de vestibular e também sobre a preocupação das entidades sobre a permanência deste estudante nos cursos de graduação. As dificuldades encontradas pela inacessibilidade de materiais didáticos podem se somar a outros problemas inerentes à permanência destes estudantes no ambiente acadêmico e causar a evasão dos estudantes de seus cursos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o fim deste trabalho, podemos voltar ao objetivo geral, destacado na introdução: **Comparar o livro didático Um Curso de Cálculo e o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU, problematizando aspectos da linguagem matemática do ensino superior e a possibilidade de transcrição da tinta ao Braille.**

Após realizar a análise entre o livro didático em tinta e o Código Matemático Unificado, podemos perceber que ainda há lacunas no CMU a serem preenchidas, de modo a garantir uma melhor transcrição e proporcionar ao estudante cego acesso ao material didático com qualidade similar aos estudantes videntes.

Foi possível notar que o CMU falha em alguns pontos por não haver formas distintas de representar certas simbologias, como as derivadas e derivadas de ordem superior, conforme foi explicitado neste trabalho. Ao constatar a presença de duas formas distintas de notação para derivadas no livro didático em tinta, percebemos que o CMU não fornece ao transcritor material para realizar a transcrição destas duas formas. Isto prejudica o trabalho deste profissional, que como lembramos anteriormente, não possui formação ou especialização em matemática.

Outros pontos que merecem destaque são as sugestões de alteração no texto do documento, pois deixam o CMU mais conectado com a forma com que este conteúdo vem sendo abordado em sala de aula e nos livros didáticos. Apontamos a necessidade de trocar a nomenclatura “limite quando x tende crescendo a 0” por “limite quando x tende a 0 pela esquerda” pois entendemos que esta segunda maneira é a mais comum e facilitaria a identificação por parte do leitor.

Também destacamos positivamente o exemplo que o livro oferece a respeito de composição de funções, pois nele deixa explícita a definição deste conceito e a forma como representa-lo em Braille. Tomando isto como exemplo, sugerimos que algo parecido fosse acrescentado nas simbologias referentes a integrais. Apontar como exemplo as simbologias sobre $\int f(x)dx$ e $\int_a^b f(x)dx$ tornaria o documento mais amplo.

Com esses e outros apontamentos feitos neste trabalho, concluímos que há a necessidade de revisão e atualização do CMU, conforme Anjos (2015) havia apontado. A revisão deste documento, trazendo as alterações que sugerimos referentes ao Capítulo 7, trariam uma maior eficácia na transcrição ao Braille dos livros didáticos de Cálculo, em especial, em tinta.

Destacamos a necessidade de continuidade desta pesquisa, pois ainda há espaço para a problematização sobre outras disciplinas dos cursos de graduação. A matemática tem uma simbologia muito ampla e pouco acessível a quem não enxerga e isto se evidencia quando falamos a respeito da matemática presente no ensino superior. O Capítulo 7 do CMU é ainda mais amplo do que o que foi analisado neste trabalho e pesquisas neste sentido, apontando inconsistências e sugestões a respeito das simbologias presentes no ensino de geometria analítica, álgebra linear e até mesmo Cálculo II e Cálculo III serão de grande valia para contribuir com o debate e proporcionar ao CMU um leque mais amplo de transcrições possíveis. O intuito maior é contribuir para a diminuição das possíveis desigualdades presentes no ensino superior em relação aos alunos cegos e sendo assim, conquistar um material mais acessível para o estudante cego. Vale lembrar que o material não é o único ponto em que a acessibilidade deve ser pensada, mas nos focamos nele para problematizar a questão.

Por fim, enfatizamos a necessidade de maior aprofundamento a respeito de educação inclusiva nos currículos de licenciatura em Matemática, pois proporcionará ao professor em formação acesso maior às discussões a respeito desta temática e também formas de proporcionar ao aluno com deficiência acesso à aprendizagem, respeitando suas diferenças. Vale ressaltar que este trabalho é pensado para a discussão sobre a inclusão do aluno cego e não com baixa-visão e que reconhecemos que outras reflexões e problemáticas emergiriam desta diferença.

A elaboração deste trabalho me proporcionou estudar de forma aprofundada a transcrição de materiais didáticos ao Braille e contribuiu para minha formação enquanto professor de matemática, em que pude compreender as dificuldades de acesso ao material didático por parte dos alunos cegos e constatar as consequências positivas de uma atualização do CMU, já que este é o documento que norteia as transcrições das simbologias matemáticas.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Daiana Zanelato dos. **Da Tinta ao Braille: estudo de diferenças semióticas e didática dessa transformação no âmbito do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU e do Livro Didático em Braille**. Dissertação (Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**. Elaboração: Jonir Bechara Cerqueira et al. Brasília: MEC/SEESP, 2006a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008a.

_____. Presidência da República. Decreto N° 6.949, de 25 de agosto de 2009 – Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo facultativo, assinado em Nova York, em 30 de março de 2007. Organização das Nações Unidas – ONU. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6949.htm – Acesso em Agosto, 2020.

_____, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm; acesso em: Agosto, 2020.

BUENO, J. G. S. Crianças com necessidades educativas especiais, política educacional e a formação de professores: generalista ou especialista. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Piracicaba, v. 3, n. 5, p. 7-25, 1999.

CROCHÍK, José Leon. Educação Inclusiva e Preconceito. In: MIRANDA, Theresinha Guimarães; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves (Orgs.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. Salvador: EDUFBA, p. 39-59. 2012.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo**: Volume 1. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LANNA JÚNIOR, Mário Cléber Martins (Comp.). **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. - Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete Declaração de Salamanca. *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/declaracao-de-salamanca/>>. Acesso em: 10 de ago. 2020.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2007. 108p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Benjamin Constant, 2020. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/o-ibr>. Acesso em 31 de outubro de 2020.

ONU. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Nova York, dezembro de 2006.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. Editora Atlas. São Paulo, 1999.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina. Resolução CEE/SC nº 100. Florianópolis, 2016.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Como chamar as pessoas que têm deficiência?** Revista da Sociedade Brasileira de Ostomizados, ano I, n. 1, 1º sem. 2003, p.8-11, 2009.

UNESCO. Declaração Mundial sobre a Educação para Todos - Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem. Jomtien, 1990.

_____. Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas em Educação Especial. Salamanca (Espanha), junho de 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>

WATZLAWICK, J. A. A. **As (Im)possibilidades da Inclusão na Educação Superior**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2011.

ZEPONNE, R. M. O. A conferência mundial de educação para todos e a declaração de Salamanca: alguns apontamentos. Rev. Educ. Espec., Santa Maria, v. 24, n. 41, p. 363-376, 2011.

ANEXO A – Páginas do CMU em relação ao Cálculo



Fonte: Brasil (2006, p. 63)

Descrição da imagem: Captura de tela do CMU. No alto, centralizado, o título Capítulo 7. Abaixo, também centralizado, o título do capítulo Aplicações (funções). Logo abaixo, o título do subcapítulo 7.1 Notações elementares. A seguir, o símbolo de função, seu símbolo para o Braille e os dizeres "aplicação f de A em B. O sinal (aqui aparece outro símbolo em Braille" que representa neste caso os dois pontos, deve ser seguido de, pelo menos, meia cela braille em branco." Na linha a seguir, o símbolo para bijeção entre dois conjuntos, sua transcrição em Braille e os dizeres "aplicação bijetora de A em B". A seguir outro símbolo referente a função entre os conjuntos A e B, sua transcrição para braille e os dizeres "aplicação f de A em B (em tinta, f aparece em cima da flecha. Em Braille se coloca entre os dois elementos da flecha)". A seguir, o símbolo de função inversa, sua transcrição para o Braille e os dizeres "aplicação inversa de f: f elevado a -1 de B em A". Abaixo, outro símbolo transcrito ao Braille e os dizeres "a expressão (aqui é apresentado um símbolo em Braille) representa uma forma abreviada de escrever (aqui outro símbolo em Braille) muito útil quando se trabalha com funções). [fim da descrição]

$f(x)$	⠠⠋⠨⠠⠭	função f de x
$x \rightarrow f(x)$	⠠⠭⠠⠶⠠⠋⠨⠠⠭	o elemento " x " se aplica no elemento " $f(x)$ "
$f(x, y)$	⠠⠋⠨⠠⠭⠠⠶⠠⠭	função " f " de x e " y "
(x_1, x_2)	⠠⠭⠠⠶⠠⠭⠠⠶⠠⠭⠠⠶⠠⠭	par ordenado
$[a, b]$	⠠⠶⠠⠶⠠⠶	intervalo fechado de extremos a, b
$]a, b[$	⠠⠶⠠⠶⠠⠶	} intervalo aberto de extremos a, b
(a, b)	⠠⠶⠠⠶⠠⠶	
$[a, b[$	⠠⠶⠠⠶⠠⠶	} intervalo fechado pela esquerda e aberto pela direita
$[a, b)$	⠠⠶⠠⠶⠠⠶	

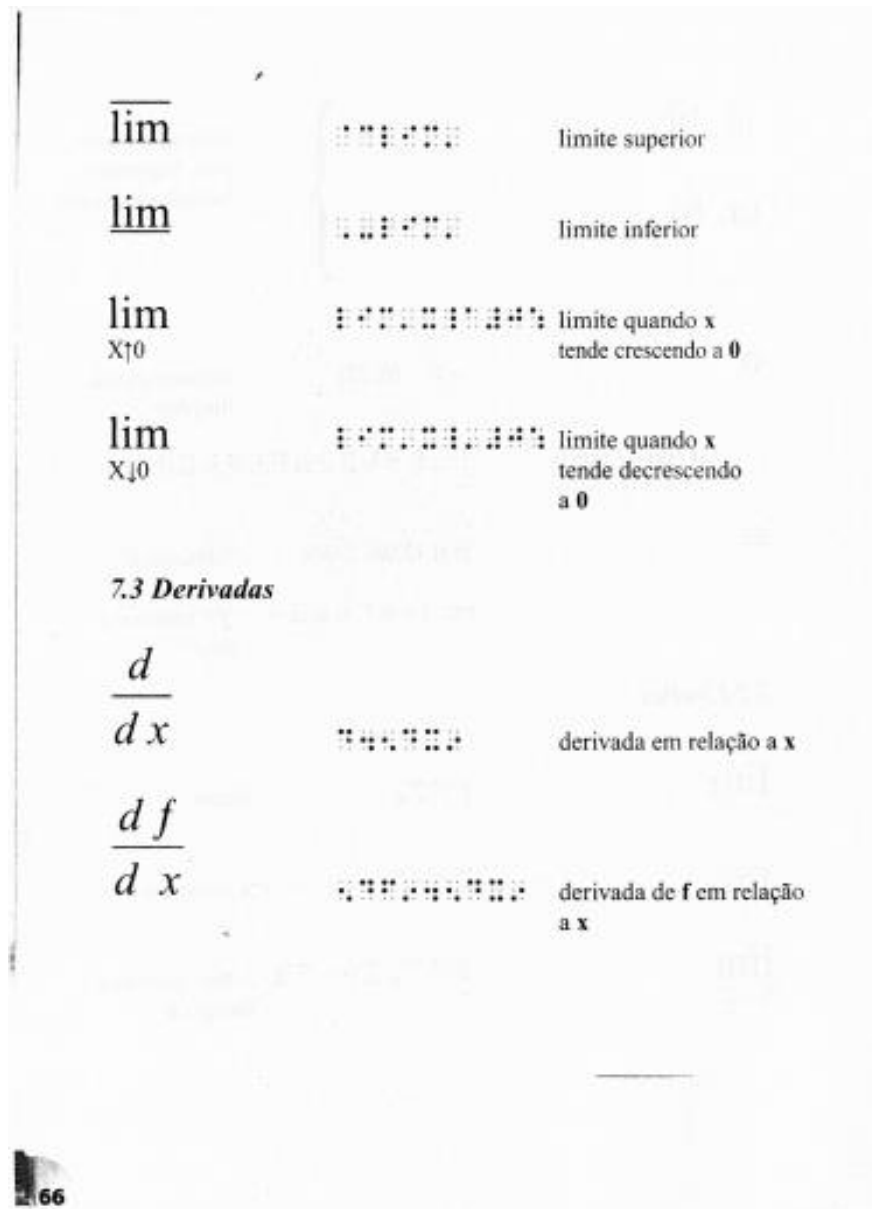
Fonte: Brasil (2006, p.64)

Descrição da imagem: Captura de tela da página 64 do CMU. Na primeira linha é apresentado o símbolo para função em x , sua transcrição para o Braille e os dizeres "função f de x ". Na linha a seguir, é apresentado o símbolo x se aplica em $f(x)$, sua transcrição para o Braille e os dizeres "o elemento x se aplica no elemento $f(x)$ ". Na terceira linha o símbolo $f(x, y)$, sua transcrição para o Braille e os dizeres "função f de x e y ". Na quarta linha, o símbolo para par ordenado, sua transcrição para o Braille e os dizeres "par ordenado". Na quinta linha, o símbolo para intervalos fechados de extremos a e b , a transcrição para o Braille e os dizeres "intervalo fechado de extremos a e b ". A seguir duas formas distintas de símbolos sobre intervalos abertos, o primeiro utilizando os colchetes para fora e o segundo os parênteses, ao lado as transcrições para o Braille e os dizeres "intervalo aberto de extremos a, b ". Por fim, duas formas distintas para se referir ao intervalo fechado em a e aberto em b , o primeiro utilizando o colchete para fora e o segundo o parênteses, ao lado as transcrições para o Braille e os dizeres "intervalo fechado pela esquerda e aberto pela direita". [fim da descrição]

$]a, b]$	$\dots\dots\dots$	} intervalo aberto pela esquerda e fechado pela direita
$(a, b]$	$\dots\dots\dots$	
\circ	$\dots\dots (6, 23)$	composição de funções
ex.: $f \circ g(x) = f(g(x))$	$\dots\dots\dots$	
\equiv	$\dots\dots (2356, 2356)$	"idêntico a"
ex.: $f = 0$	$\dots\dots\dots$	"f é idêntico a zero"
7.2 Limites		
\lim	$\dots\dots\dots$	limite
$X \rightarrow C$	$\dots\dots\dots$	x tende a c
$\lim_{X \rightarrow C}$	$\dots\dots\dots$	limite quando x tende a c



Fonte: Brasil (2006, p. 65)

Descrição da Imagem: Captura de tela da página 65 do CMU. Na primeira linha os símbolos para intervalo aberto em a e fechado em b, as transcrições para o Braille e os dizeres "intervalo aberto pela esquerda e fechado pela direita". Na linha abaixo, o símbolo de composição de funções, a transcrição para o Braille e os dizeres "composição de funções". Na linha a seguir um exemplo com a definição de composição de funções e sua transcrição para o Braille. Na linha seguinte o símbolo de congruência, a transcrição para o Braille e os dizeres "idêntico a". Abaixo um exemplo, a transcrição para o Braille e os dizeres "f é idêntico a zero". A seguir o título do subcapítulo 7.2 Limites. Na linha seguinte o simbolo de limite, sua transcrição para o Braille e o dizer "limite". A seguir o símbolo para x tendendo a c, sua transcrição para o Braille e os dizeres "x tende a c". Na linha a seguir, o símbolo de limite com x tendendo a c, sua transcrição para o Braille e os dizeres "limite quando x tende a c" [fim da descrição]



Fonte: Brasil (2006, p.66)

Descrição da Imagem: Captura de tela da página 66 do CMU. Na primeira linha o símbolo de limite superior, sua transcrição ao Braille e o dizer "limite superior". Na segunda linha, o símbolo de limite inferior, sua transcrição ao Braille e o dizer "limite inferior". Na terceira linha o símbolo para limite lateral à esquerda, sua transcrição ao Braille e os dizeres "limite quando x tende decrescendo a zero" e na quarta linha o símbolo para limite lateral à direita, sua transcrição ao Braille e os dizeres "limite quando x tende decrescendo a 0". A seguir o título do subcapítulo 7.3 Derivadas. Na linha a seguir, o símbolo de derivada em relação a x, sua transcrição ao Braille e os dizeres "derivada em relação a x". Na linha seguinte, o símbolo da derivada de f em relação a x, sua transcrição ao Braille e os dizeres "derivada de f em relação a x". [fim da descrição]

$\frac{d^n}{dx^n}$		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: Brasil (2006, p. 67)

Descrição da Imagem: Captura de tela da página da página 67 do CMU. Na primeira linha o símbolo para derivada de ordem n em relação a x, a transcrição para o Braille e os dizeres "n-ésima derivada em relação a x". Na segunda linha o símbolo para derivada de ordem n de f em relação a x, sua transcrição para o Braille e os dizeres "derivada n-ésima de f em relação a x n vezes". Na terceira linha, o símbolo de derivada parcial, a transcrição para o Braille e os dizeres "símbolo de derivada parcial". Na quarta linha, o símbolo de derivada parcial em relação a x, a transcrição ao Braille e os dizeres "derivada parcial em relação a x". Na quinta linha, o símbolo para derivada parcial de f em relação a x, a transcrição ao braille e os dizeres "derivada parcial de f em relação a x". Na última linha, o símbolo para derivada parcial de ordem n, sua transcrição ao Braille e os dizeres "n-ésima derivada parcial em relação a x". [fim da descrição]

$\frac{\partial^n f}{\partial x^n}$		derivada parcial n-ésima de f em relação a x n vezes
$\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}$		derivada parcial segunda em relação a x e y
$\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}$		derivada parcial segunda de f em relação a x e y
$\frac{\partial^{m+n}}{\partial x^m \partial y^n}$		derivada parcial de ordem m+n em relação a x m vezes e em relação a y n vezes
$\frac{\partial^{m+n} f}{\partial x^m \partial y^n}$		derivada parcial de ordem m+n de f em relação a x m vezes e em relação a y n vezes

68








Fonte: Brasil (2006, p. 68)

Descrição da Imagem: Captura de tela da página 68 do CMU. Na primeira linha o símbolo para derivada parcial de f de ordem n, sua transcrição ao Braille e os dizeres "derivada parcial n-ésima de f em relação a x n vezes". Na segunda linha o símbolo de derivada parcial de segunda ordem em relação a x e y, a transcrição para o Braille e os dizeres "derivada parcial segunda em relação a x e y". Na terceira linha o símbolo para derivada parcial de segunda ordem em relação a x e y, a transcrição ao Braille e os dizeres "derivada parcial segunda de f em relação a x e y". Na quarta linha o símbolo para derivada parcial de ordem m+n em relação a x e y, sua transcrição ao Braille e os dizeres "derivada parcial de ordem m+n em relação a x m vezes e em relação a y n vezes". Na quinta linha o símbolo para derivada de ordem m+n da função f em relação a x e y, sua transcrição ao Braille e os dizeres "derivada parcial de ordem m+n de f em relação a x m vezes e em relação a y n vezes". [fim da descrição]

Nota: Existem outras notações muito usadas para as funções derivadas, as quais não se transcrevem por ajustarem-se às normas gerais.

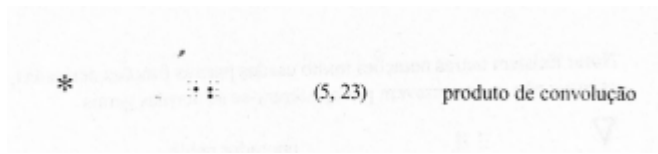
∇		operador nabla
Δ		operador laplaciano

7.4 Integrais

\int		integral indefinida
\iint		integral dupla
\iiint		integral tripla
\int_a^b		integral definida entre a e b
$\overline{\int_a^b}$		integral superior
$\underline{\int_a^b}$		integral inferior
\oint_C		integral curvilínea ao longo da curva C

Fonte: Brasil (2006, p. 69)



Descrição da Imagem: Captura de tela da página 69 do CMU. Na primeira linha uma nota com os dizeres "existem outras notações muito usadas para as funções derivadas, as quais não se transcrevem por ajustarem-se às normas gerais". Na segunda linha um símbolo de triângulo invertido, sua transcrição ao Braille e os dizeres "operador nabla". Na terceira linha o símbolo de triângulo (delta), sua transcrição ao Braille e os dizeres "operador laplaciano. A seguir o título do subcapítulo 7.4 Integrais. Na linha a seguir o símbolo de integral indefinida, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral indefinida". A seguir o símbolo de integral dupla, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral dupla". Na linha seguinte o símbolo de integral tripla, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral tripla". Na linha seguinte, o símbolo de integral definida, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral definida entre a e b". Na linha seguinte o símbolo para integral superior, a transcrição ao Braille e os dizeres "integral superior". Na linha seguinte o símbolo para integral inferior, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral inferior". Na linha seguinte o símbolo de integral curvilínea, sua transcrição ao Braille e os dizeres "integral curvilínea ao longo da curva C". [fim da descrição]



Fonte: Brasil (2006, p. 70)

Descrição da Imagem: Captura de tela da página 70 do CMU recortada somente na primeira linha. Nela contém o símbolo de asterisco, a transcrição ao Braille e os dizeres "produto de convolução". [fim da descrição]

ANEXO B – Plano de Ensino da Disciplina Cálculo I na UFSC em 2019.2

 Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências Físicas e Matemáticas Departamento de Matemática 			
Plano de ensino Semestre 2019-2			
I. Identificação da disciplina			
<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>	<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3101	Cálculo I	Teóricas: 4 Práticas: 0	72
II. Professor(es) ministrante(s)			
Abdelnoubine Amar Betni, Flavia Tereza Giordani, Helder Gervasio Gomes de Lima, Jauber Cavalcante de Oliveira, Jorge Jose Garcia Perez, Leonardo Silveira Borges, Mariana Ravara Vago, Paulo Mendes de Carvalho Neto, Roberto Correa Da Silva, Rômulo Maia Vermeesch, Wagner Barbosa Muniz.			
III. Pré-requisito(s)			
1. MTM3100 - Pré-cálculo			
IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida			
Agronomia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciências da Computação, Ciências Econômicas, Ciências Econômicas (noturno), Engenharia Civil, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Aquicultura, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária e Ambiental, Física - Bacharelado, Física - Licenciatura (noturno), Geologia, Meteorologia, Oceanografia, Química - Bacharelado, Química - Licenciatura.			
V. Ementa			
Cálculo de funções de uma variável real: limites; continuidade; derivada; aplicações da derivada (taxas de variação, retas tangentes e normais, problemas de otimização e máximos e mínimos, esboço de gráficos, aproximações lineares e quadráticas); integral definida e indefinida; áreas entre curvas; técnicas de integração (substituição, por partes, substituição trigonométrica, frações parciais). Integral imprópria.			
VI. Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular limites e usar regras de limite; analisar a continuidade de funções. • Compreender a definição e as interpretações geométrica e física da derivada. Calcular derivadas e usar regras de derivação, regra da cadeia, derivada da função inversa e derivação implícita. • Usar propriedades da derivada para determinar as retas tangente e normal à curva, fazer o esboço do gráfico de funções, determinar máximos e mínimos de funções, resolver problemas de taxa de variação, resolver problemas de otimização, aprender a usar aproximações lineares e quadráticas de uma função real, regra de L'Hôpital. • Calcular integrais de funções elementares e aplicar o teorema fundamental do cálculo para calcular integrais definidas e áreas entre curvas. • Aprender a regra da substituição, integração por partes, substituição trigonométrica e o método de frações parciais. Calcular integrais impróprias. 			
VII. Conteúdo programático			
Unidade 1. Limites: noção intuitiva de limite; definição; propriedades; teorema da unicidade; limites laterais; limites infinitos; limites no infinito; assíntotas horizontais e verticais; limites fundamentais; definição de continuidade; propriedades das funções contínuas.			
Unidade 2. Derivada: definição; interpretação geométrica; derivadas laterais; regras de derivação; derivada de função composta (regra da cadeia); derivada de função inversa; derivada das funções elementares; derivadas sucessivas; derivação implícita; diferencial.			
Unidade 3. Aplicações da derivada: taxa de variação; máximos e mínimos; Teorema de Rolle; Teorema do Valor Médio; crescimento e decréscimo de funções; critérios para determinar os extremos de uma função; concavidade			

Fonte: UFSC (2019, p.1)

Descrição da Imagem: Captura de tela do plano de ensino da disciplina de Cálculo I ofertada pela UFSC em 19.2. Neste contém o código da disciplina (MTM3101), o nome da disciplina, as horas-aula semanais e semestrais. A seguir a lista dos professores ministrantes, os pré-requisitos e os cursos no qual a disciplina está ofertada. No quadro seguinte a ementa da disciplina. No quadro seguinte os objetivos da disciplina. No quadro a seguir os conteúdos presentes na Unidade 1, na Unidade 2 e na Unidade 3. [fim da descrição]

<p>e pontos de inflexão; esboço de gráficos; problemas de maximização e minimização; regra de L'Hôpital; fórmula de Taylor ($n = 1, 2$) para aproximações lineares e quadráticas de uma função real.</p> <p>Unidade 4. Integral: função primitiva; integral indefinida (definição, propriedades); integrais imediatas; soma de Riemann, integral definida (definição, propriedades, interpretação geométrica); áreas entre curvas; Teorema Fundamental do Cálculo; técnicas de integração (regra da substituição, integração por partes, substituição trigonométrica, frações parciais); integrais impróprias.</p>
VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa
<p>Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios em sala de aula. O aluno terá, à sua disposição, monitores (ver horários no site http://www.nitm.ufsc.br).</p>
IX. Metodologia de avaliação
<p>O aluno será avaliado através de 3 a 6 provas parciais que serão realizadas ao longo do semestre letivo. O professor ministrante, a seu critério, poderá aplicar pequenos testes os quais terão um peso na nota final não superior a 25%. Será calculada a média aritmética (ou ponderada) das notas obtidas nas avaliações (e testes) e será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.</p>
X. Avaliação final
<p>De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota da nova avaliação.</p>
XI. Cronograma teórico
<p>Será definido pelo professor ministrante.</p>
XII. Cronograma prático
<p>Não se aplica.</p>
XIII. Bibliografia básica
<ol style="list-style-type: none"> 1. GUIDORIZZI, Hamilton L. – Um Curso de Cálculo, volume 1, 5ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2001. 2. STEWART, James – Cálculo, volume 1, 7ª Edição. Cengage Learning, 2013. 3. FLEMMING, Dina M.; GONÇALVES, Mirian B. – Cálculo A, 6ª edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
XIV. Bibliografia complementar
<ol style="list-style-type: none"> 1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen – Cálculo, 10ª edição. Porto Alegre, Bookman, 2014, 2v. 2. APOSTOL, Tom M. – Cálculo, volume 1, 1ª edição. Reverte, 2014. 3. ÁVILA, Geraldo – Cálculo das Funções de Uma Variável, volume 2, 7ª edição. LTC, 2004. 4. RYAN, Mark – Cálculo para Leigos, 2ª edição. Alta Books, 2016. 5. SPIVAK, Michael – Calculus, 4ª edição. Houston, Publish or Perish, 2008. 6. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel – Cálculo, 12ª edição. São Paulo, Pearson, 2012, 2v.

Florianópolis, 19 de agosto de 2019.

Professor Rômulo Maia Vermersch
Coordenador da disciplina

Fonte: UFSC (2019, p.2)

Descrição da Imagem: Captura de tela da segunda página do plano de ensino da disciplina Cálculo I ofertada pela UFSC em 19.2. Nas primeiras linhas a continuação dos conteúdos iniciados na página anterior, contendo a Unidade 4. A seguir a metodologia de ensino utilizada e logo após a metodologia de avaliação. No quadro seguinte as regras referentes a avaliação final. A seguir o cronograma teórico e cronograma prático. Por fim, a bibliografia básica e a bibliografia complementar. Por fim, a data da divulgação do plano "Florianópolis, 19 de agosto de 2019" e um espaço para a assinatura do professor Rômulo Maia Vermersch, coordenador da disciplina. [fim da descrição]