

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – CEAD
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE - PROFEI

RONALDO LOPES

**DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSOMÉTRICOS: A
CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO
DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM**

FLORIANÓPOLIS

2024

RONALDO LOPES

**DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSOMÉTRICOS: A
CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO
DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede, do Centro de Educação a Distância, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Profissional, na Linha de Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva. Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Coorientador(a): Dra. Susana Cristina Domenech.

FLORIANÓPOLIS

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Lopes, Ronaldo

Diretrizes para a construção de mapas táteis hipsométricos: a cartografia escolar para deficientes visuais na perspectiva do desenho universal para a aprendizagem / Ronaldo Lopes. -- 2024. 100 p.

Orientador: Marcelo Gitirana Gomes Ferreira

Coorientadora: Susana Cristina Domenech

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação a Distância, Programa de Pós-Graduação em Rede, Florianópolis, 2024.

1. Deficiente visual. 2. Inclusão. 3. Mapas táteis. 4. Cartografia. 5. Braille. I. Ferreira, Marcelo Gitirana Gomes. II. Domenech, Susana Cristina. III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação a Distância, Programa de Pós-Graduação em Rede. IV. Título.

RONALDO LOPES

**DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSOMÉTRICOS: A
CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO
DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM**

Projeto de Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede, do Centro de Educação a Distância, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Profissional, Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira (Orientador)
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dra. Susana Cristina Domenech (Coorientadora)
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membros:

Prof. Dra. Roseneide Maria Batista Cirino
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR (membro interno)

Prof. Dr. Fábio Napoleão
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (membro interno)

Prof. Dr. Tiago Catecati
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (membro externo)

Prof. Dra. Fernanda Gomes Faust
Universidade de São Paulo - USP (membro externo)

Florianópolis, 29 de julho de 2024.

Dedico essa dissertação ao meu pai, Lindolfo
Lopes. (In Memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por suprir minhas necessidades, renovar os meus ânimos e restaurar as minhas forças.

Agradeço ao Senhor Jesus pela mensagem da cruz, por tanto amor.

Agradeço à minha avó Dinha, por ter me dado uma vida de amor e dedicação.

Agradeço ao meu pai Lindolfo Lopes, ou simplesmente “Leza”, que foi um homem trabalhador, pescador simples, honrado e sem escolaridade. Esses valores estavam com meu pai até o último dia. Caráter, respeito e educação tive de berço.

Agradeço à minha mãe Marlene, ou simplesmente “Lelena”, por tudo e por tanto amor. Uma vida dedicada aos filhos, ao marido, à família e ao lar. Obrigado mãe.

Agradeço ao meu irmão Rodrigo Lopes, sua esposa Cleo e sua filha Camily. Família trabalhadora, honrada e honesta. Cuidam de meus pais com tanto zelo. Cleo, minha cunhada, você é a irmã que nunca tive. Obrigado família.

Agradeço à minha esposa Angela, meu amor, por uma vida de dedicação a minha vida, por uma vida de dedicação aos nossos filhos, Eloisa e Rafael, pela parceria, pela fidelidade... Você é uma esposa e uma mãe virtuosa. Obrigado meu amor por tanto. Obrigado por me suportar, me entender e me incentivar durante essas batalhas...

Agradeço aos meus filhos, Eloisa minha lindona e Rafael meu lindão. Com vocês e por vocês fica mais fácil encarar as adversidades e as lutas diárias. Estar junto de vocês faz tudo valer a pena. Ser pai de vocês é realmente uma benção.

Agradeço aos demais membros da família, meu sogro Valdemar, minha sogra Lucia, minha cunhada Adriana e seu esposo Edson, meus sobrinhos João Pedro, Ana Luiza e Maria Júlia por suas orações e demais contribuições a minha vida. Desculpe minha ausência...

Agradeço aos meus amigos, de perto e de longe. Amigos antigos e amigos atuais. Não escolhemos quem chega até a nossa vida, mas aqueles que permanecem, sim. Meus amigos.

Agradeço aos colegas professores, agentes de educação e demais profissionais no qual eu tive a honra de compartilhar diariamente o “chão da sala de aula” e a luta por uma educação de qualidade.

Agradeço a todos os meus alunos pelo privilégio em poder compartilhar conhecimento, principalmente meus alunos especiais que me fazem ser um melhor professor a cada dia.

Agradeço a minha aluna “Ana” que me possibilitou “enxergar” a deficiência visual, em minhas demandas didáticas, como uma prática docente perfeitamente viável.

Agradeço a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pela oportunidade em fazer um mestrado nesta instituição. Excelência desde o primeiro dia. Aqui o nível é alto.

Agradeço aos colegas mestrandos do Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI). Gratidão por todas as partilhas, pelo acolhimento, pelo ombro solidário e pela mão amiga nas horas incertas.

Agradeço, de maneira toda especial, meus colegas mestrandos Pedro e Renata. Amigos que a vida me deu de presente. Amigos que Deus permitiu chegar em minha vida. Amigos pra vida.

Agradeço a todos os professores que este mestrado me oportunizou. Todos, sem exceção. Vocês foram brilhantes, suas aulas foram inesquecíveis e certamente elevaram muito o meu nível de conhecimento. Me apropriei de muito conhecimento. Quantos saberes. Gratidão.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, um homem íntegro e zeloso em conduzir-me nas pesquisas e em todo o processo. Obrigado por cada detalhe, por cada intervenção e por cada aconselhamento. Suas contribuições sempre foram assertivas e no momento oportuno. Gratidão.

Agradeço à minha coorientadora, a professora Dra. Susana Cristina Domenech. Foi muita parceria e muita aprendizagem. A professora Susana é uma fonte de sabedoria, meu Deus. Conhece cada detalhe. Impressionante. Gratidão professora Susana. Verdadeiramente é uma honra ser conduzido por uma pessoa tão brilhante.

Agradeço também a professora Soeli Francisca Mazzini Monte Blanco, que desde o primeiro dia, acolhedora em cada detalhe, incentivadora em cada momento difícil de minha pesquisa. Sim, é um porto seguro. Verdadeiramente, também é uma honra ser conduzido por uma pessoa tão brilhante. Gratidão.

A todos, meu respeito, minha admiração e minha gratidão. Deus os abençoe.

“Não há educação sem amor. Não há educação imposta, como não há amor imposto. Quem não ama não entende o próximo, não o respeita”. Paulo Freire

LOPES, R. Diretrizes Para A Construção De Mapas Táteis Hipsométricos: A Cartografia Escolar Para Deficientes Visuais Na Perspectiva Do Desenho Universal Para A Aprendizagem. 2024. Dissertação (Educação Profissional) Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede, Florianópolis, 2024.

RESUMO

Este estudo aborda a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de geografia, especificamente no uso de mapas táteis, como uma ferramenta pedagógica que possibilita a apropriação dos conhecimentos cartográficos de maneira significativa. A presente pesquisa tem como objetivo propor diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil hipsométrico, alinhados ao framework do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), de modo a servir como recurso educacional assistivo para o estudo do espaço geográfico por professores e estudantes com e sem deficiência visual, para sua aplicação no ensino fundamental. A pesquisa segue um delineamento do tipo pesquisa de desenvolvimento tecnológico, uma vez que foi criado novo recurso educacional, fundamentado em diretrizes do DUA. Os dados foram analisados qualitativamente e emprega experimentação em ambiente escolar para avaliar a eficácia dos mapas desenvolvidos. Os resultados destacam que os mapas táteis demonstraram ser ferramentas eficazes na inclusão educacional, promovendo a compreensão de conceitos cartográficos por estudantes com deficiência visual e normovisuais, e estimulou o engajamento de todos os estudantes, criando um ambiente de aprendizagem colaborativo e inclusivo. Como recurso educacional, foi elaborado um manual contendo as diretrizes para a construção de mapas táteis hipsométricos em 2D e em 3D, destinado a professores e estudantes. A pesquisa conclui que é possível criar diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil geográfico hipsométrico e que, quando aplicada em conformidade com os princípios do DUA, permite eliminar barreiras pedagógicas, promover a inclusão e soluções às necessidades cartográficas educacionais e reforça a importância de práticas pedagógicas acessíveis e equitativas, alinhadas às demandas de uma educação inclusiva.

Palavras-chave: Deficiente visual; Inclusão; Mapas táteis; Cartografia; Braille.

LOPES, R. **Guidelines for the Construction of Hypsometric Tactile Maps: School Cartography for the Visually Impaired From the Perspective of Universal Design for Learning**. 2024. Dissertation (Professional Education) University of the State of Santa Catarina. Professional Master's Program in Inclusive Online Education, Florianópolis, 2024.

RESUMO

This study addresses the inclusion of visually impaired students in geography teaching, specifically the use of tactile maps as a pedagogical tool that enables the appropriation of cartographic knowledge in a meaningful way. This research aims to propose guidelines for the construction of a school model of a hypsometric tactile map, aligned with the Universal Design for Learning (UDL) framework, in order to serve as an assistive educational resource for the study of geographical space by teachers and students with and without visual impairments, for its application in primary education. The research follows a technological development research design, since a new educational resource was created, based on DUA guidelines. The data was analyzed qualitatively and used experimentation in a school environment to assess the effectiveness of the maps developed. The results show that tactile maps proved to be effective tools for educational inclusion, promoting the understanding of cartographic concepts by visually impaired and sighted students, and stimulating the engagement of all students, creating a collaborative and inclusive learning environment. As an educational resource, a manual containing guidelines for the construction of 2D and 3D hypsometric tactile maps was produced for teachers and students. The research concludes that it is possible to create guidelines for the construction of a school model of a hypsometric tactile geographic map and that, when applied in accordance with the principles of DUA, it makes it possible to eliminate pedagogical barriers, promote inclusion and solutions to educational cartographic needs and reinforces the importance of accessible and equitable pedagogical practices, in line with the demands of inclusive education.

Keywords: Visually impaired; Inclusion; Tactile maps; Cartography; Braille.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Elementos do processo de ensino de geografia.....	25
Figura 2. Escala de cores hipsométricas.....	31
Figura 3. Mapa hipsométrico do Brasil.....	32
Figura 4. Cella Braille.....	50
Figura 5. Alfabeto língua portuguesa e Braille.....	51
Figura 6. Alfabeto Braille completo.....	52
Figura 7. Modelos de reglete: positiva e negativa.....	53
Figura 8. Representação esquemática para utilização da reglete positiva.....	54
Figura 9. Punção negativa.....	54
Figura 10. Reglete e punção positiva.....	55
Figura 11. Máquina de escrever em Braille... ..	56
Figura 12. Dimensões da célula Braille.....	57
Figura 13. Dimensões do ponto Braille.....	57
Figura 14. Cores de bengalas.....	58
Figura 15. Sistema de código de cores.....	59
Figura 16. Padronização See Color/Braille.....	60
Figura 17. Código See Color na cor verde - Desenho técnico com medidas.....	61
Figura 18. Desenvolvimento do código.....	62
Figura 19. Linha definidora da cor.....	62
Figura 20. Código See Color baseado no ponteiro do relógio.....	63
Figura 21. Tonalidades See Color.....	63
Figura 22. Guia cromático See Color.....	64
Figura 23. Elementos e componentes do processo de ensino.....	71
Figura 24. Estudantes manipulando celas Braille em E.V.A.....	73
Figura 25. Configuração da sala de aula.....	74
Figura 26. Vendas para os olhos dos estudantes	75
Figura 27. Avaliação inicial em Braille.....	76
Figura 28. Estudante escrevendo na reglete positiva.....	77
Figura 29. Texto solicitado aos estudantes escrever em Braille.....	78
Figura 30. Estudante fazendo avaliação em Braille	78
Figura 31. Estudantes aprendendo o sistema de cor See Color	80

Figura 32. Caderno de atividades sobre See Color.....	80
Figura 33. Atividade tátil See Color.....	81
Figura 34. Mapa tátil do Brasil.....	83
Figura 35. Mapa tátil da Região Sul do Brasil	84
Figura 36. Mapa tátil de Santa Catarina	85
Figura 37. Mapa hipsométrico de Santa Catarina.....	87
Figura 38. Estudante testando o recurso educacional.....	88
Figura 39. Estudante testando o sistema de cor See Color.....	89
Figura 40. Estudante construindo um mapa tátil	91
Figura 41. Estudante construindo mapa tátil de Santa Catarina	92
Figura 42. Estudante construindo mapa tátil	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAST	Center for Applied Special Technology
CB-40	Comitê Brasileiro de Acessibilidade
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos
CID	Classificação Internacional de Doenças
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DUA	Desenho Universal para a Aprendizagem
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
EVA	Etileno Vinil Acetato
FFLCH	Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humana
IBC	Instituto Benjamin Constant
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	International Cartographic Association
LABTATE	Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar
LACTA	Laboratório de Ciências e Tecnologia Assistiva
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LEMADI	Laboratório de Ensino e Material Didático
MEC	Ministério da Educação
NBR	Normas Brasileiras Regulamentadoras
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PROFEI	Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede
TECE	Tecnologia e Ciência Educacional
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	1313	
1.1	1313	
1.2	1515	
1.3	1515	
1.4	1616	
1.5	1818	
1.5.1	GERAL.....	18
1.5.2	ESPECÍFICOS.....	19
1.6	1919	
1.7	1919	
1.8	2020	
1.9	2020	
1.10	2121	
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.1	O ENSINO DA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA.....	23
2.2	A CARTOGRAFIA NO ENSINO DA GEOGRAFIA.....	26
2.3	O MAPA HIPSOMÉTRICO.....	29
2.4	CARTOGRAFIA TÁTIL.....	33
2.4.1	A ADAPTAÇÃO CARTOGRÁFICA TÁTIL.....	35
2.5	O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA).....	37
2.5.1	O DESENHO UNIVERSAL E A LEGISLAÇÃO.....	39
2.6	A CARTOGRAFIA TÁTIL ESCOLAR NA PERSPECTIVA DO DUA.....	40
2.7	A PESSOA COM DEFICIÊNCIA E O CONTEXTO HISTÓRICO.....	42
2.7.1	A PESSOA COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL E A LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	44
2.8	A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	45
2.8.1	VYGOTSKY E O ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	46
2.9	O SISTEMA BRAILLE E A NBR 9050.....	48
2.10	O SISTEMA DE COR SEE COLOR.....	58
3	MÉTODO.....	65
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	65
3.2	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	65
3.3	PLANEJAMENTO DO TESTE PRÁTICO.....	66
3.3.1	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	67
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	67
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
4.1	ALFABETIZAÇÃO EM BRAILLE.....	73
4.2	SISTEMA DE COR SEE COLOR.....	79
4.3	CARTOGRAFIA TÁTIL (MAPA HIPSOMÉTRICO)	82
4.3.1	TESTAR A EFICÁCIA DO RECURSO EDUCACIONAL	88
4.3.2	CONSTRUIR O MAPA TÁTIL HIPSOMÉTRICO	90
5	CONCLUSÕES.....	94
	REFERÊNCIAS.....	96

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com os indicadores da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): Pessoas com Deficiência 2022, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população com deficiência no Brasil foi estimada em 18,6 milhões de pessoas de 2 anos ou mais, o que corresponde a 8,9% da população dessa faixa etária. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar (3,2%).

Diante desta realidade, a quantidade de pessoas que possuem deficiência visual acentuada ou grave em alguma sala de aula não pode ser desconsiderada, deixada em segundo plano ou desprezada. A relevância desses dados permite apresentar a importância social que a deficiência visual demanda na sociedade. Uma escola inclusiva precisa enxergar essas pessoas e viabilizar uma estrutura que possibilite que o processo de inclusão possa acontecer de maneira universal, que os alunos cegos ou com baixa visão possam se apropriar do mesmo conhecimento disponibilizado aos alunos normovisuais.

Nos últimos anos, no Brasil, algumas políticas públicas¹ têm se tornado norteadoras e balizadoras na perspectiva de uma educação e de uma sociedade mais inclusiva, como a LBI 2015, Lei Brasileira de Inclusão, que em seu Artigo 3o. IV – trata sobre as barreiras, afirmando que essas são:

Qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em: urbanísticas arquitetônicas transportes comunicação informação atitudinais tecnológicas. (Brasil, 2015, p. 11)

Portanto, tais barreiras também são encontradas no ambiente escolar e se apresentam como barreiras pedagógicas que impedem o pleno desenvolvimento dos estudantes, desde o acesso físico às salas de aula, passando pela necessidade de uma comunicação alternativa, até a utilização de uma tecnologia assistiva facilitadora ao processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva, os princípios e as diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), conforme Rose, Meyer e Hitchcock (2005), se apresentam como

¹ Para melhor compreensão, sugere-se ler: Pavezi, Marilza; Mainardes, Jefferson: **Análise das influências de documentos internacionais na legislação e políticas de educação especial no Brasil (1990-2015)**. Santarém, Portugal: Revista Interações, 2018 e Ross, Paulo Ricardo: **Estado e educação: implicações do liberalismo sobre a constituição da educação especial e inclusiva**. Curitiba: Educar em revista, 2002.

facilitadores que inspiram práticas de ensino para todos os estudantes, colaborando com suas potencialidades, eliminando barreiras, promovendo a acessibilidade para além da lógica arquitetônica e priorizando todos os aspectos do processo de ensino/aprendizagem. Além disso, o DUA possibilita a existência de uma sala de aula acolhedora e desenvolvedora de uma educação inclusiva, no momento que oferece a todos os estudantes, o mesmo acesso e as mesmas oportunidades, independente das particularidades de cada estudante. É exatamente nessa sala de aula inclusiva que o DUA inspira e oferece suporte aos professores em detrimento às necessidades de cada aluno.

Apesar de o Desenho Universal para a Aprendizagem proporcionar meios para a inclusão escolar de estudantes com deficiência, cada disciplina possui suas especificidades e características, que tornam a inclusão escolar um desafio único. Na área de ensino de geografia, especificamente, o estudo de mapas (cartografia) é uma ferramenta muito importante para que o processo de ensino/aprendizagem aconteça de maneira significativa. Porém, a realidade aponta diversas barreiras enfrentadas por professores e estudantes diante de uma atividade cartográfica, se, os estudantes forem cegos, estas barreiras são ainda maiores.

Neste contexto, o uso da cartografia tátil ao longo da vida escolar, apresenta-se como uma possibilidade para obter enormes benefícios a todos os alunos, sob a perspectiva de uma educação inclusiva que viabilize a eliminação das diversas barreiras. Dentre as principais barreiras enfrentadas pelos professores no contexto de sala de aula, encontram-se:

- i) A necessidade de conhecimentos técnicos para a criação dos materiais didáticos táteis (escolha de materiais, dimensões, design e modo de fabricação);
- ii) Desconhecimento da maneira pela qual podem ser efetuadas as transformações do texto em linguagem tátil (Braille);
- iii) Desconhecimento de como elaborar um planejamento de aula e curricular que considere as especificidades de cada estudante, de modo a permitir que o professor possa apresentar o conteúdo e desenvolver as habilidades e competências dos alunos de forma equitativa e participativa;

Ademais, dentre as principais barreiras encontradas pelos estudantes, podem-se citar:

- i) Dificuldade para analisar e compreender os mapas, suas características;
- ii) Dificuldade em memorizar, descrever, elaborar produções textuais;

- iii) Pouca ou nenhuma experiência com práticas participativas e inclusivas no contexto escolar.

Como já assinalado, se, o estudante possuir deficiência visual (for cego ou apresentar baixa visão), as dificuldades são ainda maiores, pois é quase na totalidade das vezes, obrigado a adaptar-se ao meio, tanto na comunicação com seus pares e professores, quanto na busca dos meios para acessar os conteúdos e materiais didáticos, quase nunca adaptados às suas necessidades.

Logo, é imprescindível que pesquisas científicas sejam dedicadas a fornecer conhecimentos teóricos e práticos, que permitam ao professor não somente saber o que apresentar (conteúdo) mas também como possibilitar a aprendizagem no ensino da disciplina de geografia (por quais meios), de modo a que todos os alunos, com deficiência visual ou normovisuais tenham acesso ao conhecimento cartográfico.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante desse cenário, o presente projeto apresenta a seguinte questão de pesquisa:

É possível criar diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil geográfico hipsométrico, que possam servir como recurso educacional assistivo para o estudo do espaço geográfico por professores e estudantes com e sem deficiência visual, na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)?

1.3 JUSTIFICATIVA

Considerando que grande parcela da população brasileira (mais 6 milhões de pessoas) divulgada Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): Pessoas com Deficiência 2022, apresentam dificuldades para enxergarem devido à deficiência visual, e que parte dessa população está em idade escolar, verifica-se uma demanda social importante, no que concerne a possibilitar que esta população tenha acesso a uma educação digna e de qualidade.

Escolas, para serem inclusivas necessitam viabilizar uma estrutura tal, que possibilite que o processo de inclusão de modo equitativo, para que os alunos cegos ou com baixa visão possam se apropriar do mesmo conhecimento disponibilizado aos alunos normovisuais. No contexto escolar, é imprescindível que todos os alunos se apropriem de conhecimentos científicos de forma significativa no decorrer de sua jornada estudantil.

Dentro desta problemática, o conhecimento cartográfico apresenta-se como uma possibilidade para permitir ao estudante desenvolver o raciocínio geográfico para a compreensão, interpretação e a apropriação do espaço geográfico. Portanto, os estudantes necessitam ser estimulados a reconhecerem essas competências e habilidades conceituais, onde a melhoria na qualidade educacional de um estudante com deficiência visual passa, evidentemente, pela autonomia em conhecer seu espaço vital de vivência. Assim, para estudantes com deficiência visual, os impactos que a falta de conhecimento espacial cartográfico proporciona em sua vivência escolar é potencializado negativamente em relação aos estudantes normovisuais, pois a cartografia é uma disciplina essencialmente visual.

Na perspectiva de uma escola inclusiva, o *framework* do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) possibilita que a cartografia escolar possa contribuir para uma aprendizagem significativa. A presente pesquisa propõe, do ponto de vista acadêmico, investigar como as diretrizes do DUA podem contribuir na construção de mapas táteis eficazes para a cartografia escolar, eliminando as barreiras que uma pessoa com deficiência visual encontra ao fazer a leitura e interpretação de um mapa.

1.4 MOTIVAÇÃO

Em 2017, durante a condução de uma aula de geografia, fui surpreendido com a chegada de uma estudante com deficiência visual severa em minha sala de aula. Tal evento me surpreendeu, pois nunca havia lecionado para um aluno cego. A aluna foi acompanhada pela secretária escolar até a primeira carteira, situada logo após a entrada da sala de aula. Ao se assentar, a secretária a apresentou à turma como "Ana", e por alguns instantes, vi-me confrontado com a indagação: "O que devo fazer agora?".

Como professor de geografia em uma escola pública de educação básica em Navegantes, SC, já havia ministrado aulas para inúmeros estudantes com diversos tipos de deficiência desde 2015, porém, nunca para um aluno deficiente visual. A turma, composta por alunos do 7º ano, demandava o cumprimento do planejamento curricular que abarcava a cartografia completa do Brasil, desde sua formação territorial física e política até aspectos como relevo, clima e domínios morfoclimáticos de cada região brasileira, ou seja, o uso extensivo de mapas. Vale ressaltar que a utilização de mapas é uma ferramenta poderosa e eficaz no processo de ensino e aprendizagem da geografia.

Apesar de minha vasta experiência como docente, minha formação acadêmica em educação especial e minha participação em diversas formações continuadas sobre a temática da

deficiência, me deparei, pela primeira vez, com uma sensação de despreparo diante da presença de Ana. Todo o meu conhecimento e técnicas estavam voltados para alunos que possuíam percepção visual, e nada disso se mostrava útil para atender às necessidades de Ana. Não havia nada em meu material didático ou em minhas práticas pedagógicas que pudesse ser adaptado para uma pessoa com deficiência visual. O próprio livro didático revelava-se inútil para Ana. Recordo-me claramente daquele dia: enquanto todos os alunos desenhavam e observavam mapas das cinco regiões do Brasil, Ana permanecia à margem dessa atividade. Foi uma experiência desoladora. Mesmo minhas tentativas de fornecer uma audiodescrição dos mapas não surtiram efeito. Sem dúvida, foi uma aula inesquecível, na qual me senti profundamente frustrado, impotente e incapaz.

Ao retornar para casa, decidi buscar uma solução para suprir minha necessidade de adaptar, de forma assertiva, os mapas para atender às necessidades de Ana. Esses mapas deveriam ser confeccionados utilizando materiais disponíveis no ambiente escolar ou doméstico, e serem passíveis de replicação para outros mapas. Minha solução inicial foi bastante simples: utilizei barbante para delinear o contorno de um mapa do Brasil e das cinco regiões do país. Embora simplória, essa adaptação gerou um resultado surpreendente: Ana adorou o mapa. Sua reação positiva motivou-me a introduzir essa prática na sala de aula.

O que se seguiu foi verdadeiramente extraordinário. Todos os alunos, não apenas Ana, demonstraram interesse na criação de mapas táteis utilizando barbante. Na aula seguinte, providenciei uma série de mapas e um rolo de barbante, e todos os alunos começaram a confeccionar seus próprios mapas táteis. Incentivei cada aluno a produzir um mapa para cada estado brasileiro, bem como os cinco mapas das regiões separadamente. Essa experiência revelou-se como uma aula verdadeiramente inclusiva, na qual todos os alunos se envolveram ativamente na produção dos mapas para Ana. Foi um momento maravilhoso e inspirador.

Do ponto de vista pedagógico, essa abordagem proporcionou uma oportunidade única de construção de conhecimento. À medida que os alunos produziam seus mapas, eles internalizaram os conceitos geográficos de forma mais significativa. Percebi que algo muito maior do que uma simples aula de geografia estava acontecendo ali. No entanto, após a euforia inicial, reconheci a necessidade de retomar os conceitos cartográficos essenciais para garantir o avanço do processo de ensino e aprendizagem, incluindo Ana em todos os aspectos.

Desenvolver cada etapa dos mapas táteis representou um desafio gratificante. Embarquei em estudos sobre cartografia tátil e busquei adaptar minhas descobertas à realidade da sala de aula regular. Embora existam recursos cartográficos táteis disponíveis, o material pedagógico específico para professores é escasso. Minha próxima etapa foi aprender o sistema Braille para

poder ensiná-lo a Ana. Investi em uma especialização em Braille e, para minha surpresa, todos os outros alunos também demonstraram interesse em aprender. Foi então que percebi a grandeza do que estava acontecendo: a aula de cartografia havia se transformado em uma aula de inclusão, na qual todos os alunos aprenderam o sistema Braille juntamente com Ana. Assim, todos os alunos passaram a trocar mensagens em Braille, transcrever textos e atividades de outras disciplinas para esse sistema. O contágio dessa prática estendeu-se por toda a escola, com outras turmas expressando interesse em aprender a confeccionar mapas táteis e a utilizar o sistema Braille. Portanto, construir mapas táteis cada vez mais eficazes e inclusivos tem sido o motor motivacional em minha prática docente ao pesquisar e investigar novas oportunidades táteis.

Hoje, a escola inteira, desde os anos iniciais até o nono ano do ensino fundamental, incorpora o ensino do sistema Braille e a construção de mapas táteis. Além disso, oferecemos formação continuada para todos os professores e funcionários da escola, visando melhor atender às demandas dos estudantes com deficiência visual. Desde que Ana entrou naquela sala há sete anos, minha vida como professor de geografia mudou completamente. Sua presença inspirou e impulsionou a necessidade de construir uma escola cada vez mais inclusiva, capaz de receber todos os alunos, independentemente de suas necessidades, sem comprometer a qualidade educacional. Essa experiência me motiva a continuar pesquisando sobre o uso da cartografia tátil no ambiente escolar.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 GERAL

A presente pesquisa tem como objetivo criar diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil geográfico hipsométrico, de modo a servir como recurso educacional assistivo para o estudo do espaço geográfico por professores e estudantes com e sem deficiência visual, na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Busca-se oferecer mecanismos para construção de ferramentas educacionais eficazes, que promovam a apropriação de conhecimento cartográfico, sem perda educacional a nenhum aluno, independentemente de sua deficiência ou condição. Os mapas táteis se apresentam como uma ferramenta inclusiva e um potencial facilitador no processo de ensino/aprendizagem.

Portanto, a presente pesquisa busca empregar cartografia tátil como um imprescindível recurso pedagógico na inclusão de alunos cegos ou de baixa visão nas aulas de geografia, conforme o *framework* do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), apresentado pelo CAST (2011), na perspectiva de uma educação inclusiva.

1.5.2 ESPECÍFICOS

- Descrever, passo a passo, as diretrizes para a construção de mapas hipsométricos táteis escolares em 2 dimensões (2D) e em 3 dimensões (3D);
- Desenvolver um mapa tátil que contemple o *framework* do Desenho Universal para a Aprendizagem;
- Propor que o sistema de cor de percepção tátil, “See Color” (MARCHI, 2019), como um facilitador no processo de aprendizagem cartográfica;
- Efetuar um teste prático empregando as diretrizes desenvolvidas, e os devidos ajustes caso necessário;
- Apresentar o recurso educacional final (diretrizes e manual passo-a passo para construção e utilização de mapas hipsométricos táteis) para emprego em aulas dos anos finais no ensino fundamental.

1.6 HIPÓTESE

O presente estudo possui a seguinte hipótese de pesquisa:

A produção de mapas geográficos hipsométricos táteis desenvolvidos segundo as diretrizes fundamentadas na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) criadas no presente estudo, podem servir como um recurso educacional assistivo para o ensino de geografia, permitindo a inclusão educacional e o aprendizado do espaço geográfico a estudantes com e sem deficiência visual.

1.7 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo delimita-se ao desenvolvimento de diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil geográfico hipsométrico, de modo a servir como recurso

educacional assistivo para o ensino e aprendizagem do espaço geográfico por professores e estudantes, com e sem deficiência visual, na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), a serem empregados nos anos finais do ensino fundamental.

1.8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apresentam-se como limitações do estudo:

- Não será possível implementar soluções imediatas para o ensino de estudantes com outros tipos de deficiência, que não estejam diretamente relacionadas à deficiência visual;
- Não serão abordados outros níveis educacionais diferentes do ensino fundamental;
- Os resultados não poderão ser generalizados para outras populações ou contextos educacionais;
- O levantamento de informações relacionadas a recursos assistivos na revisão de literatura efetuada para o presente trabalho não envolverá pesquisas publicadas em idiomas diferentes do português, inglês e espanhol. Portanto, os resultados podem não refletir a totalidade das pesquisas publicadas sobre o tema;
- Será efetuado o teste das diretrizes por meio de um teste prático (preliminar), sendo necessário para uma validação final, (em pesquisas futuras) a realização de uma intervenção e estudo de caso.

1.9 ADERÊNCIA AO PROFEI – UDESC

O Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) é um curso de ensino semipresencial, oferecido simultaneamente em âmbito nacional, constituído por uma Rede Nacional de Instituições de Ensino Superior e conduzindo ao título de Mestre em Educação Inclusiva. Este programa visa, primordialmente, proporcionar formação continuada e em serviço para professores da educação infantil, do ensino fundamental e médio, bem como para profissionais do Atendimento Educacional Especializado (AEE), a fim de aprimorar seu repertório de conhecimentos e saberes. Com isso, busca-se promover o desenvolvimento em

contextos educacionais, garantindo uma educação inclusiva e contribuindo para a melhoria da qualidade da educação no país.

O PROFEI almeja efetivar uma sociedade inclusiva, incentivando a aplicação de metodologias inovadoras nas escolas. Isso se destina especialmente aos estudantes no âmbito da Educação Inclusiva, que abrange pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação, populações indígenas, quilombolas, do campo, além de diferentes gêneros e diversidade sexual, entre outros. O objetivo é que esses estudantes possam desenvolver plenamente seu potencial e habilidades no ambiente escolar e em sua vida cotidiana, seja no contexto social, familiar ou profissional. Ao construir uma cultura inclusiva, pretende-se aprimorar os conhecimentos técnicos, pedagógicos e científicos dos profissionais da educação, capacitando-os a trabalhar positivamente com as diferenças.

Assim, o presente estudo visa contribuir com as pesquisas do Laboratório de Ciências e Tecnologia Assistiva – LACTA, do Grupo de Pesquisa “[Tecnologia Assistiva, Ciência & Inovação Tecnológica](#)” vinculados ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva da UDESC.

O projeto está inserido na linha de Pesquisa “Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva” propondo diretrizes para a construção de mapas táteis inclusivos, ou seja, que possam ser desenvolvidos pelos professores e utilizados por todos os estudantes, com deficiências visuais ou não, sem perda educacional, sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

1.10 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente projeto é constituído da seguinte estrutura:

O Capítulo 1 - Introdução, contextualiza a problemática principal, a motivação para o desenvolvimento da pesquisa, sua justificativa, os objetivos, a hipótese, a delimitação e limitações do estudo, a aderência do tema ao PROFEI, finalizando com a estrutura geral da dissertação.

No Capítulo 2 – Fundamentação Teórica, contêm os seguintes tópicos: O ensino da disciplina de geografia; A cartografia no ensino da geografia; O mapa hipsométrico; a Cartografia tátil; A adaptação da cartografia tátil; O desenho universal para a aprendizagem

(DUA); o desenho universal e a legislação; a cartografia tátil escolar na perspectiva do DUA; A pessoa com deficiência e o contexto histórico; a pessoa com deficiência no Brasil e a legislação vigente; a deficiência visual; Vygotsky e o estudante com deficiência visual; o sistema Braille e a NBR 9050; o sistema de cor See Color.

No Capítulo 3 - Método, apresenta-se o delineamento do estudo, as considerações éticas do estudo; delineamento do teste prático, procedimento de coleta e análise de dados.

No Capítulo 4 – Resultados e Discussão, são apresentados os principais resultados obtidos a partir da realização do teste prático efetuado, com os mapas hipsométricos construídos, e aplicados em sala de aula.

No Capítulo 5 – apresentam-se as principais conclusões do estudo.

.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na presente seção, será realizada uma análise das teorias e conceitos fundamentais que servirão de base para a compreensão sobre o desenvolvimento e a utilização de mapas táteis no ambiente escolar. Inicialmente, serão apresentadas as principais abordagens teóricas relevantes à geografia como disciplina escolar, fornecendo ferramentas para compreender e interpretar o espaço geográfico. Neste contexto, a cartografia emerge como uma importante linguagem para a compreensão e representação desse espaço, destacando as contribuições de autores como Rosangela Doin de Almeida (2011), Regina Araújo de Almeida Vasconcelos (1993, 2010), Waldirene Ribeiro do Carmo (2010), Ruth Emília Nogueira (2009), Ana Paula Nunes Chaves (2012), Lana de Souza Cavalcanti (2012, 2019), Sonia Maria Vanzella Castellar (2010), Mafalda Nesi Francischett, Ana Claudia Biz (2019) e Jurandyr Ross (2011).

Em seguida, serão discutidos a eficácia do sistema Braille e os conceitos-chave de deficiência visual, delineando suas definições com as contribuições de teóricos, como Vygotsky, para suas aplicações no ambiente escolar. Desta maneira, a cartografia tátil emerge como uma importante ferramenta para promover a inclusão e a acessibilidade, proporcionando uma experiência sensorial enriquecedora e inclusiva. Por fim, destaca-se as contribuições de Geisa Letícia Kempfer Böck sobre o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que surge como uma abordagem pedagógica e visa promover a acessibilidade e a aprendizagem significativa para todos os estudantes, e ao aplicar os princípios do DUA à cartografia tátil escolar, é possível criar ambientes de aprendizagem mais inclusivos e que atendam às necessidades de todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência visual.

2.1 O ENSINO DA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA

No Brasil, o ensino da disciplina de geografia em escolas públicas e privadas é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996), pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e pelas Propostas Curriculares Estaduais e Municipais. De acordo com a BNCC, o ensino da geografia deve ser ofertado como componente curricular obrigatório aos estudantes a partir dos anos iniciais do ensino fundamental, passando pelos anos finais até o ensino médio. A BNCC (2018) enfatiza que o estudo da geografia possibilita ao estudante a oportunidade de compreender o seu espaço vital.

Estudar Geografia é uma oportunidade para compreender o mundo em que se vive, na medida em que esse componente curricular aborda as ações humanas construídas nas distintas sociedades existentes nas diversas regiões do planeta. (Brasil, 2018, p. 359)

Desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio crítico, segundo a BNCC (2018), possibilita aos estudantes compreenderem esses conceitos geográficos norteadores, estimulando o exercício de sua cidadania.

Essa é a grande contribuição da Geografia aos alunos da Educação Básica: desenvolver o pensamento espacial, estimulando o raciocínio geográfico para representar e interpretar o mundo em permanente transformação e relacionando componentes da sociedade e da natureza. Para tanto, é necessário assegurar a apropriação de conceitos para o domínio do conhecimento fático (com destaque para os acontecimentos que podem ser observados e localizados no tempo e no espaço) e para o exercício da cidadania. (Brasil, 2018, p. 360)

Nesse sentido, a BNCC organiza o conceito de espaço geográfico desde sua forma mais ampla até chegar a aspectos mais diferentes deste mesmo espaço geográfico, como o conceito de lugar, território, paisagem, região e natureza. Dessa maneira, o componente curricular geografia é dividido em cinco unidades temáticas comuns ao longo do ensino fundamental: O sujeito e seu lugar no mundo; Conexões e escalas; Mundo do trabalho; Formas de representação e pensamento espacial e Natureza, ambientes e qualidade de vida.

Na proposta curricular proposta pela BNCC, a construção do conhecimento geográfico e do raciocínio espacial atendem a uma proposta construtivista de ensino. Nesse sentido, Cavalcanti (2012) ressalta a concepção construtivista de ensino na proposta do ensino fundamental expressa desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Francischett e Biz (2019) abordam o pressuposto em compreender os mapas como recursos mediadores nas atividades pedagógicas, na perspectiva da teoria histórico-cultural, no ensino de geografia. Nesse sentido, Cavalcante (2012) destaca as contribuições de Vygotsky dentro da perspectiva histórico-cultural em relação ao ensino.

Por sua vez, a perspectiva histórico-cultural – denominação proveniente dos estudos de Vygotsky – concebe o ensino como uma intervenção intencional nos processos intelectuais, sociais e afetivos do aluno, buscando sua relação consciente e ativa com os objetos de conhecimento. Esse conhecimento implica, resumidamente, afirmar que o objetivo maior do ensino é a construção do conhecimento pelo aluno, para que todas as ações estejam voltadas à eficácia do ponto de vista dos resultados no conhecimento e do desenvolvimento do aluno. (Cavalcanti, 2012, p. 70).

Nesse sentido, Francischett e Biz (2019) afirmam que essas ações para a construção do conhecimento pelos estudantes, perpassa pela mediação pedagógica do professor. De acordo com as autoras,

Com o professor não é diferente. Ele já aprendeu o processo, lê o mapa, interpreta e o torna um instrumento mediador por sua ação pedagógica na elaboração das atividades,

bem como na relação dialógica que possibilita entre aluno-autor-mapa. (Francischett e Biz, 2019, p. 31).

Portanto, no ambiente escolar, a construção do conhecimento geográfico pelos estudantes, com base na concepção do construtivismo, Cavalcanti (2012) aponta que a melhor metodologia do ensino da geografia perpassa por três elementos, aluno, professor e geografia escolar, conforme Figura 01.

Para compreender melhor a metodologia do ensino de geografia formulada com base em um construtivismo crítico (para marcar a diferença em relação a outras concepções construtivistas) entendido como expressão para designar um entendimento da linha histórico-cultural de Vygotsky, é útil indicar os elementos fundamentais desse processo de ensino – aluno, professor e geografia escolar – e o papel que cada um desempenha (Cavalcanti, 2012, p. 73).

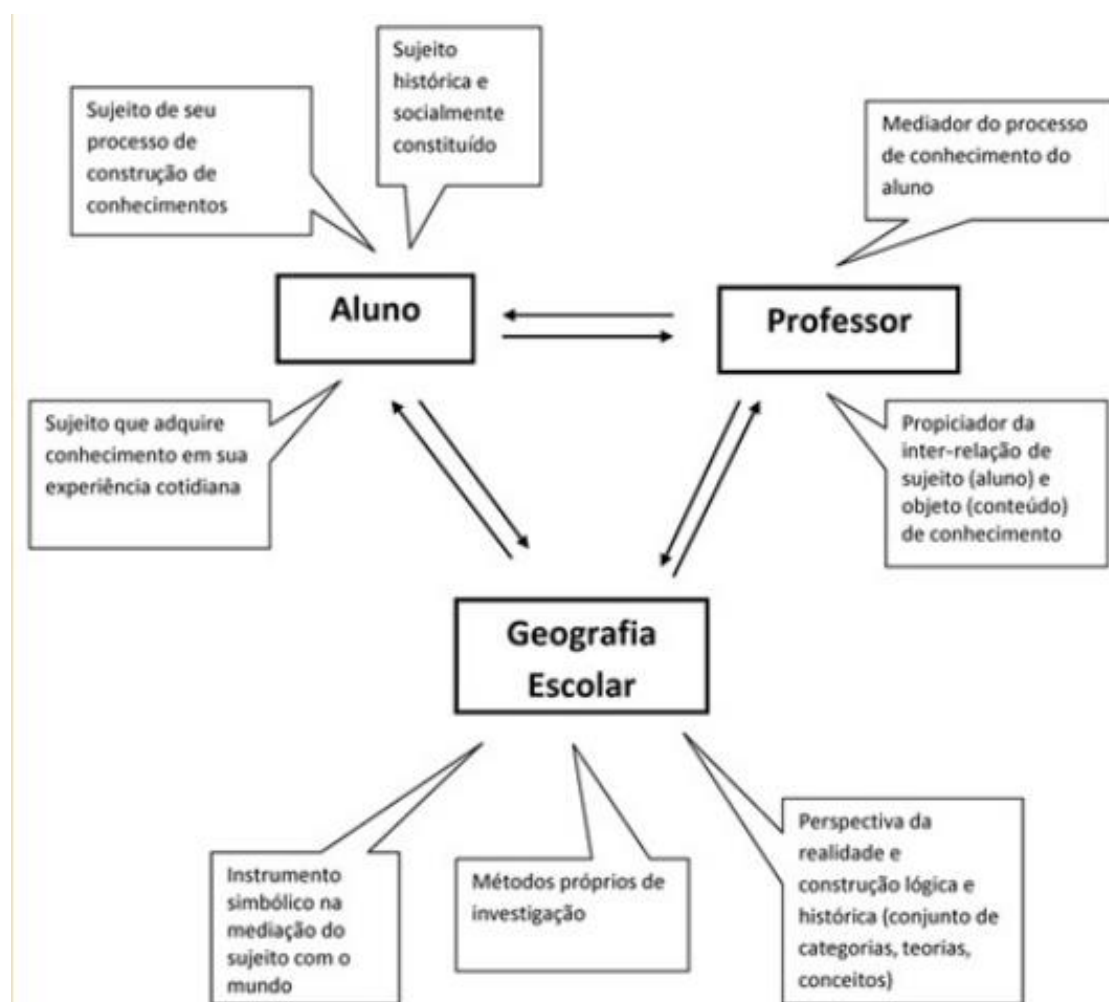


Figura 01- Elementos do processo de ensino de geografia

Fonte: Cavalcanti (2012).

Destarte, o ensino da geografia também permite aos estudantes a possibilidade de vivenciar esses conceitos na construção de sua identidade social. De acordo com Castellar e

Vilhena (2010), o ensino da geografia conduz o estudante a entender sua relação entre seu espaço vivido e a percepção da existência de outros espaços vitais.

[...] a educação geográfica, contribui para a formação do conceito de identidade, expresso de diferentes formas: na consciência de que somos sujeitos da história; nas relações com os lugares; nos costumes que resgatam a nossa memória social; na identificação e comparação entre valores e períodos que explicam a nossa identidade cultural; na compreensão perceptiva da paisagem que ganha significados, à medida que, ao observá-la nota-se a vivência dos indivíduos. (Castellar e Vilhena, 2010, p.15)

Conhecer seu lugar no espaço geográfico e as especificidades com o mundo ao seu redor, faz parte da análise que o ensino da geografia proporciona aos estudantes. Sobre essas análises, o geógrafo e professor Milton Santos² afirma que “cada lugar é, à sua maneira, o mundo” (Santos, 2006, p.213). Nessa mesma perspectiva, Castellar e Vilhena (2010) ressaltam que é fundamental no processo de ensino e aprendizagem perceber que as relações humanas atuais nas transformações do espaço geográfico ficam perceptíveis ao analisarmos as ocupações ocorridas no passado e suas conexões, e destacam que:

O estudo dos fenômenos geográficos em escalas de análises possibilita superar a falsa dicotomia existente entre o local e o global, na medida em que ampliamos o olhar. Ou seja, ao mesmo tempo em que se estudam o lugar de vivência e outros que existem no mundo, rompemos com o senso comum que favorece a ordenação concêntrica dos conteúdos geográficos, o que muitas vezes acaba gerando um discurso descritivo do espaço geográfico. (Castellar e Vilhena, 2010, p. 17)

Portanto, o estudo da Geografia, além de permitir aos estudantes atribuírem sentidos às dinâmicas das relações entre pessoas e grupos sociais, correlacionando com a natureza, possibilita o desenvolvimento da capacidade de leitura do espaço vivido através das mais diversas representações como mapas, plantas e maquetes, permitindo, segundo Cavalcanti (2012), o conhecimento geográfico e compreender a espacialidade das práticas sociais.

2.2 A CARTOGRAFIA NO ENSINO DA GEOGRAFIA

A Cartografia Escolar se estabelece no cenário do Ensino de Geografia desde 1990, através da realização de eventos em parceria com a Associação Cartográfica Internacional (ICA), que é o órgão internacional preeminente para a Cartografia e a Ciência da Informação Geográfica (GI) e seu principal objetivo é normatizar a concepção, produção, divulgação e estudo de mapas.

² Para melhor compreensão sugere-se ler: Santos, Milton: **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2008.

Em 1994, na UNESP, campus de Rio Claro, aconteceu a realização do 1º Colóquio de Cartografia para Crianças, com o objetivo de promover a discussão e a troca de experiências sobre o ensino de cartografia para crianças. Esse colóquio reuniu professores, pesquisadores, cartógrafos e educadores interessados no tema, proporcionando um espaço para apresentação de trabalhos acadêmicos, debates, oficinas e experiências práticas relacionadas ao ensino de cartografia para crianças.

Durante o colóquio, foram discutidas diferentes abordagens e metodologias para ensinar cartografia para crianças, levando em consideração aspectos como o desenvolvimento cognitivo das crianças, suas habilidades perceptivas e o uso de tecnologias educacionais adequadas. Além disso, foram compartilhadas experiências de sucesso, materiais didáticos inovadores e práticas pedagógicas no contexto do ensino de cartografia para crianças. Desde então, de acordo com Almeida (2014, p. 288), “No Brasil, há um grupo grande e muito ativo de pessoas trabalhando e fazendo pesquisas sobre mapas e crianças, cartografia escolar e formação de professores em cartografia.”

Dessa maneira, a cartografia possibilita uma metodologia inovadora que permite ao estudante de geografia, a apropriação de conceitos geográficos pertinentes para a construção de sua cidadania e da compreensão dos conteúdos ministrados.

Portanto, pensar o uso da linguagem cartográfica, como uma metodologia inovadora é torna-la parte essencial para a educação geográfica, para a construção da cidadania do aluno, na medida em que permitirá a ele compreender os conteúdos e conceitos geográficos por meio de uma linguagem que traduzirá as observações abstratas em representações da realidade mais concretas (Almeida, 2011, p. 121).

Sendo assim, é necessário que o professor de geografia faça a mediação junto aos estudantes, de uma eficiente alfabetização cartográfica, para que a relação entre os conteúdos geográficos ministrados e a cartografia apresentados aos estudantes sejam compreendidos de maneira significativa. Dessa maneira, segundo Almeida (2011), o processo de alfabetização cartográfica deve ser iniciado desde as séries iniciais do ensino fundamental, através das primeiras noções cartográficas. A autora destaca que:

No processo de alfabetização, a linguagem cartográfica estabelece um novo referencial no tratamento dos mapas em sala de aula, que possam ser lidos e compreendidos pelo aluno, e relacionados à realidade vivida e concebida por ele. No processo de letramento geográfico, é importante que o professor desenvolva atividades que estimulem noções básicas de legenda e do alfabeto cartográfico, a partir de formas, símbolos, figuras geométricas, signos, cores, linhas, áreas, possibilitando a leitura e a interpretação de mapas mentais e cartográficos. É assim que as crianças vão construindo um quadro de variáveis visuais, e chegarão a relacioná-las com aquelas existentes nos para – estão então aptas a lê-los e compreendê-los. (Almeida, 2011, p. 127-128).

Desta forma entende-se que a Cartografia como uma metodologia de ensino pode ser explorada a fim de que os alunos tenham domínio de diversos conteúdos geográficos e possam compreender a relevância destes e a espacialidade dos fenômenos. Castellar e Vilhena (2010) defendem que:

A linguagem cartográfica torna-se uma metodologia inovadora à medida em que permite relacionar conteúdos, conceitos e fatos; permite a compreensão pelos alunos de parte e da totalidade do território e está vinculada a valores de quem elabora ou lê o mapa. (Castellar e Vilhena, 2010, p. 122).

Portanto, para que o processo de ensino e aprendizagem em cartografia aconteça de maneira assertiva, é fundamental que os estudantes se apropriem de todos os passos, de toda metodologia que permeia a construção de um mapa.

Somente ao dominar os conteúdos fundamentais de cartografia, como os elementos dos mapas (escala, simbologia, legenda, projeção, coordenadas geográficas) e como se dá o processo de confecção de um mapa (levantamento de dados, escolha de projeção, variáveis gráficas) se pode auxiliar o estudante a aprender a ler mapas. (Régis, 2016, p.47)

Sendo assim, a cartografia se apresenta como um poderoso facilitador para a compreensão do espaço geográfico. A exploração da cartografia como conteúdo curricular é muito significativa e negligenciar essas informações cartográficas, ou seja, os elementos de um mapa, podem prejudicar o entendimento de outros conhecimentos aos estudantes.

Deste modo, a Cartografia se destaca como uma possibilidade significativa para o ensino, tanto na exploração dos mapas como meios para análise espacial como a exploração da cartografia como conteúdo curricular, são temas que se não forem trabalhados corretamente podem deixar lacunas no ensino que prejudicariam a aquisição de outros conhecimentos pelos estudantes. (Régis, 2016, p. 49)

Entretanto, para que o processo de ensino e aprendizagem através da cartografia aconteça com eficácia e sem perda educacional para os estudantes, é fundamental que o professor de geografia domine todos os elementos que permeiam a criação dos mapas e planeje sua aula firmado em uma metodologia bem definida, conforme afirma Régis (2016):

Todavia, para que se explore a linguagem cartográfica é necessário que o professor domine os conteúdos acerca da cartografia convencional e elabore técnicas ou metodologias para repassar estes conteúdos para os alunos sob a perspectiva da cartografia escolar. Somente ao dominar os conteúdos fundamentais de cartografia, como os elementos dos mapas (escala, simbologia, legenda, projeção, coordenadas geográficas) e como se dá o processo de confecção de um mapa (levantamento de dados, escolha de projeção, variáveis gráficas) se pode auxiliar o estudante a aprender a ler mapas. (Régis, 2016, p.47)

Destarte, de acordo com Nogueira (2009), um mapa que é assertivamente construído dentro dos padrões cartográficos, apresenta as seguintes características:

- a) **Localização:** refere-se a suas posições no espaço (coordenadas geográficas). A localização é de importância fundamental na confecção de um mapa, porém, muitas vezes não é representada pelo mapeador, principalmente em mapas escolares;
- b) **Atributos:** são as características temáticas, como clima, vegetação;
- c) **Escala:** as escalas dos mapas são a relação dimensional entre a representação gráfica e a realidade. Podem ser apresentadas nos mapas de três formas: descrição verbal, em que 1 cm no mapa representa quilômetros no terreno; representação numérica, 1:100000 ou a representação gráfica, na qual é inserido no mapa a barra de escala;
- d) **Projeção Cartográfica:** a projeção cartográfica propicia que a superfície da Terra com forma quase esférica (elipsoide) possa ser representada em um plano bidimensional. Estas variam dependendo da localização da área a ser representada, pois embora haja diversos modelos de projeção estas representam a superfície de forma plana, cilíndrica ou cônica. Estes auxiliares para a representação da superfície terrestre podem distorcer as formas ou as áreas dos continentes devendo o mapeador estar atento às possibilidades de representação e quais atributos se quer mapear;
- e) **Abstração:** sabe-se que o mapa é uma representação da superfície terrestre, por ser de tamanho reduzido não é possível representar toda a complexidade do mundo real, desta maneira são selecionadas as informações que serão representadas, isto se configura como abstração, seja a classificação das informações e/ou a simplificação para facilitar seu entendimento;
- f) **Simbolismo:** são os signos gráficos escolhidos para representar os atributos da realidade, estes são considerados símbolos. Segundo Nogueira (2009, p. 44) “os símbolos quando arranjados num plano, formam o que se chama de mapa”. Estes signos são parte das variáveis gráficas que são empregadas para representar os dados nos mapas, normalmente são detalhados nas legendas e são escolhidos com base nas convenções cartográficas. (Nogueira, 2009, p. 43-44)

Portanto, ao construir um mapa aplicando essas linguagens cartográficas indispensáveis, um professor de geografia consegue ministrar uma aula capaz de produzir conhecimento cartográfico significativos aos estudantes. Da mesma maneira, de acordo com Almeida e Passini (2010), um estudante que consiga dominar os conhecimentos cartográficos, por sua vez, adquire conhecimento específico para ler e interpretar as informações apresentadas pelos mapas.

2.3 O MAPA HIPSOMÉTRICO

No estudo da cartografia geográfica, o relevo desempenha papel importante na representação gráfica de uma área. Destacar as formas de relevo (planície, planalto, montanhas e depressão) constitui uma relevantes informação que deve ser informado na cartografia. Nessa perspectiva, Ross (2012) afirma que:

Na realidade, de acordo com a extensão da área de pesquisa, o nível de informação que se pretende trabalhar e os instrumentos de apoio disponíveis, os procedimentos técnico-operacionais sofrem mudanças, bem como se modifica o modo de representação cartográfica das formas de relevo. (Ross, 2012, p. 45)

A hipsometria é uma técnica que permite fazer representação gráfica do relevo e sua altimetria, ou seja, as variações de altitude, através de uma escala de cores. De acordo com o site do IBGE, Atlas geográfico Escolar (2024), introdução à cartografia/Convenções cartográficas, “para facilitar a representação cartográfica, foi criado um sistema de símbolos conhecidos como convenções cartográficas.” As cores utilizadas na hipsometria, seguem um padrão das cores mais frias, que representam as menores altitudes para as cores mais quentes, que representam as maiores altitudes. Ainda sobre as Convenções cartográficas, o IBGE também ressalta a importância que os sistemas de símbolos e cores na cartografia, afirmando que “Os símbolos foram escolhidos de forma a conter um certo grau de compreensão e intuição de seu significado, possibilitando a leitura da informação contida no mapa por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo.”

Nesse sentido, o Atlas Geográfico Escolar, do IBGE (2024) introdução à cartografia/Altitude, destaca que “nos mapas, a altitude é representada por uma escala de cores que varia do verde (baixas altitudes) ao marrom (altitudes mais elevadas)”, conforme a Figura 02. Dessa maneira, as variações do azul representam as profundidades dos rios, lagos, mares e oceanos, escurecendo a tonalidade conforme aumenta a profundidade. Da mesma forma, as variações da cor verde representam as baixas altitudes, como as bacias sedimentares e as planícies, as variações da cor amarela representam os planaltos e as variações do laranja/marrom representam as altas altitudes, como as montanhas, serras e cordilheiras.

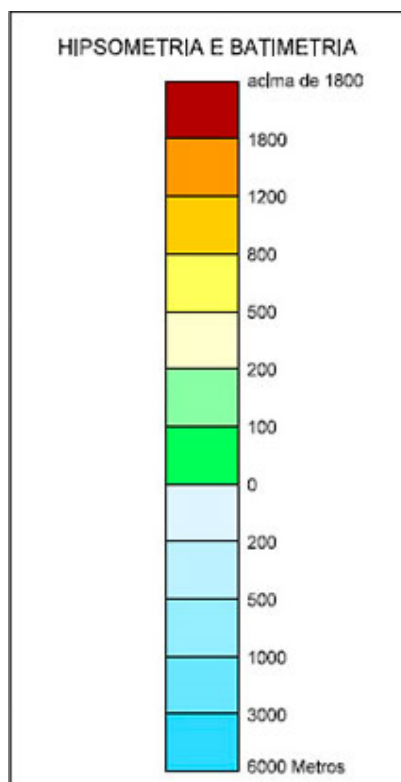


Figura 02- Escala de cores hipsométricas
Fonte: IBGE (2024).

Igualmente, Francischett e Biz (2019) concordam sobre a importância técnica que a hipsometria na representação do estudo do relevo, mediante a utilização das cores.

Nesse universo temático, a hipsometria é uma importante técnica de representação mediante o uso de cores para registrar o estudo do relevo, ou seja, o estudo da elevação do terreno. Nessa técnica, geralmente é utilizado um sistema de graduação de tonalidades. No esquema convencional da hipsometria, a cor marrom-escura é utilizada para representar quantitativamente e qualitativamente as grandes elevações, degradando e clareando até chegar ao amarelo, ao bege e ao branco para as baixas altitudes (Francischett e Biz, 2019, p. 39).

Além disso, pontuando sobre a cartografia temática ou mapeamento temático, o Atlas Geografia Escolar do IBGE (2024) destaca a importância que “A cartografia temática tem como objetivo gerar a representação das informações geográficas referentes a um ou vários fenômenos (físicos ou sociais) de todo o planeta ou de uma parte dele.” Nesse sentido, o IBGE conclui que o mapeamento temático se apresenta com o objetivo de “gerar a representação das informações geográficas referentes a um ou vários fenômenos (físicos ou sociais).”

Portanto, na geografia, a representação cartográfica do relevo pode ser ofertada através dos mapas temáticos, como os mapas topográficos, curvas de nível ou hipsométricos.

Dessa maneira, a utilização de mapas hipsométricos é um recurso conhecido, encontrado nos livros didáticos e utilizado com regularidade nas aulas de cartografia para identificar e localizar as variações altimétricas de uma região, conforme figura 03. Destarte, a utilização dos

mapas hipsométricos permite ao estudante, identificar, por intermédio das cores, as áreas de planície, planaltos, depressões e montanhas.

Contudo, é importante ressaltar que a técnica de utilizar cores em mapas temáticos de relevo, não se restringe somente ao mapa hipsométrico, conforme afirma o geógrafo brasileiro, Jurandyr Ross apontou sobre uma carta ecodinâmica:

É, sem dúvida, uma representação cartográfica rica e de grande valor como documento analítico, pelo fato de representar uma síntese fidedigna da pesquisa elaborada. Por outro lado, apresenta o inconveniente de ser de difícil leitura e de necessitar do recurso das cores para ser reproduzida, o que a torna na prática sofisticada (Ross, 2012, p. 52).

No demais, no ambiente escolar, os mapas hipsométricos são amplamente utilizados nos atlas geográficos. Martinelli (2003) destaca que sua utilização é bastante difundida.

O traçado curva de nível, acrescido de uma ordem visual crescente, principalmente entre as cores quentes, toma o nome de representação do relevo por cores hipsométricas, a qual geralmente é empregada para escalas pequenas. Por isso, esses mapas, ditos hipsométricos, são bastante difundidos nos atlas geográficos, mormente escolares. A ordem visual das cores, desde as mais claras até as mais escuras, sugere a imagem plástica do relevo. (Martinelli, 2003, p. 68-69).

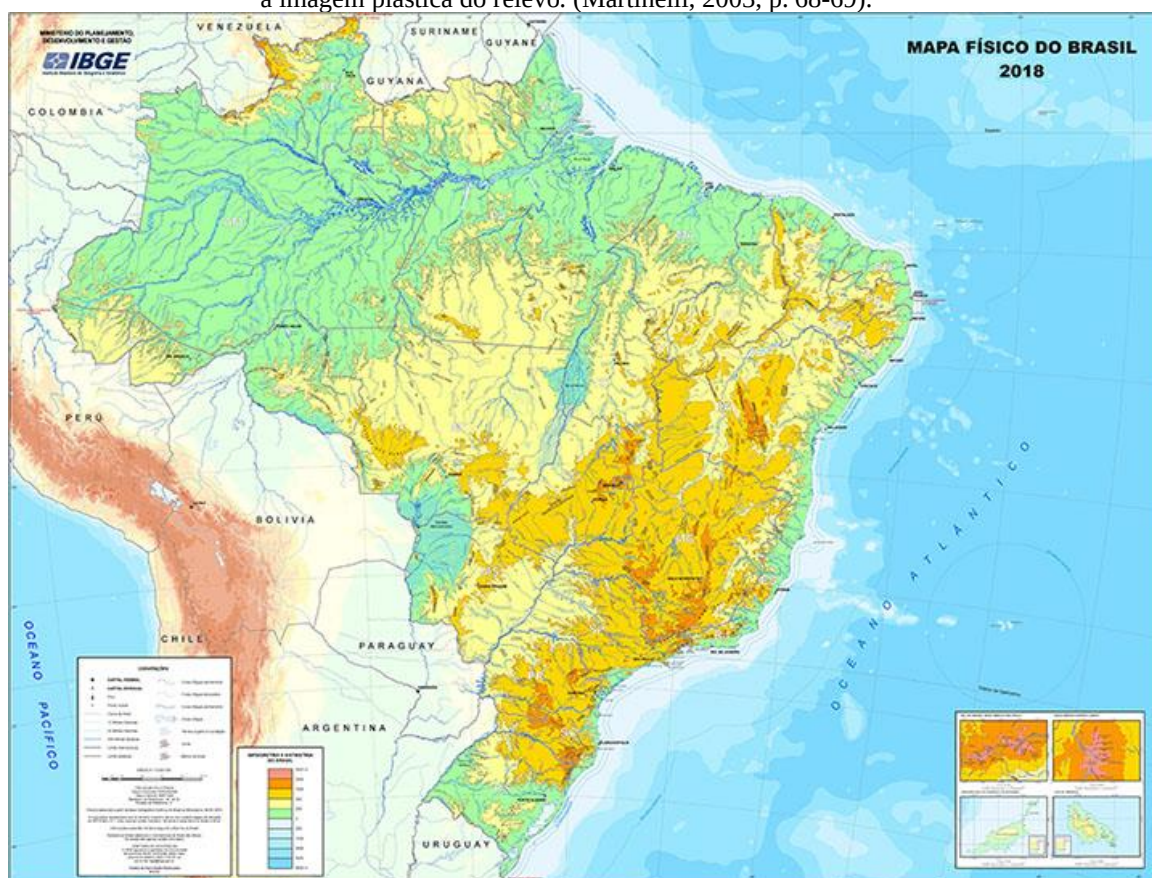


Figura 03 - Mapa hipsométrico do Brasil
Fonte: IBGE (2018).

Porquanto, a utilização dos mapas hipsométricos contribuem significativamente para a representação do relevo e a compreensão desse espaço geográfico na cartografia escolar. De acordo com Francischett e Biz (2019), a correta e adequada representação da altitude e do relevo tornam-se fatores fundamentais e significativos para o processo de ensino e aprendizagem cartográficos.

2.4 CARTOGRAFIA TÁTIL

O marco inicial da educação para pessoas com deficiência visual no Brasil, foi a criação no Rio de Janeiro, através do decreto imperial nº 1.428, de 12 de setembro de 1854, do Instituto dos Meninos Cegos, hoje chamado de Instituto Benjamin Constant, na formação de professores, na escolarização de estudantes cegos e na produção de materiais gráficos, como livros, panfletos, cartazes e outros materiais em relevo.

Na contemporaneidade, ou mais precisamente nas últimas décadas, as pesquisas relacionadas aos mapas táteis no ensino da geografia, iniciaram em 1989 com a Profa. Dra. Regina Araújo de Almeida Vasconcelos no LEMADI – Laboratório de Ensino e Material Didático do departamento de Geografia da FFLCH (Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas) – USP.

A tese de doutorado de Regina Vasconcellos, defendida em 1993 na USP e intitulada “Cartografia e o deficiente visual: uma avaliação das etapas e uso do mapa”, teve por objetivo criar e adaptar materiais gráficos ao tato para o ensino de conceitos cartográficos e geográficos (Vasconcellos, 1993).

A aplicação de uma educação inclusiva de qualidade exige um posicionamento e um esforço para que se renovem as ações pedagógicas e que os professores se aperfeiçoem nesta direção. A cartografia se apresenta como uma excelente ferramenta e uma grande oportunidade para que o professor de geografia possa aplicar a todos os estudantes, com ou sem deficiência visual. Contudo, é importante ressaltar que a cartografia tátil possui algumas qualidades próprias e apresentam certas condições que a diferenciam da cartografia convencional. Como exemplo, precisamos entender que é comum recorrer a exageros, distorções ou omissões no momento de representar algum espaço geográfico, para que os mapas se apresentem mais suavizados, contribuindo assim como facilitador na percepção tátil e permitindo uma clara leitura e detalhada do mapa pelo deficiente visual:

Para comunicar a informação geográfica e os dados espaciais, alguns problemas a serem evitados na Cartografia convencional, tornam-se qualidades e condições necessárias para o design de mapas táteis eficazes. Estes precisam de um maior grau de generalização como omissões, exageros e distorções nunca imaginados pelo cartógrafo. A cartografia tátil precisa de outros conceitos e regras, como técnicas distintas para a produção de mapas. (Vasconcellos, 1993 p. 42)

Na Universidade de São Paulo (USP), além da Profa. Dra. Regina Vasconcelos, destaca-se desde 2009 a Profa. Dra. Waldirene Ribeiro do Carmo com sua dissertação de mestrado intitulada “Cartografia Tátil Escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores”. Nessa dissertação (Carmo, 2009), apresenta detalhadamente seus estudos sobre a metodologia tátil aplicada em sala de aula e os materiais disponíveis.

A Cartografia Tátil propõe o desenvolvimento de materiais adaptados especialmente para as pessoas com deficiência visual, mas se a linguagem tátil for combinada à linguagem visual, utilizando, por exemplo, cores e letras impressas, podem ser utilizadas por qualquer usuário (Carmo, 2009, p. 39).

O uso da cartografia tátil e a exploração de mapas táteis por alunos cegos ou de baixa visão, nas aulas de geografia, torna-se uma ferramenta pedagógica de extrema importância e a sua utilização permite facilmente uma rápida apropriação do conhecimento ministrado. Dessa forma, Chaves e Nogueira (2011, p. 291) ressaltam que “a apropriação do espaço geográfico por pessoas com cegueira é tão ou mais importante para aqueles que enxergam, pois, a compreensão do espaço pelo cego lhe concede autonomia”.

Nessa perspectiva geográfica, podemos entender que para uma pessoa com deficiência visual a compreensão de uma aula de geografia, na qual a utilização de um mapa convencional é constante, o aprendizado fica completamente comprometido, pois, como uma pessoa que não enxerga poderá entender um mapa? Certamente que não entenderá. O estudante se apropria do conhecimento ao utilizar todos os sentidos. A deficiência de um sentido não compromete a capacidade de aprendizagem. Conforme afirmam Chaves e Nogueira (2011, p. 301), “é preciso compreender que, aceitar que o estudante cego só consegue aprender ouvindo, assim como o estudante surdo só consegue aprender vendo, é limitar o desenvolvimento cognitivo do estudante à sua limitação orgânica”.

A cartografia, portanto, se apresenta com um padrão visual que necessita de adaptações para uma total compreensão e apropriação do conhecimento de uma pessoa com deficiência visual. Essas adaptações precisam contemplar todos os elementos gráficos como símbolos, cores, legendas, orientação, escalas e projeções cartográficas sem perdas educacionais.

O pioneirismo da tese da Profa. Dra. Regina Vasconcellos despertou e incentivou, desde então, muitos pesquisadores a desenvolverem seus trabalhos dentro desta temática tátil e inclusiva, fundamentando um caminho indiscutivelmente notório. Destacam-se pesquisas de autores como Sena (2002), Carmo (2009), Ventorini (2007, 2012), Chaves (2010), Custodio (2013), Andrade (2014), Régis (2016) e Silva (2017).

É importante destacar que na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desde 2002, a Profa. Dra. Ruth Emília Nogueira desenvolve pesquisas voltadas à cartografia tátil e metodologia tátil no ensino da geografia para estudantes com deficiência visual (cegos ou baixa visão) e destas pesquisas resultaram na criação do LABTATE, Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar, em 2006. Em relação à importância que o acesso aos mapas táteis exerce sobre os alunos com deficiência visual, Nogueira (2009, p.3) afirma que “[...] assim como o sentido da visão é reconhecidamente o mais importante canal para a aquisição da informação espacial e geográfica, reconhece-se que os mapas são veículos de informação visual dessas informações.”

Entre os trabalhos do laboratório na área da Cartografia Tátil destacam-se o padrão de adaptação de mapas táteis (Nogueira, 2009), a metodologia de confecção de maquetes táteis de Nascimento (2003), os atuais projetos de desenvolvimento de Mini Atlas geográficos Estaduais Táteis e dos Atlas Geográficos dos Países de Língua Portuguesa. O laboratório conta ainda com um website onde disponibiliza um acervo de mais de 200 mapas táteis e suas versões em baixa visão, sendo que os mapas podem ser impressos e confeccionados segundo instruções contidas no site por pais e professores (Régis, 2016, p. 45).

Outra importante referência foi a criação em 1946, em São Paulo, da Fundação para o Livro do Cego e posteriormente chamada de Fundação Dorina Nowill para Cegos, pioneira na produção de livros em Braille.

2.4.1 A ADAPTAÇÃO CARTOGRÁFICA TÁTIL

A Cartografia Tátil é um ramo da Cartografia que se ocupa da confecção de mapas e materiais adaptados para pessoas com deficiência visual. De acordo com Nogueira (2008), estes mapas táteis podem ser utilizados para o ensino de estudantes com deficiência visual ou para proporcionar autonomia para o deslocamento de qualquer pessoa com restrições visuais.

De acordo com Régis (2016), nessa perspectiva inclusiva, pesquisas e produtos sobre cartografia tátil têm sido cada vez mais difundidos nos meios acadêmicos e utilizados nas aulas de geografia.

Sabe-se que as pesquisas acerca da Cartografia Tátil e seus produtos vêm sendo cada vez mais pesquisados e produzidos no meio acadêmico, além dos mapas, há globos terrestres táteis, maquetes táteis, imagens e esquemas explicativos adaptados à leitura tátil proporcionando possibilidades para que os estudantes com deficiência visual não

sejam excluídos das aulas de Geografia, que é uma disciplina em que o sentido da visão é consideravelmente explorado. (Régis, 2016 p.48)

Para que uma adaptação cartográfica seja feita da forma correta, é necessário suavizar o contorno dos mapas, evitando assim os exageros desnecessários em contornos muito poligonais e serrilhados, possibilitando que o contato tátil aconteça sem nenhum problema estrutural. Diante dessas adaptações, Almeida (2007, p. 137) afirma:

É fundamental definir e sistematizar os princípios da cartografia tátil, visando eficácia dos mapas para esses usuários com necessidades especiais. O design dos mapas deve incorporar várias qualidades e evitar os principais problemas. É preciso um maior grau de generalização com omissões, exageros e distorções, que com certeza seriam consideradas falhas graves pelo cartógrafo convencional. É importante medir a quantidade de informação a ser representada e nunca sobrecarregar o mapa, é preferível fazer diversos mapas a concentrar informações em um só mapa. O tamanho de cada mapa, maquete ou gráfico não deve ultrapassar 50 cm, porque o campo abrangido pelas mãos é muito mais restrito que o campo da visão.

A linguagem cartográfica, em todo tempo escolar, sempre contribuiu para a formação do aluno:

Pensar no uso da linguagem cartográfica como uma metodologia inovadora é torná-la parte essencial para a educação geográfica, para a construção da cidadania do aluno, na medida em que permitirá a ele compreender os conteúdos e conceitos geográficos por meio de uma linguagem que traduzirá as observações abstratas em representações da realidade mais concreta (Castellar, 2011, p. 121).

A utilização dos mapas táteis não se restringe apenas aos alunos com deficiência visual, sua apresentação possibilita ao aluno normovisual uma leitura visual completa. Um mapa tátil contempla todos as ferramentas encontradas em qualquer mapa convencional, além da leitura visual, auxiliam na compreensão os elementos sensoriais. A grande diferença está no fato de que os elementos táteis e sensoriais são integrados durante a criação dos mapas, possibilitando assim uma total inclusão entre os alunos.

É necessário recortar e reproduzir, cada área a ser representada no mapa, com algum material que possua alguma textura e que possa ser facilmente identificado através do tato, de forma segura, ou seja, sem que este material possa machucar os dedos durante a leitura.

Muitas variedades de texturas e combinações pouco contrastantes entre si podem resultar em uma representação complexa do ponto de vista da leitura. Na escolha das texturas é preciso estar atento para não selecionar materiais que possam causar danos ou repulsa ao usuário, como por exemplo, materiais cortantes ou excessivamente ásperos, agressivos ao tato (Carmo, 2009, p. 63).

Portanto, de acordo com Carmo (2009), o cuidado em adaptar mapas com texturas adequadas ao contato tátil torna-se fundamental para que a acessibilidade ao toque seja agradável e produza os contrastes necessários para o aprendizado.

É importante ressaltar que existe também outras técnicas para a construção de mapas táteis escolares, como mapas construídos em papel alumínio com maior espessura, mapas em impressoras 3D, mapas em máquina a vácuo e plástico Thermoform e mapas em máquina fusora térmica e papel microcapsulado. Porém, apesar de produzirem um material de excelente qualidade, estes mapas demandam de um custo financeiro de produção elevado, dificultando a sua reprodução em escolas públicas.

2.5 O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)

Desenvolvido no ano de 1999, nos Estados Unidos, por David Rose, Anne Mayer e outros pesquisadores do Center for Applied Special Technology (CAST), o DUA consiste nas estratégias que são elaboradas com base em princípios norteadores inclusivos que definem acessibilidade para todos, sem barreiras físicas ou curriculares, propondo, assim, soluções educacionais assertivas e facilitadoras (CAST, 2011). O DUA está alicerçado em três princípios norteadores inclusivos, a saber: Representação, Ação e Expressão e Engajamento.

No Princípio da Representação, na abordagem do DUA (CAST, 2011) aponta para as necessidades de os professores contemplar as múltiplas diversidades dos estudantes, bem como as formas de atender ~~oferta~~ essas necessidades ao desenvolver o currículo escolar, ou seja, é um princípio que questiona sobre como contemplar aos estudantes qualquer conteúdo programático de maneiras diferentes? Ao responder esses questionamentos os professores têm a possibilidade de contemplar as diferenças, as diversidades e as demandas físicas ou sociais entre todos os estudantes, na universalização do currículo.

As pessoas acessam as informações a partir do uso de diferentes canais sensoriais. As preferências no uso desses sentidos dependem de diversos fatores, entre eles estão as habilidades individuais. Por exemplo, uma pessoa cega provavelmente optará por acessar as informações pelo canal tátil ou auditivo (Bock, 2019, p. 156).

No Princípio da Ação e Expressão, na abordagem do DUA os professores são desafiados a ~~para~~ elaborarem as mais diferentes e múltiplas formas de expressão de conhecimento de seus alunos, ou seja, para que cada aluno possa desenvolver e expressar suas habilidades conforme suas necessidades, de modo a possibilitar escolhas e dar voz e vez aos estudantes. Bock (2019, p.159) afirma que: “Para que todos sejam contemplados nas suas características para demonstrar ou compartilhar suas aprendizagens, é importante fornecer opções para que possam realizar escolhas”.

Ao considerar o Princípio do Engajamento, da abordagem do DUA, o professor precisa promover o protagonismo dos estudantes, como sujeitos ativos em todas as etapas da aprendizagem, ou seja, como motivar e engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem? Durante o processo de engajamento, o ensino colaborativo e a participação coletiva são fundamentais, mantendo assim, os estudantes interessados constantemente. No princípio do engajamento, as motivações individuais são muito distintas, destacando então que as metas individuais devem ser contempladas e significativas.

Em um contexto de aprendizagem, é importante que as metas individuais dos estudantes sejam contempladas nas propostas educativas. Conteúdos, estratégias, entre outros, devem ser relevantes e ter uma certa autenticidade que seja envolvente. (Bock, 2019, p. 163)

Portanto, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) consubstancia a perspectiva inclusiva de modo a tornar o processo de aprendizagem acessível a todos, não somente aos estudantes da educação especial. Essa premissa pedagógica é fundamentada em conceitos, como a interdependência, a ética do cuidado e as práticas anticapacitistas.

Nas abordagens metodológicas, o DUA configura-se como facilitador que promove uma relação de interdependência saudável entre todos os sujeitos envolvidos. Nessas relações de interdependência, Bock (2019) afirma que:

Devido à variação funcional humana, algumas pessoas têm maior facilidade de se relacionar com ambientes e contextos. Outras, em decorrência de condições como a de deficiência, poderão necessitar que a sociedade, com base nos princípios da ética do cuidado e da interdependência, organize os ambientes de modo a garantir o acesso em igualdade de condições com os demais sujeitos (Bock, 2019, p. 109).

É imprescindível destacar que o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é uma abordagem consoante com práticas que reconhecem a importância e a necessidade de colaboração e cooperação entre os sujeitos, tais como, comunidade, professores e estudantes, que atuam diretamente e concomitantemente para o processo de aprendizagem. O ensino colaborativo se apresenta como um poderoso fator inclusivo, capaz de unir toda comunidade escolar nesse propósito.

Em relação à Ética do Cuidado, conforme afirma Bock (2019, p. 12): “é preciso focar no que se precisa aprender enquanto objetivo a ser alcançado e o como aprender (o percurso) é definido pelo próprio estudante a partir dos recursos ofertados”. Nesse sentido, é fundamental apontar os interesses e as necessidades dos estudantes, delegando autonomia como plano

central, tanto em todo processo de planejamento, como nas atribuições para a implementação do currículo. Para isso, Bock (2019, p.12) afirma que: “O cuidado destinado às pessoas com deficiência precisa estar qualificado no sentido de ampliar as possibilidades de participação dessas pessoas com autonomia”.

A abordagem do DUA além de impulsionar o desenvolvimento da autonomia colabora para rupturas com práticas anticapacitistas, visto que propõe em suas diretrizes a eliminação de barreiras que impedem a promoção da acessibilidade. O capacitismo, configura uma das mais importantes temáticas excludentes que deve ser combatido sistematicamente e é um dos elementos que normalmente permeia os currículos escolares excludentes. Bock (2019, p.106) afirma: “Com o capacitismo na educação formal produzem-se currículos capacitistas que hierarquizam e elegem um único modo de aprender”.

Enfrentar o capacitismo estrutural, definido como padrões de discriminação sistematizados e enraizados em todos os setores da sociedade perpetuando as desigualdades, torna-se, portanto, um fundamento preponderante para a eliminação das barreiras encontradas num ambiente escolar, nocivo e desrespeitoso para com todas as diferenças de habilidades estudantis. Nesta direção Bock (2019, p.108) ressalta que: “O seu enfrentamento deve se pautar na desconstrução das normas capacitistas, que medeiam a relação deficiência e sociedade, pois, dessa forma, será possível construir uma sociedade acolhedora de todas as diferenças”.

Dessa maneira, desenvolver práticas pedagógicas pautada no Desenho Universal Para a Aprendizagem (DUA) possibilita equidade e justiça social no âmbito escolar, pois contempla as diferenças e variabilidades de todas as pessoas, independentemente de apresentarem história de deficiência ou não. Com a contemplação desses pressupostos, a abordagem do DUA se apresenta como um meio efetivo para a identificação e remoção das barreiras curriculares e didáticas.

2.5.1 O DESENHO UNIVERSAL E A LEGISLAÇÃO

O Desenho Universal, segundo a NBR 9050/2020, é definido como a “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.”

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tem por objetivo padronizar a qualidade das técnicas de produção do Brasil, definindo as diretrizes, técnicas, medidas e normas para a produção industrial, para o comércio ou para a prestação de serviços. Dessa maneira, a ABNT é responsável pelos chamados Comitês Brasileiros (CB), os

quais são responsáveis pela coordenação, planejamento e execução das atividades de normalização técnica. Dentre esses órgãos, está o Comitê Brasileiro de Acessibilidade, CB-40, responsável pela normalização da acessibilidade, onde atende os pressupostos do desenho universal. A CB-40 estabelece que:

Normalização no campo de acessibilidade atendendo aos preceitos de desenho universal, estabelecendo requisitos que sejam adotados em edificações, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, meios de transporte, meios de comunicação de qualquer natureza, e seus acessórios, para que possam ser utilizados por pessoas portadoras de deficiência. (ABNT, 2020, p. 4)

Dessa maneira, as diretrizes da ABNT estabelecem critérios para a padronização de edificação urbanas com o intuito de possibilitar as mesmas condições de acessibilidade para todas as pessoas, independentemente de sua condição física.

Este conceito propõe uma arquitetura e um *design* mais centrados no ser humano e na sua diversidade. Estabelece critérios para que edificações, ambientes internos, urbanos e produtos atendam a um maior número de usuários, independentemente de suas características físicas, habilidades e faixa etária, favorecendo a biodiversidade humana e proporcionando uma melhor ergonomia para todos (ABNT, 2020, p. 138).

Portanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) contempla as concepções pertinentes ao desenho universal para a aprendizagem, ao reportar para as ações que minimizem as barreiras, possibilitando um conceito facilitador para um ambiente inclusivo.

2.6 A CARTOGRAFIA TÁTIL ESCOLAR NA PERSPECTIVA DO DUA

Na perspectiva de uma educação inclusiva, os mapas táteis são ferramentas poderosas para promover práticas docentes pautadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), visto que busca criar ambientes educacionais acessíveis e inclusivos para todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou limitações. De acordo com Andrade e Monteiro (2019, p. 6): “Os mapas podem propiciar alternativas de representação e apresentação do conteúdo para todos os estudantes, estimulando os alunos com deficiência visual à interação social e a utilizar além do tato, a linguagem, o que contenta os princípios do Desenho Universal.”

Quanto à acessibilidade para diferentes modalidades de aprendizagem, a abordagem com base no DUA possibilita que os estudantes se apropriem de conhecimento, de maneiras diversificadas, através de suas múltiplas habilidades individuais. Para aqueles que têm uma inclinação maior para a aprendizagem tátil, os mapas táteis são maneiras poderosas para a apropriação desses conhecimentos cartográficos. Contudo, Nogueira (2007) ressalta a

importância que os mapas táteis sejam produzidos por especialistas, e previamente testado e aprovado por pessoas com deficiência visual:

Apesar dessa enorme variação na maneira de produzir mapas táteis, salienta-se que, além dos custos que tornam os mapas acessíveis às pessoas com deficiência visual, a tecnologia sofisticada pode não ser a mais eficaz, se os mapas não forem de fácil cognição. Para tanto, os mapas devem ser produzidos por especialistas, de forma multidisciplinar sempre que possível, e principalmente testados e aprovados por pessoas com deficiência visual. (Nogueira, 2007, p. 96).

Em relação aos estudantes cegos ou com deficiência visual, fica evidente que os mapas táteis oferecem uma representação geográfica eficaz, tornando o conteúdo ministrado compreensível e inclusivo. Os conceitos do DUA são representados de maneira contundente e possibilita que os estudantes possam se beneficiar muito dos mapas táteis, tornando conceitos geográficos mais complexos em elementos mais simples e acessíveis.

Há consenso entre professores e pesquisadores que produtos cartográficos são importantes para a compreensão e ensino de conceitos geográficos, ambientais, culturais e históricos dos diferentes lugares, por isso eles fazem parte do material didático dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. (Nogueira, 2007, p. 93).

Outro facilitador que conecta uma aula de cartografia tátil com os conceitos do DUA é que os mapas táteis podem ser desenvolvidos de acordo com as necessidades específicas dos alunos, permitindo que professores e educadores personalizem a experiência de aprendizagem para atender às diferentes habilidades e estilos de aprendizagem.

Os mapas táteis ajudam a criar um ambiente inclusivo, permitindo que todos os alunos participem ativamente das atividades de aprendizagem, independentemente de suas habilidades físicas ou sensoriais, fomentando o estímulo à exploração e interação. Ao tocar e explorar um mapa tátil, os alunos podem se envolver mais diretamente com o conteúdo e isso estimula a curiosidade, a exploração sensorial e pode aumentar o interesse pela disciplina. Segundo Loch (2008, p. 39), a cartografia tátil escolar torna-se assertiva” ...permitindo que o deficiente visual amplie sua percepção de mundo; portanto, são valiosos instrumentos de inclusão social.

No entanto, apesar da relevância que os conceitos do DUA atribuem aos mapas táteis, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, diversificado, empático e colaborativo, promovendo o protagonismo aos estudantes, Loch (2008) salienta que nem todas as informações cartográficas convencionais podem ser transcritas em forma tátil.

Como os mapas táteis são confeccionados a partir de mapas convencionais, é preciso escolher os mapas-base conforme os propósitos de uso e as necessidades dos usuários. Assim, é preciso pensar na generalização desses mapas para adaptá-los para o modo

tátil. Isto é necessário porque nem tudo em um mapa convencional pode ser transcrito para a leitura tátil (Loch, 2008. p. 75).

Porém, as diretrizes e os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) fortalecem um espaço acessível para todos na comunidade escolar, professores, monitores e estudantes, respeitando as individualidades, as diferenças e os direitos de cada cidadão, individual ou coletivo, fomentando em uma sociedade mais justa e consciente.

2.7 A PESSOA COM DEFICIÊNCIA E O CONTEXTO HISTÓRICO

Conceitualmente, a LBI (Brasil, 2015) define que uma pessoa com deficiência é alguém que possui uma condição física, mental, intelectual ou sensorial que pode afetar sua interação com o mundo ao seu redor. Essas deficiências podem variar em gravidade e podem ser congênitas (presentes desde o nascimento) ou adquiridas ao longo da vida devido a doenças, lesões ou outras causas.

Vygotsky (1997) enfatizou a importância do ambiente social e cultural na promoção do desenvolvimento de todas as crianças, incluindo aquelas com deficiências. Ele defendia que as crianças com deficiência devem ser integradas em ambientes educacionais inclusivos, onde possam interagir com seus pares e receber apoio adequado para alcançar seu pleno potencial.

Ao longo da história, a percepção e o tratamento para com as pessoas com deficiência variaram consideravelmente, refletindo as atitudes e valores predominantes em diferentes épocas e culturas. Modelos epistemológicos emergiram para tentar explicar e lidar com a deficiência de maneiras mais empáticas e inclusivas. O atual modelo biopsicossocial (OMS, 2008), reconhece a complexidade da deficiência, levando em consideração não apenas fatores médicos e sociais, mas também aspectos psicológicos e ambientais.

Desde a antiguidade, a exclusão de pessoas com deficiência e sua segregação das práticas sociais era de conhecimento comum. Essa prática abominável de excluir ou marginalizar uma pessoa com deficiência (física, mental, intelectual e sensorial), era amplamente aceita na sociedade antiga, e sem qualquer constrangimento ou pudor, essas pessoas eram abandonadas ou eliminadas do convívio social. Durante a Idade Média, essa prática preconceituosa e hedionda levou muitas pessoas com deficiências, inclusive, a fazer parte de espetáculos circenses para diversão da sociedade medieval. Sobre essas práticas de exclusão e de segregação Carmo e Sena (2018) afirmam que:

Dos séculos XVIII ao XIX as pessoas com deficiências físicas e mentais continuavam isoladas do resto da sociedade, mas agora em asilos, conventos e albergues que, apesar

de serem instituições assistenciais, se assemelhavam a prisões, sem tratamento especializado ou programas educacionais, servindo apenas para segregar os indesejáveis do convívio social (Carmem e Sena, 2018, p. 105).

Entretanto, essa realidade preconceituosa na vida das pessoas com deficiência começou a ser transformada positivamente em 1948, pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), que em seu artigo 26, parágrafo 1º, afirma que “Todo ser humano tem direito a instrução” (UNESCO, 1948). Essa defesa da dignidade de todas as pessoas, independentemente de sua condição, é um marco comemorado até os dias atuais.

Outros marcos norteadores em defesa dos direitos humanos foram a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, em Jomtien, Tailândia, em 1990, que destaca a universalização da educação, a necessidade de redução das desigualdades com medidas concretas que garantam o direito à igualdade de todas as pessoas, com ou sem deficiência, a terem acesso à educação (UNESCO, 1990) e a histórica Declaração de Salamanca, na Espanha (UNESCO, 1994), 4 anos depois, onde “eleva” a “Educação para Todos” para um novo patamar inclusivo, permitindo que todas as minorias excluídas pela sociedade tenham os mesmos direitos e as mesmas oportunidades, direcionando para a garantia da equidade entre os pares na perspectiva de uma educação inclusiva.

A Convenção das Nações Unidas sobre o direito das pessoas com deficiência, em dezembro de 2006 (ONU, 2006), pavimentou as garantias sobre o acesso das pessoas com deficiências a todos os níveis de educação, estabelecendo protocolos para que as adaptações contemplem as necessidades individuais das pessoas com deficiência, entre as quais o sistema Braille e a comunicação aumentativa e alternativa.

Desde então, os países signatários dessa conferência, incluindo o Brasil que ratificou a convenção pelo decreto federal nº186/2008, passaram a reconhecer esses direitos como legítimos, assegurando esforços e iniciativas para a implantação de um sistema de ensino inclusivo, possibilitando aos deficientes que a acesso a comunicação, como linguagem universal de interação entre as pessoas.

“Comunicação” abrange as línguas, a visualização de textos, o braille, a comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos de multimídia acessível, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizada e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, inclusive a tecnologia da informação e comunicação acessíveis; “Língua” abrange as línguas faladas e de sinais e outras formas de comunicação não-falada. (ONU, 2006, grifos do autor).

Portanto, o direito de toda pessoa com deficiência perpassa pelo direito a expressar uma forma de comunicação justa, universal e humanizada. Negar, suprimir ou dificultar a

comunicação de qualquer pessoa configura discriminação e uma das mais horríveis formas de exclusão social, é ter negado o direito à comunicação e expressão.

2.7.1 A PESSOA COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL E A LEGISLAÇÃO VIGENTE

No Brasil, a legislação vigente contempla, através de leis Federais, estaduais e municipais, direitos fundamentais a todos os brasileiros e que norteiam políticas públicas assertivas que promovam justiça social, sem distinção entre os indivíduos. A constituição Federal de 1988, documento jurídico mais importante do país, dispõe no Artigo 5º, que “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade [...]”. (Brasil, 1988). A “Constituição cidadã”, como é conhecida, normatiza o combate a todas as desigualdades e a garantia do pleno acesso à educação para qualquer cidadão, especificando diretrizes voltadas às pessoas com deficiência, pavimentado por todas as formas de comunicação (Brasil, 1988)

Nessa perspectiva, uma importante conquista para a sociedade brasileira, foi a criação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI, também denominada de Estatuto da Pessoa com Deficiência, a Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. A LBI define em seu Artigo 2º, que o contato das pessoas com deficiência, devido sua condição especial, com diversas barreiras, geram impedimento nas igualdades de condições sociais.

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (Brasil, 2015).

No contexto educacional, o Artigo 27 da LBI assegura um sistema educacional inclusivo ao longo de toda vida e em todos os níveis educacionais, que justifique as necessidades de aprendizagem do estudante com deficiência, contemplando suas habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais. Já o Artigo 28 dispõe que, cabe ao poder público garantir as condições para a efetivação dos sistemas educacionais inclusivos, garantindo acesso e permanência das pessoas com deficiência, devendo ser garantido os recursos que facilitem a acessibilidade, eliminem as barreiras e promovam a inclusão para todos (Brasil, 2015). A LBI também assegura que o espaço educacional ofereça prática pedagógica inclusiva, como a formação continuada de professores, atendimento educacional especializado (AEE) e demais profissionais de apoio. (Brasil, 2015)

Portanto, a LBI (2015) corrobora com uma legislação bastante sólida e pertinente em direção a uma sociedade mais inclusiva, conforme regulamenta o Artigo 74, “garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida”. No entanto, essas garantias legais dispostas pela LBI, não se reverberam em práticas inclusivas em sua universalização, ou seja, não são suficientes para a efetivação de uma inclusão para todos, pois ainda é necessária uma assertiva convergência entre as leis inclusivas com as políticas públicas inclusivas³, em todas as áreas sociais, para a consolidação dessas conquistas.

2.8 A DEFICIÊNCIA VISUAL

A visão é o sentido que mais permite organizar a consciência espacial e o relacionamento do ser humano com o mundo exterior, organizando as informações que são trazidas pela audição e demais sentidos, além de estimular a percepção que será transformado na aquisição de conhecimento.

A visão é o sentido que estimula a percepção, a absorção e sistematização do conhecimento, por meio dela cria-se a consciência espacial, por esse motivo o mundo é tão “visual”, é um espaço onde tudo é um estímulo para a visão, as construções, o comércio, as instituições de ensino, a disposição das ruas, enfim tudo é articulado pensando na maioria das pessoas que irão usufruir desses benefícios, pessoas normovisuais. (Regis, 2016, p. 64)

A ausência parcial ou total deste sentido, a visão, gera uma deficiência visual que é caracterizada pela perda ou limitação das funções básicas do olho e do sistema visual e, portanto, pode ser chamado de pessoa cega ou com baixa visão. De acordo o decreto 5296/04, de 2 de dezembro de 2004, mais conhecido como Lei de Acessibilidade (Brasil, 2004) e com o Artigo 1º da portaria Nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008, do Ministério da Saúde dispõem:

§ 1º Considera-se pessoa com deficiência visual aquela que apresenta baixa visão ou cegueira.

§ 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10). (Brasil, 2004; Brasil, 2008)

³ Para suscitar as discussões, sugere-se ler: Kassar, Mônica de Carvalho Magalhães: **Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional**. Curitiba: Educar em Revista, 2011.

De um modo geral, a pessoa com baixa visão pode apresentar alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como diminuição significativa da acuidade visual, redução acentuada do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades (Amiralian, 2004; Brasil, 2004). Conforme destacado, há a baixa visão ou cegueira que pode ser adquirida ou congênita:

Sobre a cegueira (amaurose), convém considerar a distinção entre cegueira congênita e cegueira adquirida. A cegueira congênita surge no nascimento ou ocorre antes dos cinco anos de idade. Atualmente já se encontram estudos que demonstram resquícios de memória visual em sujeitos que perderam a visão antes dos cinco anos de idade, porém, geralmente esta memória visual residual é fraca e não auxilia da mesma maneira a formação de imagens mentais complexas. A cegueira adquirida é aquela que ocorre depois dos cinco anos, resultante de envelhecimento, de alguma doença degenerativa ou pode ocorrer de forma súbita, em decorrência, por exemplo, de algum acidente (Régis, 2020, p. 56).

De acordo com Amiralian (2004), na perspectiva da medicina e do universo acadêmico, a cegueira recebeu considerável destaque por ser uma forma de deficiência com mais facilidade de identificar e quantificar, devido aos avanços nos diagnósticos oftalmológicos a partir da década de 70. Nesse sentido, Amiralian (2004) destaca a necessidade do desenvolvimento de recursos ópticos assistivos individualizados;

Por essas razões, a preocupação maior com essa questão centrou-se na busca do melhor uso da visão que o indivíduo possui, obtida tanto por meio de desenvolvimento de recursos ópticos, tecnológicos e educacionais para melhorar a capacidade visual, como pelo incentivo para o treinamento dessa visão (Amiralian, 2004, p. 18).

Por esses pressupostos, num ambiente escolar inclusivo, uma pessoa com deficiência visual necessita do uso de alguma tecnologia assistiva que garanta sua plena autonomia e acessibilidade às demandas educacionais, e necessariamente numa aula de cartografia, onde os mapas são elementos naturalmente visuais.

2.8.1 VYGOTSKY E O ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Entre as contribuições significativas que Lev Samenovitch Vygotsky (1929) construiu para a educação, no início do século XX, é importante destacar suas análises sobre o conceito de defectología (defeito) e o desenvolvimento e aprendizagem da criança com deficiência física ou intelectual, chamado por Vygotsky de surdas-mudas, cegas e pessoas com deficiências mentais,

A cegueira, ao criar uma formação peculiar da personalidade, reanima novas forças, altera as direções normais das funções e, de uma forma criadora e orgânica, refaz e forma a psiquê da pessoa. Portanto, a cegueira não é somente um defeito, uma debilidade, senão também, em certo sentido, uma fonte de manifestação das capacidades, uma força (por estranho e paradoxal que seja!). (Vygotsky, 1997, p. 74)

Vygotsky (1997) dispõe sua concepção de que a deficiência não se configura simplesmente como uma debilidade ou um defeito físico a ser tratado, mas, seus estudos produzem um modelo social da deficiência na organização e na manifestação de capacidades pessoais e que não restringe suas potencialidades por causa desta deficiência. Discorrendo sobre a defectologia, Vigotsky (1997, p. 62) afirma que “a criança cujo desenvolvimento se vê complicado por um defeito não é simplesmente uma criança menos desenvolvida que seus coetâneos normais, mas uma criança que se desenvolveu de outro modo”.

Nesta perspectiva da deficiência, Vygotsky concebe que somente a cegueira (deficiência) é o defeito, não a pessoa, e nesse pressuposto, a pessoa se desenvolverá normalmente, de acordo com suas capacidades. Vygotsky também faz referência entre a existência entre deficiência primária, da ordem biológica, através de fatores orgânicos (lesões físicas, orgânicas e cerebrais) e a deficiência secundária de ordem social, através de barreiras sociais (arquitetônicas, atitudinais, comunicacionais).

A própria ação do defeito resulta sempre secundária, não direta, refletida. Como já dissemos, a criança não sente diretamente sua deficiência. Percebe as dificuldades que derivam da mesma. A consequência direta do defeito é o rebaixamento da posição social da criança; o defeito se realiza como desvio social. (Vygotsky, 2012, p. 18).

Outro conceito defendido por Vygotsky, encontra-se a perspectiva de compensação como um processo fundamental para o desenvolvimento da criança com defeito (deficiente). Nessa perspectiva, Vigotsky (1997) destaca que esse processo não acontece simplesmente no campo biológico, mas no campo social, onde os meios culturais adequados compensam os defeitos físicos e orgânicos. Vygotsky (1997, p. 76) ressalta que “no caso da cegueira, não é o desenvolvimento do tato ou a agudeza do ouvido, senão a linguagem, a utilização da experiência social, a relação com os videntes, constitui a fonte da compensação.”

De acordo com Vygotsky (1997), esse processo de compensação, acontece porque a deficiência provoca na criança variados sintomas de duplas ordens, ou seja, o organismo tenta enfrentar a deficiência enquanto essa deficiência altera as funções biológicas corporais. Nesse sentido, as dificuldades servem para estimular outras funções, essencialmente sociais.

A educação da criança com diferentes defeitos deve basear-se no fato de que, simultaneamente com o defeito, estão dadas também as tendências psicológicas de uma orientação oposta; estão dadas as possibilidades de compensação para superar o defeito e de que precisamente essas possibilidades se apresentam em primeiro plano no desenvolvimento da criança e devem ser incluídas no processo educacional como sua força motriz. Estruturar todo o processo educativo seguindo a linha das tendências naturais à supercompensação significa não atenuar as dificuldades que surgem do defeito, mas tencionar todas as forças para sua compensação, apresentar somente

tarefas e em ordem que respondam ao caráter gradual do processo de formação de toda a personalidade sob um novo ponto de vista (Vygotsky, 1997, p. 32-33).

Desta maneira, Vygotsky destaca que o ambiente escolar pode ser inclusivo, possibilitando verdadeiramente uma total interação entre os estudantes cegos e normovisuais. Sobre estes princípios, conclui que:

Ao analisar o processo de educação da criança cega, desde o ponto de vista da teoria dos reflexos condicionados, chegamos oportunamente ao seguinte: no aspecto fisiológico não há uma diferença de princípio entre a educação da criança cega e da vidente. (Vygotsky, 1997, p. 82)

Portanto, as barreiras enfrentadas pelos estudantes com deficiências visuais estão centralizadas nas adaptações, linguagem tátil adequada e demais necessidades para minimizar a perda da visão, permitindo uma visualidade do mundo e dos objetos por mecanismos diferentes. Não é uma necessidade, nem perda cognitiva. Tanto um aluno cego, quanto um aluno normovisual tem as mesmas possibilidades de desenvolver normalmente, apropriando-se do mesmo conhecimento e sem perda educacional.

Vygotsky ainda destaca a necessidade de promover uma organização escolar adequada e não segregada, quando afirma que,

[...] Também é necessário acabar com a educação segregada, inválida para os cegos e desfazer os limites entre a escola especial e a normal: a educação da criança cega deve ser organizada como a educação da criança apta para o desenvolvimento normal; a educação deve formar realmente do cego uma pessoa normal, de pleno valor no aspecto social e eliminar a palavra e o conceito de “deficiente” em sua aplicação ao cego. (Vygotsky, 1997, p. 87).

Por todos esses aspectos, a defectología proposta por Vygotsky (1997) se apresenta como um tema atual. Suas contribuições sobre o desenvolvimento das crianças com deficiência visual e sobre o processo de compensação social são inegáveis e estão relacionadas aos processos contemporâneos de ensino e aprendizagem, na perspectiva de uma educação inclusiva.

2.9 O SISTEMA BRAILLE E A NBR 9050

A escrita é a representação da linguagem falada por meio de signos gráficos. Nesse sentido, a escrita é uma tecnologia de comunicação, desenvolvida pela sociedade humana e historicamente associada ao desenvolvimento cultural. Dominar a escrita e a leitura permite a qualquer pessoa se apropriar da historicidade cultural ao seu redor. Portanto, a escrita e a leitura se apresentam como práticas sociais inclusivas. De acordo com Zanini (1999, p. 85), “A partir do momento que entendermos a linguagem como uma forma de interação humana, estamos assumindo uma concepção interacionista: os falantes se formam sujeitos”.

Portanto, escrever e ler são direitos sociais inalienáveis para qualquer pessoa na sociedade grafocêntrica em que vivemos. No entanto, a prática convencional para executar uma escrita e uma leitura textual está vinculada, majoritariamente, ao sentido da visão. Dessa maneira, para uma pessoa que possui uma deficiência visual, o ato da escrita e da leitura fica comprometido da forma como convencionou-se aceitar como padrão.

No entanto, para suprir essa necessidade visual, o Sistema Braille se apresenta como uma poderosa ferramenta inclusiva, permitindo que um deficiente visual consiga escrever e ler um texto, substituindo a visão pelo tato. Ferreira (2015, p. 6), relata que o Braille “É o sistema de escrita e de leitura tátil utilizado por pessoas cegas, criado por Louis Braille. Trata-se do arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas com três pontos cada uma.”

Atualmente, o sistema Braille, originário na França, é utilizado em todo o mundo devido a sua eficácia para a prática da escrita e da leitura em favor das pessoas com deficiências visuais.

O Sistema Braille é empregado em diversos países e idiomas devido, especialmente, a sua vasta aplicabilidade. Tem sua origem na França, desenvolvido por um jovem cego, Louis Braille, que elaborou a primeira proposta aos 16 anos, em 1825 e concluiu a versão em 1837. (Almeida, 2022, p. 79)

Desde meados do século XIX, com a aprovação do imperador Dom Pedro II, o Brasil passou a utilizar, oficialmente desde 1854, o sistema Braille como uma efetiva ferramenta assistiva em benefício das pessoas cegas. Por esse motivo, o Brasil foi um dos primeiros países a utilizar esse sistema de escrita e leitura tátil em seu território, desde o período imperial.

O sistema Braille chega ao o Brasil em meados do século XIX, graças a José Álvares de Azevedo, um jovem brasileiro cego que estudou na França e além de trazer o conhecimento adquirido sobre o sistema, convenceu Dom Pedro II a fundar o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, hoje denominado Instituto Benjamin Constant (IBC) - Centro de Referência Nacional na Área da Deficiência da Visão, do Ministério da Educação (MEC) (Almeida, 2022, p. 79).

Desta maneira, o pioneirismo em introduzir o sistema Braille no Brasil, demonstra que esse relevante marco histórico é uma conquista que permitiu colocar o país como referência em promover a autonomia de pessoas com deficiência visual a terem acesso ao ambiente educacional escolar. Para Ferreira (2015, p.10), o sistema Braille “representa um marco histórico que impulsionou a educação das pessoas cegas, pois permitiu a elas o acesso ao universo acadêmico e a autonomia para o desenvolvimento de suas capacidades intelectuais.”

No sistema Braille, cada letra, número ou qualquer símbolo pertinente à língua portuguesa é gerada dentro de um agrupamento de pontos chamado de Cella Braille ou Célula Braille, conforme figura 04. Dessa maneira, alternando o posicionamento de cada ponto, é possível gerar 63 combinações ou 63 símbolos (letras, números, etc).

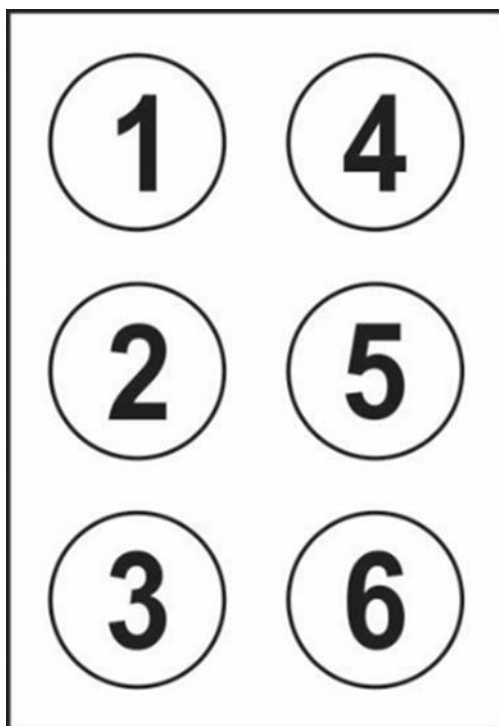


Figura 04 - Cela Braille
Fonte: O autor (2024).

Sendo assim, os 63 símbolos gerados através do sistema Braille permitem uma representação tão ampla na escrita que possibilitam alcançar diferentes áreas do conhecimento, como a música, a matemática e a informática de maneira significativa para a linguagem tátil.

Assim, com os 63 sinais formados pelo sistema podem-se representar as letras do alfabeto, as letras acentuadas, os sinais de pontuação e os numerais, bem como os símbolos utilizados em diferentes áreas do conhecimento, como a Música, a Matemática, a Química e a Informática. É possível, até mesmo, elaborar alguns desenhos, tais como gráficos, esquemas e tabelas (Ferreira, 2015, p. 8).

Na Figura 05 e na Figura 06, pode-se observar cada uma das letras do alfabeto e seus símbolos correspondentes em Braille

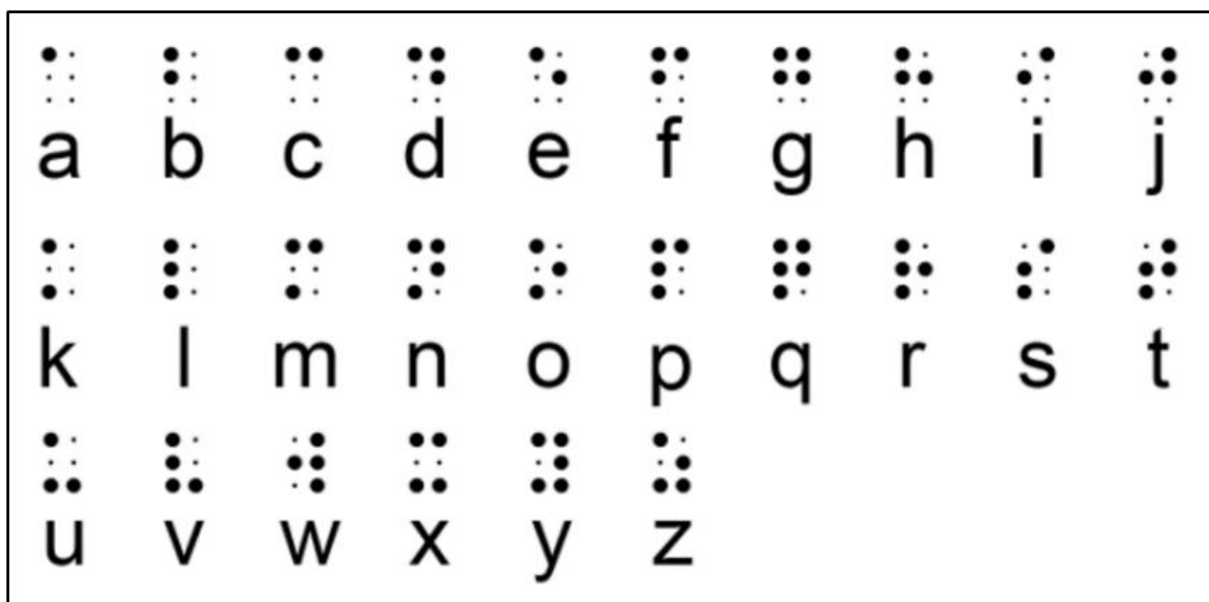


Figura 05 – Alfabeto Língua Portuguesa e Braille
 Fonte: IBC (2015).

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



Figura 06 – Alfabeto Braille Completo

Fonte: <https://www.megatimes.com.br/2015/03/sistema-braille-alfabeto-braille.html>

Para produzir a escrita em Braille é utilizado, normalmente, **uma reglete com punção** ou uma **máquina de escrita em Braille**. Segundo Ferreira (2015, p. 10 e 11), a **reglete** é uma régua-guia, produzida em metal ou plástico e apresenta duas placas unidas por dobradiças, em um dos lados, que permite colocar um papel entre elas. Uma das placas contém pequenos retângulos vazados, chamados de celas Braille. Uma reglete possui 12 ou 24 celas; a outra é marcada de modo a acomodar a ponta da punção. Uma reglete pode ser negativa ou positiva.

Na reglete negativa, ou tradicional, a escrita é feita da direita para a esquerda, enquanto a leitura é feita da esquerda para a direita. A reglete positiva, e mais recente, possui pontos em alto relevo, possibilitando que a escrita seja feita na sequência normal de quem faz a leitura, ou seja, da esquerda para a direita, otimizando o tempo para a aprendizagem.

Com destaque não é possível fazer a leitura tátil com a folha na reglete, seja no modelo positivo ou negativo. Para isso, é necessário retirar o papel da reglete. Pode-se observar as diferenças de modelos positivo e negativo, conforme figuras 07 e 08.

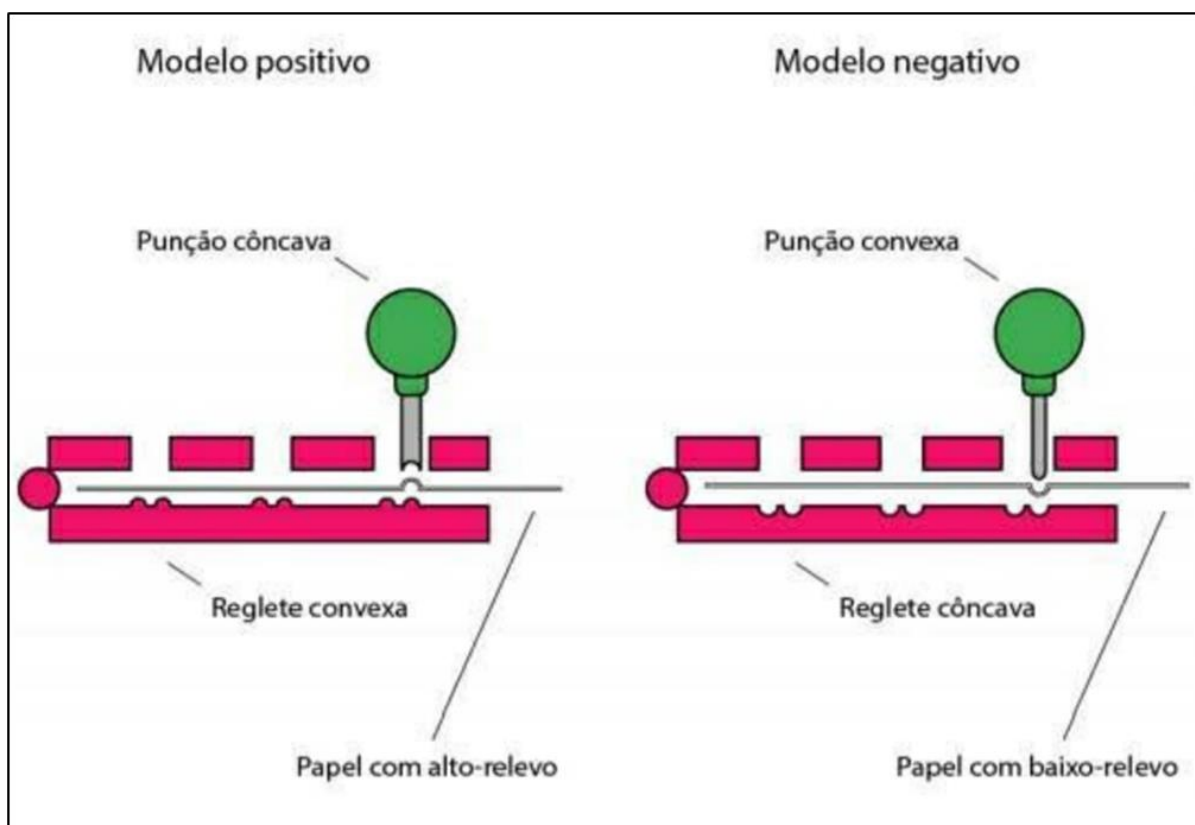


Figura 07 – Modelos de reglete: Positiva e Negativa
Fonte: PIBID Matemática – UFRJ (2021).

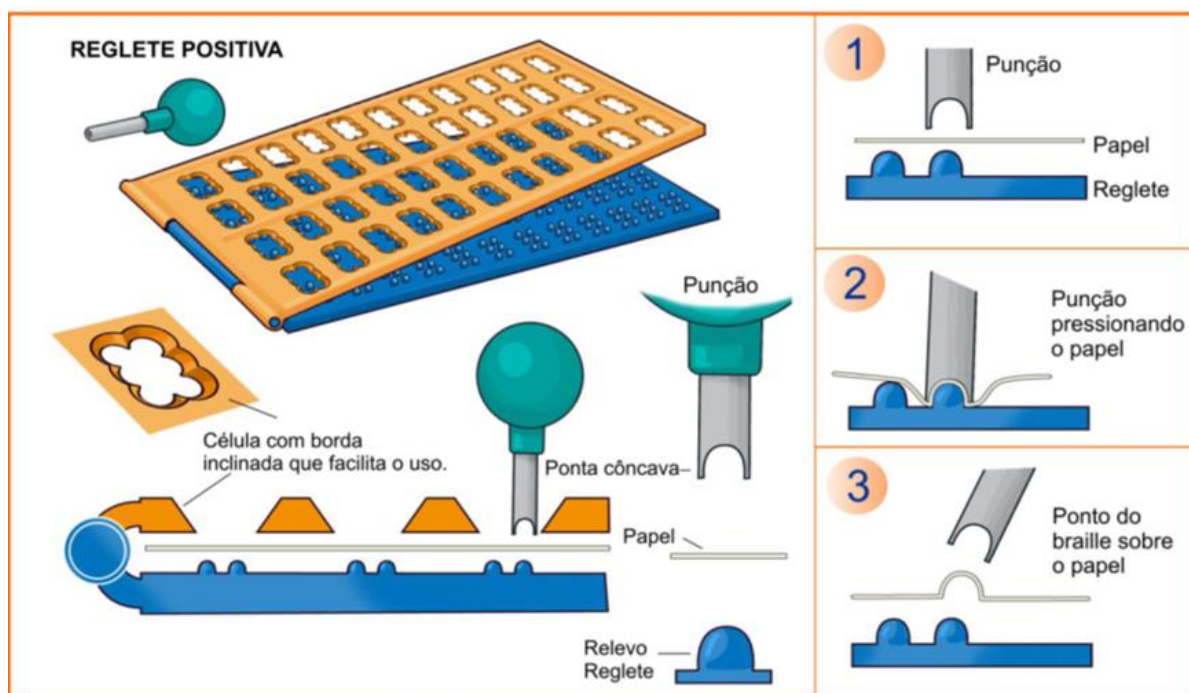


Figura 08 - Representação esquemática para utilização da Reglete positiva
Fonte: TECE (2014).

De acordo com Ferreira (2015, p.11), “A **punção** é um instrumento manual, pequeno, composto por duas partes: cabeça e ponta”. A cabeça pode ser arredondada ou anatômica, de madeira ou de plástico e serve para segurar, enquanto a ponta, que serve para produzir cada ponto Braille, consiste em uma haste metálica pontiaguda para a reglete negativa ou uma haste metálica com ponta côncava para a reglete positiva. A função da punção corresponde como a de uma caneta (marcar o papel) quando pressionado, neste caso, produz os pontos táteis. As diferenças nas pontas da punção poder ser observadas nas figuras 09 e 10:



Figura 9: Punção Negativa
Fonte: O autor (2024).

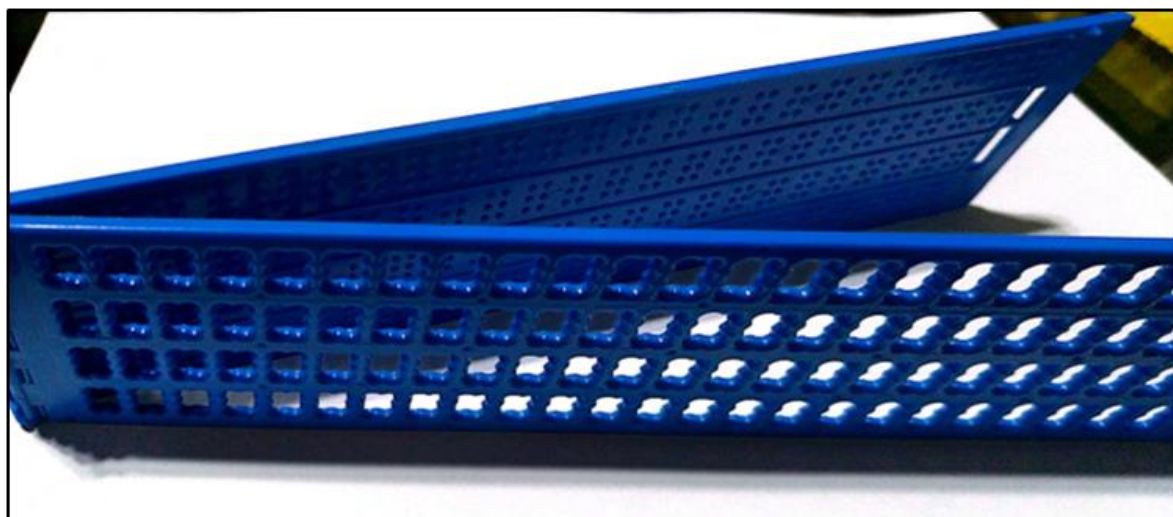


Figura 10 - Reglete e Punção positiva
Fonte: O autor (2024).

Máquina de escrever em Braille: Pode ser manual ou elétrica, é semelhante a antiga máquina de datilografia, porém é composta somente por sete teclas (figura 11). Seis teclas destinam-se aos pontos que compõem a cela Braille e uma tecla destinada para o espaçamento, segundo dispõe Ferreira (2015). Na máquina de escrever em Braille, a escrita e a leitura do texto seguem no sentido normal, ou seja, da esquerda para a direita, assim como acontece com o processo de escrever na reglete positiva.

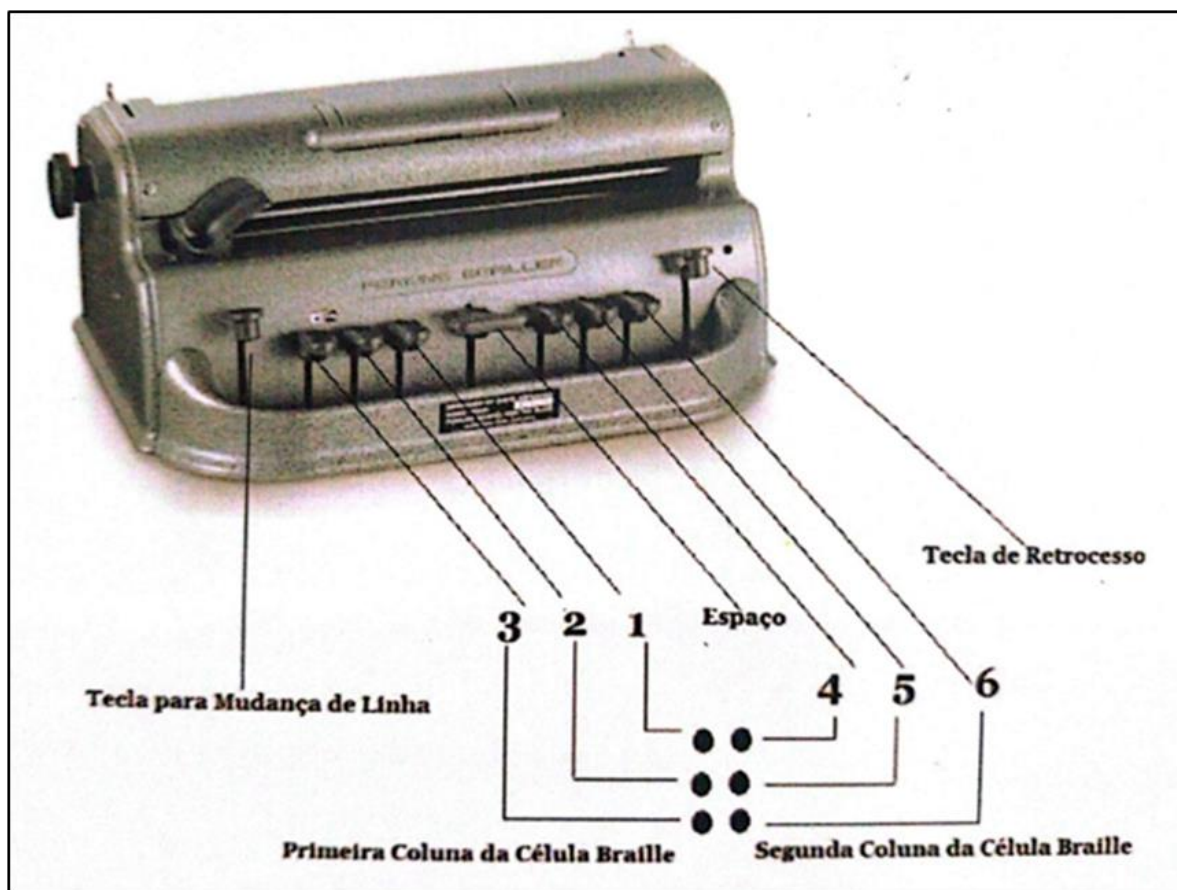


Figura 11 – Máquina de escrever em Braille
 Fonte: O autor (2024).

Além disso, também é possível escrever em Braille utilizando uma impressora computadorizada Braille, porém, o custo para a aquisição e manutenção desta impressora acaba por inviabilizar seu uso em escolas públicas. O papel é outro fator importante para o resultado satisfatório da escrita Braille. De acordo com Ferreira (2015), para que a produção em relevo dos pontos Braille possa ser lida satisfatoriamente, é recomendado usar papel com gramatura igual ou superior a 120g/m². Dessa maneira, os pontos táteis em relevo apresentam uma textura firme e não deformam quando é feita a leitura tátil com a ponta dos dedos.

Quanto às normativas que garantem solidez na estrutura do sistema Braille, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publica desde 1985 a NBR 9050 que norteia uma série de protocolos que garantem a qualidade dos ambientes construídos voltados à acessibilidade e à inclusão. Dentre essas normativas estão a padronização do sistema Braille. De acordo com Almeida (2022, p. 59), a NBR 9050 já “passou por atualizações nos anos de 1994, 2004, 2015 e 2020”, desde a sua criação, procurando adequar à legislação vigente numa perspectiva inclusiva cada vez mais perto do modelo de um desenho universal.

Atualmente, a NBR 9050 de 2020 estabelece as diretrizes para a correta formatação do conjunto da Cella Braille e para as dimensões entre os seis pontos Braille existentes, regulamentando que a aresta deve ser arredondada e possuir a forma esférica para possibilitar que a escrita em Braille possa ser lida perfeitamente por uma pessoa com deficiência visual com as pontas dos dedos, corroborando sistematicamente como um facilitador para o processo de aprendizagem, conforme as figuras 12 e 13.

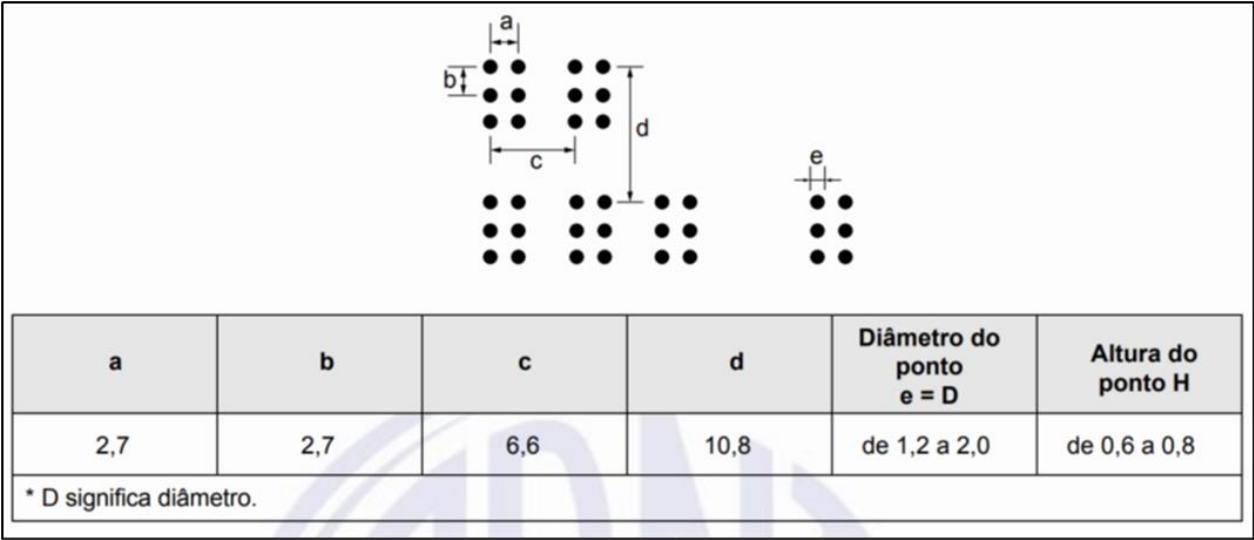


Figura 12 - Dimensões da célula Braille
Fonte: NBR 9050 (2020).

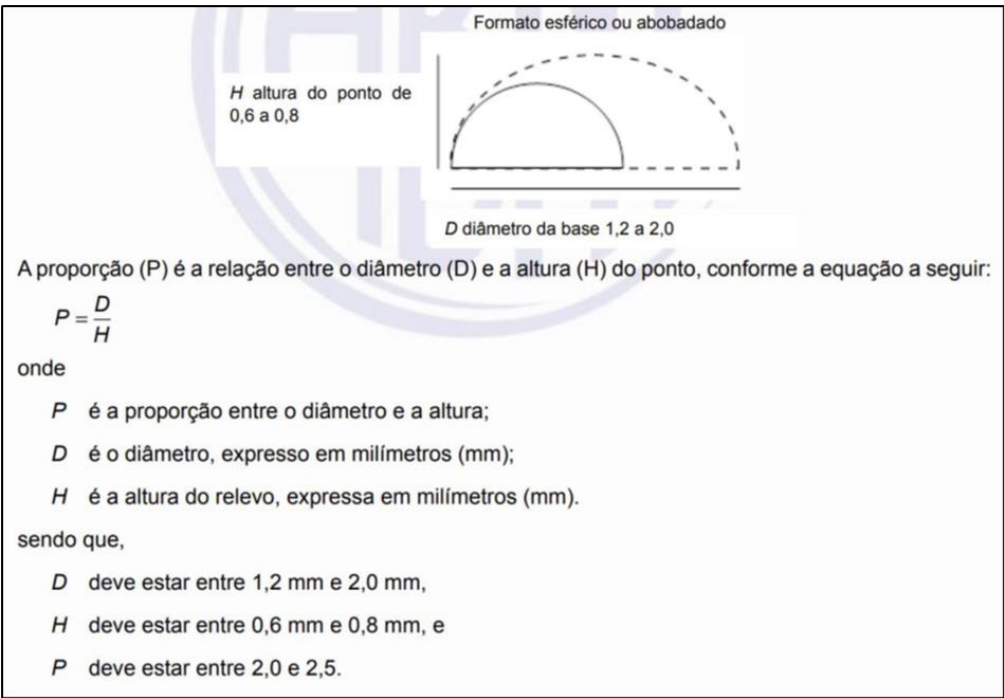


Figura 13 - Dimensões do ponto Brille.
Fonte: NBR 9050 (2020).

2.10 O SISTEMA DE COR SEE COLOR

As cores são, certamente, uma das coisas belas que nossa visão pode contemplar no universo visual e facilitam evidentemente a comunicação. Marchi (2019, p. 105) afirma que “Assim é o mundo dos indivíduos com visão normal, mas, para indivíduos com deficiência visual, a cor também pode ser um eficiente meio para comunicar, para falar de objetos.” Desde a interação social, passando pela real fluidez de nosso dia a dia até o discernimento de nossos direitos e deveres, as cores favorecem este entendimento, propiciam autonomia, liberdade e inclusão. Pires (2011) afirma que a cor possui uma importante relevância no cotidiano da pessoa com deficiência visual para sua integração social. A pesquisadora afirma que ao se apropriarem do uso das cores, os deficientes visuais se sentem integrados socialmente, tendo autonomia e independência para fazer suas escolhas, quando baseadas em cores, favorecendo a inclusão.

Nesse sentido, para as pessoas com deficiência visual, é fundamental possuir uma ferramenta que possibilite perceber as cores, pois, de acordo com Marchi (2019), a cor descreve objetos, partilha experiência, enriquece a aprendizagem e facilita a comunicação e a troca de informação.

As cores são tão importantes como facilitadores na autonomia da pessoa com deficiência visual, que até a bengala é classificada por cores: Bengala Branca comunica que a pessoa é cega; Bengala Verde comunica que a pessoa possui baixa visão; Bengala Vermelha comunica que a pessoa é surdocega, conforme figura 14.

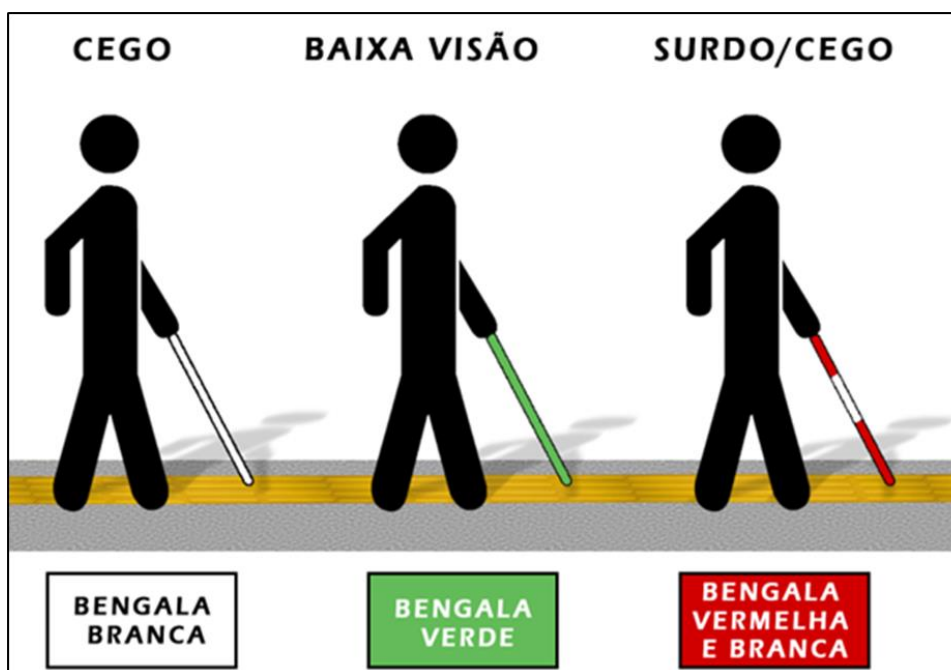


Figura 14- Cores de bengalas

Fonte: <https://directborrachas.wordpress.com/2019/03/14/cor-da-bengala-ajuda-a-identificar-o-grau-de-deficiencia-visual/>

Nessa perspectiva, ocorreram em diversas partes do mundo importantes pesquisas com o propósito de desenvolver um sistema universal para o uso de cores por pessoas com deficiências visuais: cegos, baixa visão e daltônicos. De acordo com Marchi (2019, p.116), “Com o intuito de comunicar as cores para o público cego, com baixa visão ou daltônico, alguns pesquisadores se dedicaram a estudar o tema e a desenvolver meios para tornar isto possível”.

Os modelos de códigos cromáticos desenvolvidos por Constance Bonilla Monroy (2012), Gagne Todd (2006), Miguel Neiva Santos (2008), Filipa Nogueira Pires (2011), Ramsamy-Iranah (2016), Sagawa, Okudera e Ashizawa (2019), apresentados neste estudo, foram verificados na literatura e analisados de forma descritiva (qualitativa), com base na leitura minuciosa das informações sobre cada modelo, fornecidas pelos respectivos autores, identificando as variáveis: tipo de codificação utilizada (formas, letras, números, etc.); áreas previstas para aplicação; tamanho mínimo de aplicação; amplitude da escala cromática atendida. Tais variáveis procuraram caracterizar os modelos existentes. A complexidade do espectro cromático exige que sejam estabelecidos parâmetros táteis facilmente assimiláveis pelos usuários e consonante com a Teoria da Cor (Marchi, 2019, p. 146).

Ao todo, foram identificados 6 sistemas de cores que podem ser utilizados por pessoas com deficiências visuais, com a proposta de desenvolver um código de cor universal. São eles, o Sistema Constanz, o Sistema Gagne Todd, o Sistema ColorADD, o Código FO•CO, o Sistema Ramsamy-Iranah e o Sistema Iro-pochi, conforme mostra a figura 15.

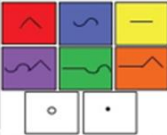
Autor	Código	Aplicação
Sistema Constanz		Obras de arte; materiais didáticos; jogos
Todd		Etiquetas vestuário; mobiliário; objetos de decoração; sinais de trânsito; <u>websites</u>
ColorADD		Etiquetas vestuário; materiais didáticos
FO.CO		Jogos infantis; <u>toppers</u> de lápis e canetas; vestuário
Ramsamy-Iranah		Bordados em relevo sobre tecidos; impressão em papel; impressão 3D
Iro-pochi		Etiquetas de roupas

Figura 15 - Sistema de código de cores
Fonte: Marchi (2019).

No Brasil, no ano de 2019, a Dra. Sandra Regina Marchi, em sua tese de doutorado intitulada Design Universal de Código de Cores Tátil: Contribuição de Acessibilidade para Pessoas com Deficiência Visual, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), defendeu sua pesquisa sobre um novo sistema de cor tátil. A pesquisa de cunho conceitual-teórico e prático de Marchi (2019) apontou lacunas que poderiam ser supridas com o desenvolvimento de um novo modelo de sistema. O modelo inovador proposto e desenvolvido foi chamado de See Color, baseado na Teoria da Cor.

O Sistema See color utiliza padrões do Sistema Braille como parâmetro de tamanho para as dimensões e segundo as normas da ABNT NBR 9050 (2015), observados na figura 16 e 17.

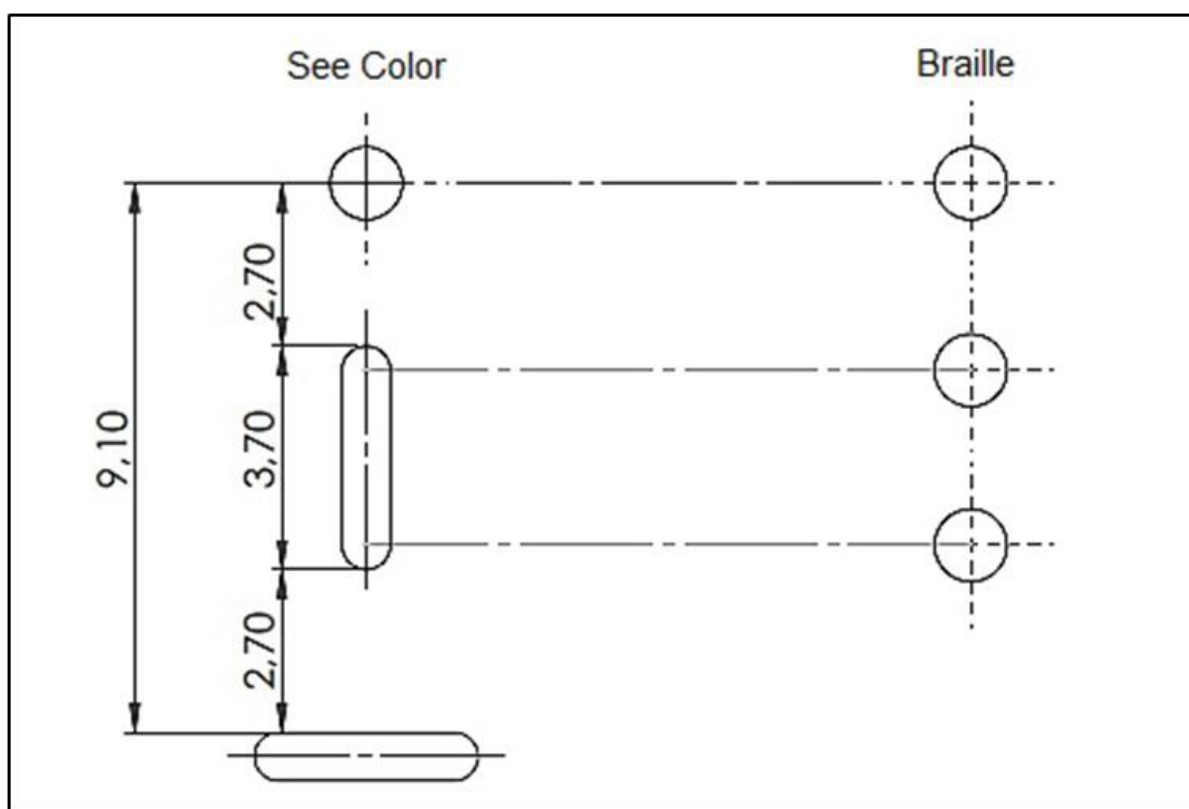


Figura 16- Padronização See Color/Braille
Fonte: Marchi (2019).

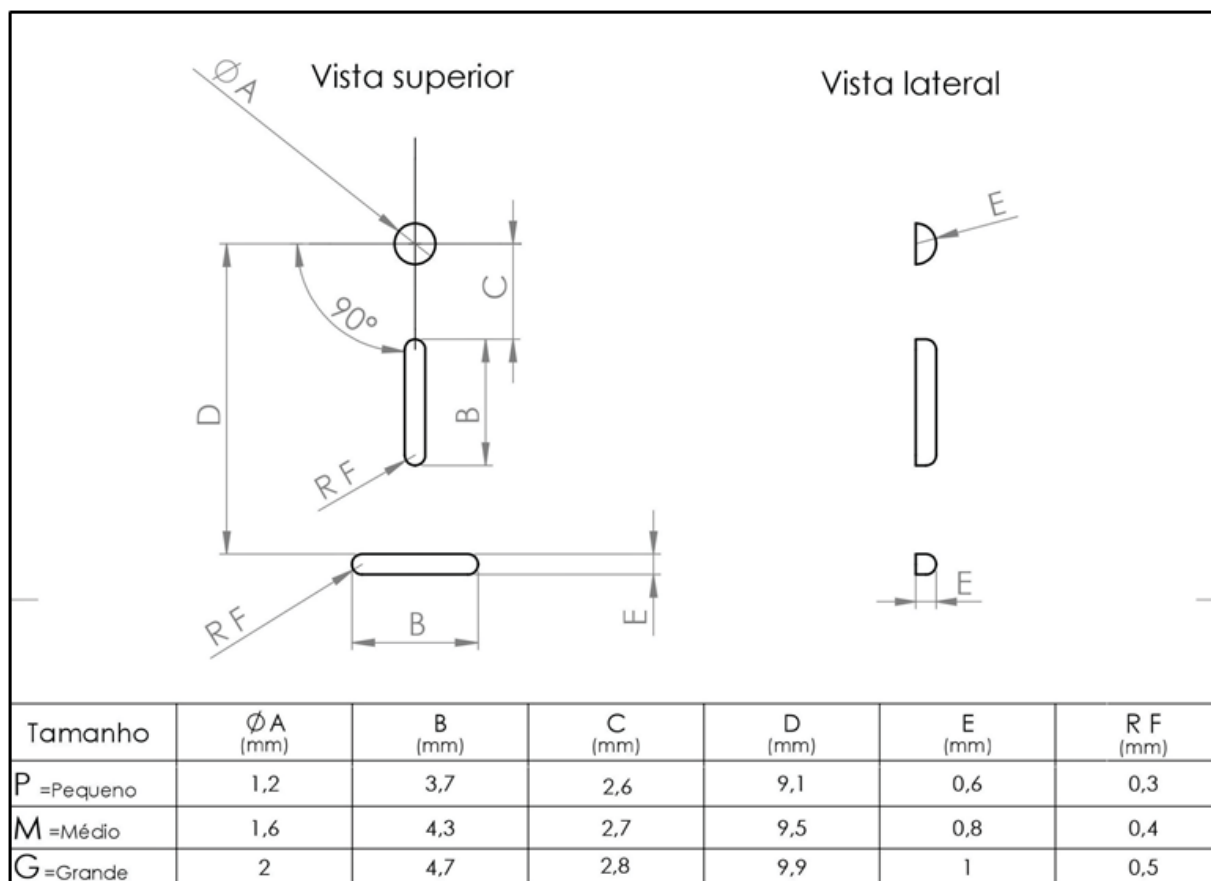


Figura 17 – Código See Color na cor verde - Desenho técnico com medidas
Fonte: Marchi (2019).

De acordo com a autora, o Sistema See Color funciona na lógica dos ponteiros de um relógio. O lado direito do relógio aponta para os tons claros (dia) e o lado esquerdo do relógio aponta para os tons escuros (noite).

Na sua concepção e de forma geral, o sistema de código de cores como explicado anteriormente, pode ser entendido com a lógica de ponteiros de relógio, em que as extremidades ficam com as cores primárias e, as medianas ficam com as suas formações, por exemplo: 12h o vermelho, 2h o laranja, 4h o amarelo, 6h o verde, 8h o azul e 10h o roxo. Todos os símbolos têm um ponto (.), como no relógio, posicionado no centro como um eixo central e, um traço (-), que funciona como o ponteiro. O preto e o branco estão posicionados como os 15 e 45 minutos do relógio (Marchi, 2019, 169).

Portanto, de acordo com Marchi (2019), o código de cores See Color foi criado como um código tátil de cores, representando inicialmente 8 cores principais e atingindo o número de 94 cores, incluindo as nuances de claros, escuros e metálicos, conforme as figuras 18 a 22, apresentados como Guia Cromático See Color.

Desta forma, os resultados apresentados conferem ao sistema de código de cores eficiência, êxito, cumprindo com os objetivos propostos e, ainda, indo além do esperado inicialmente, de forma que o código de cores é uma ferramenta efetiva para a acessibilidade da informação, podendo trazer independência, autossuficiência, melhora da autoestima, contribuindo para o empoderamento de deficientes visuais e a inclusão social. (Marchi, 2019, p. 199).

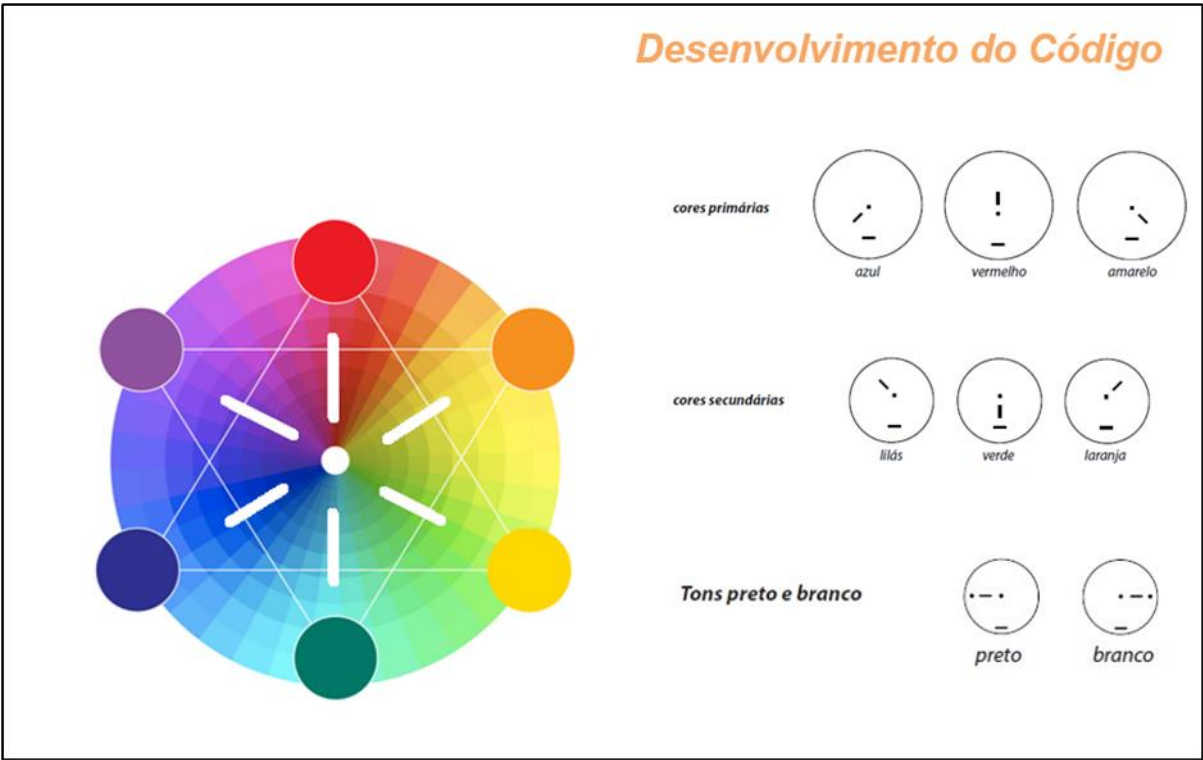


Figura 18 - Desenvolvimento do código
Fonte: Marchi (2019).

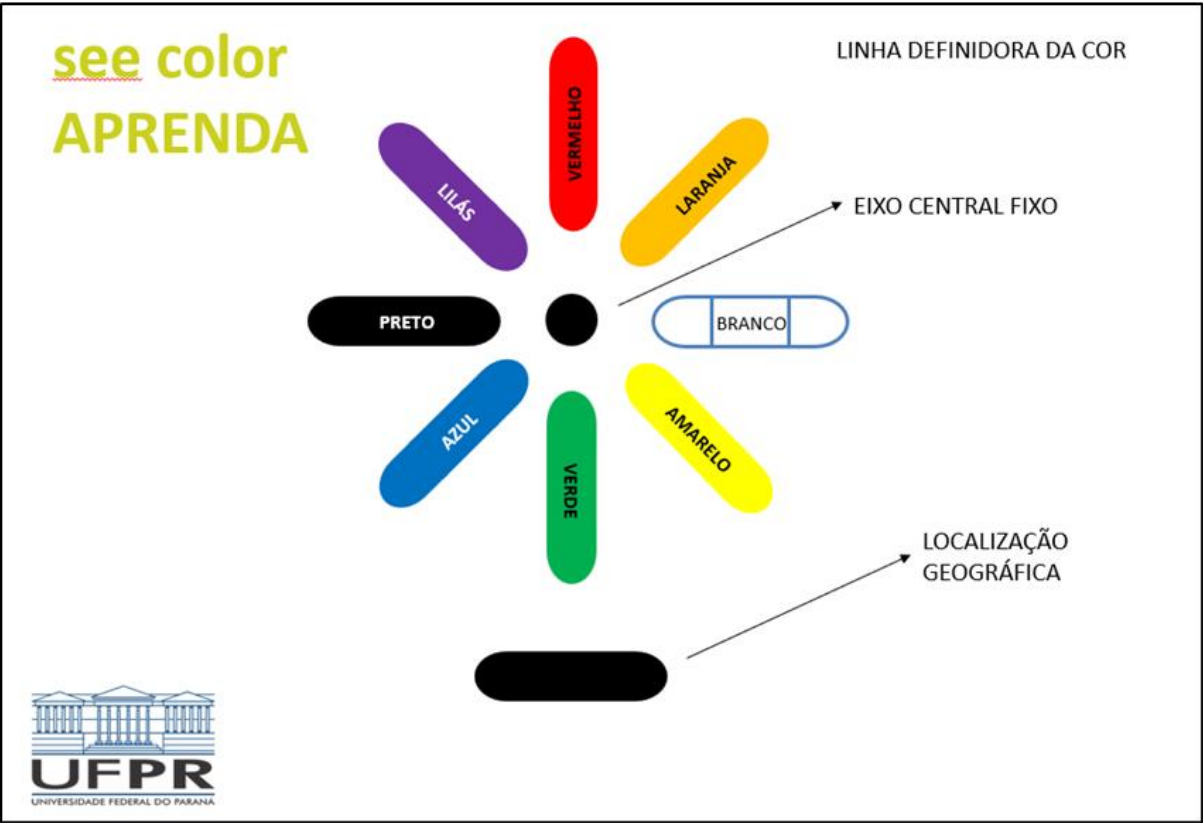


Figura 19 - Linha definidora da cor
Fonte: Marchi (2019).

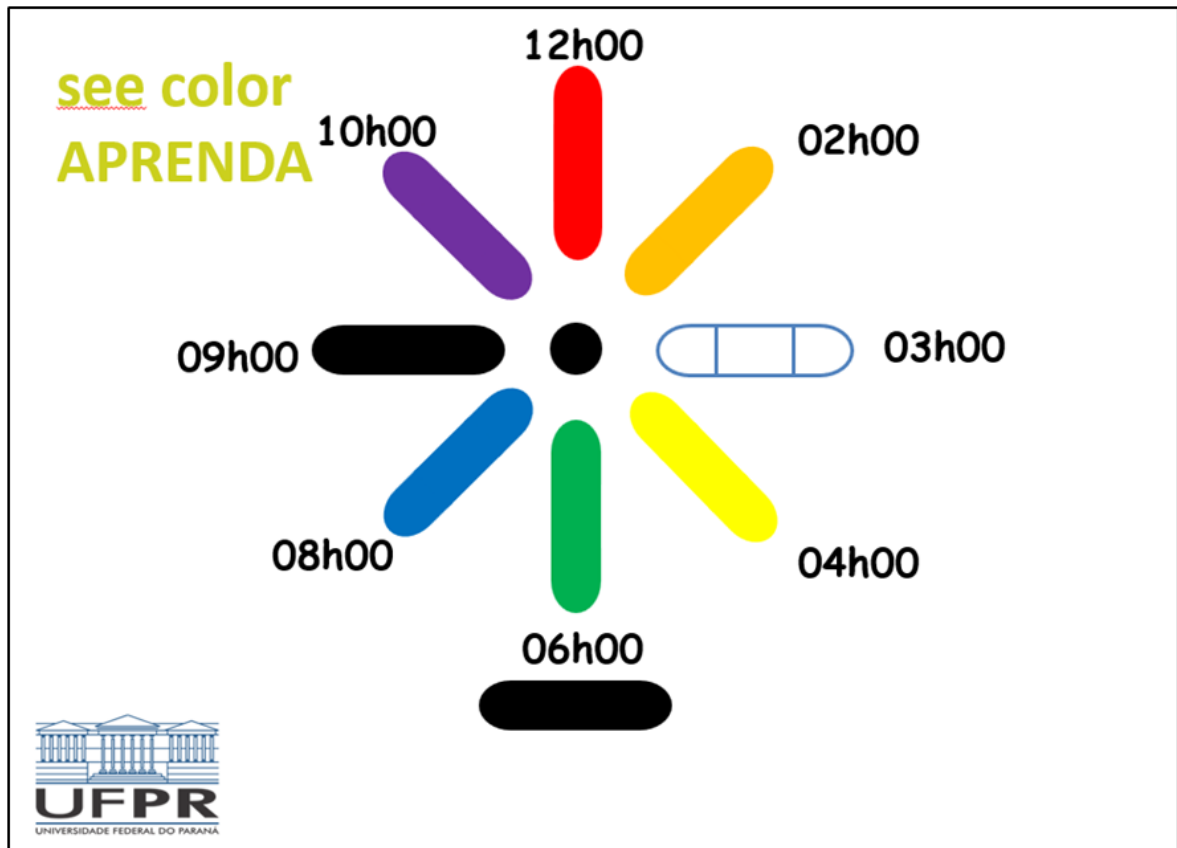


Figura 20 - Código See Color baseado no ponteiro do relógio
Fonte: Marchi (2019).

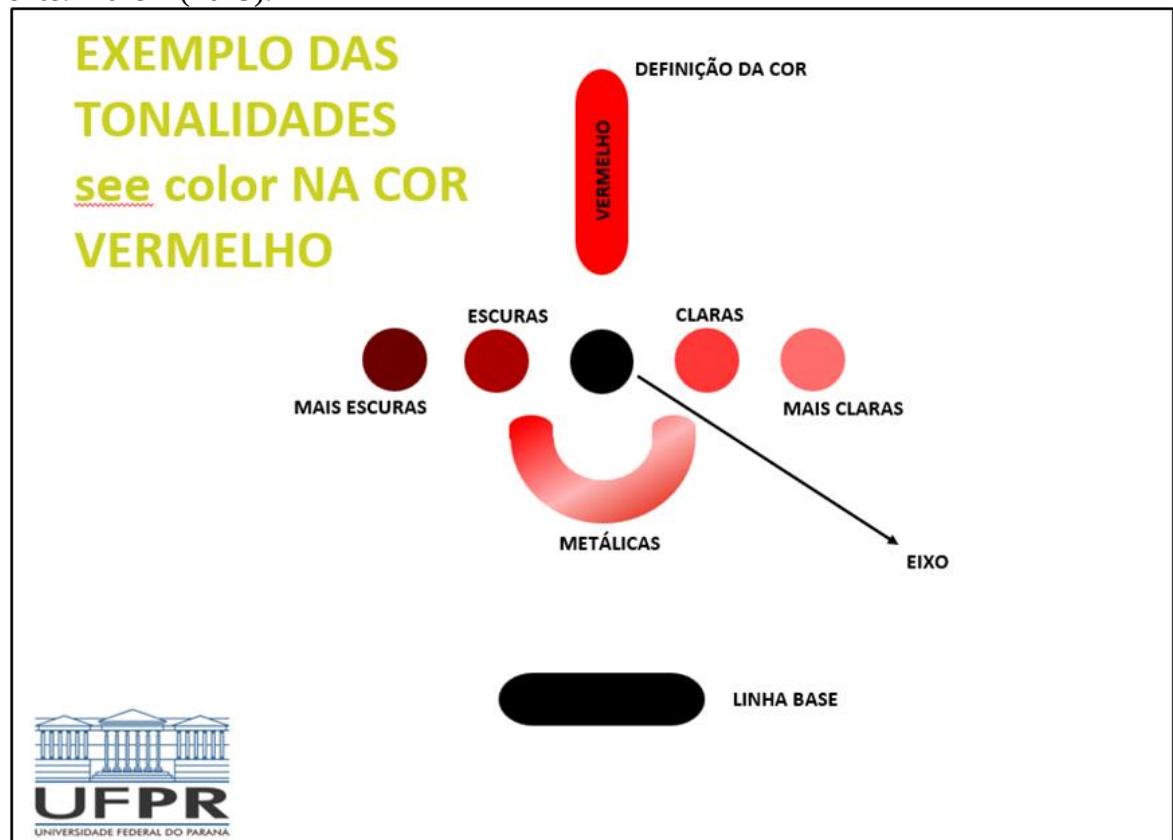


Figura 21 - Tonalidades See Color
Fonte: Marchi (2019).

GUIA CROMÁTICO see color		TRANSPARENTE					METÁLICO				
		CLARO	MAIS CLARO	ESCURO	MAIS ESCURO		METÁLICO CLARO	METÁLICO MAIS CLARO	METÁLICO ESCURO	METÁLICO MAIS ESCURO	
	VERMELHO										
	AZUL										
	AMARELO										
	ROSA										
	VERDE										
	LARANJA										
	PRETO										
	BRANCO										
	MARROM										
	CINZA										
	ROSA										

Figura 22 - Guia cromático See Color
Fonte: Marchi (2019).

3 MÉTODO

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Quanto à natureza, a presente pesquisa segue um **delineamento do tipo pesquisa de desenvolvimento tecnológico**, uma vez que será dedicada criar novo recurso educacional, fundamentado em diretrizes do DUA e da educação na perspectiva inclusiva. O recurso foi submetido ao um teste prático preliminar do recurso educacional criado, no contexto da escola., com o intuito de aprimoramento da etapa de desenvolvimento e ajuste do projeto.

3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esta pesquisa faz parte do projeto “**DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSOMÉTRICOS: A CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM**”. Por tratar-se de um estudo de desenvolvimento tecnológico de processo, não foi, na etapa em que se encontra, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos- CEP SH/UDESC, CAAE, para sua execução.

O Ofício Circular Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS
(https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/11857/Oficio_Conep_07_07_22_Pesquisas_em_Ciencias_Humanas_e_Sociais_16572019589765_11857.pdf) , que trata de Orientações acerca do artigo 1.º da Resolução CNS n.º 510, de 7 de abril de 2016, no qual indica-se a dispensa de submissão ao Sistema CEP/CONEP, exclusivamente a protocolos de pesquisa cujos procedimentos enquadrem-se, na totalidade, em um ou mais incisos do referido artigo.

No caso do presente trabalho, trata-se da proposição de diretrizes para construção de mapas táteis hipsométricos, e cujos mapas construídos segundo as diretrizes, foram submetidos a um caso prático, em sala de aula, somente com o intuito de identificar modificações ao projeto e as diretrizes elaboradas. As diretrizes e os mapas, uma vez testados, ainda serão submetidos a estudos de intervenção para validação final em estudos futuros). O objetivo dos testes práticos na dissertação atual foram somente exemplificar o uso dos mapas construídos segundo as diretrizes elaboradas, por meio de uma situação prática em um contexto escolar, sem expor a identidade de quaisquer sujeitos ou do ambiente. Por meio do exemplo prático, foi possível aprofundar os conhecimentos, e adequar os termos técnicos empregados e sugestões nas

avaliações e no desenvolvimento da TA, par chegar-se à versão atual do recurso educacional. Portanto, enquadra-se no item abaixo, do referido Ofício Circular:

VII – pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito.

Todos os sujeitos foram consultados e convidados a participar de forma voluntária, mantendo-se completo sigilo sobre suas identidades, e a da Instituição escolar, garantindo-se a proteção de dados.

Para iniciar a coleta de dados (teste do recurso educacional em sala de aula) foi efetuado convite e solicitação de autorização aos responsáveis pelos estudantes, para participação do mesmo, que consistirá na realização de aulas nas quais seja implementado o método empregando mapas geográficos hipsométricos táteis. Todos os estudantes serão convidados a participar da pesquisa.

Considerou-se como riscos aos entrevistados nesta pesquisa os seguintes: em determinados momentos, será solicitado aos estudantes que coloquem vendas nos olhos, de modo a trabalharem somente com os dedos das mãos, na identificação dos mapas.

Portanto, ponderou-se como formas de minimizá-los, garantir: o acesso aos resultados; a liberdade para não participar, ou retirar a venda a qualquer momento que se sentirem desconfortáveis, a habilidade na coleta dos dados e atenção aos sinais de desconforto; a confidencialidade das informações e a garantia da proteção da identidade dos estudantes; a suspensão do estudo caso ocorra risco ou danos à saúde do indivíduo entrevistado; respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos de cada indivíduo participante. Somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, proceder-se-á ao estudo de caso.

3.3 PLANEJAMENTO DO TESTE PRÁTICO

O teste prático foi efetuado em uma Escola Municipal do estado de Santa Catarina. A escola é urbana, pública, e conta com escassos recursos financeiros. A escola possui aproximadamente 933 educandos, sendo 24 do público-alvo da educação especial.

O teste do recurso educacional, foi conduzido como um caso prático, tendo como objetivo principal testar se os mapas hipsométricos, construídos segundo as diretrizes previamente estabelecidas, atenderiam as necessidades de um educando que tivesse diagnóstico de

deficiência visual, e que estivesse inserido no ensino fundamental da referida escola, bem como permitisse a participação de todos os demais estudantes envolvidos em suas atividades escolares na classe, alinhados as diretrizes do DUA. Para tanto, foram escolhidos para participar do teste:

- Uma educanda do sexo feminino, matriculada no 7 ano, com diagnóstico de deficiência visual;
- Um professor de Geografia;
- Os demais educandos (normovisuais) da classe, totalizando 32 indivíduos

3.3.1 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Primeiramente, foi efetuado um contato com a escola, apresentando a pesquisa aos gestores. Após autorizada, foi agendada uma reunião com a gestão escolar, docentes e familiares dos educandos, de modo a iniciar o procedimento de coleta de dados. A coleta teve por finalidade executar o teste do recurso educacional produzido, dentro do planejamento de aulas de Geografia, para uma turma de 7 ano do ensino fundamental.

Após a explicação da pesquisa, procedeu-se à assinatura de autorização dos responsáveis. A coleta de dados por meio de um planejamento inicial de aulas, nas quais foi inserido o uso dos mapas hipsométricos produzidos por meio das diretrizes elaboradas no recurso educacional.

O planejamento de aulas, e a sequência de etapas executadas, estão descritas em detalhe no capítulo de Resultados e Discussão.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados das observações a respeito da aprendizagem dos alunos frente ao recurso educacional, foram avaliados de forma qualitativa, com o intuito de identificar possíveis ajustes e aprimoramentos ao produto educacional (diretrizes elaboradas, plano de aulas). As observações foram avaliadas pelo pesquisador envolvido, de modo a apresentar soluções que permitissem garantir a participação e aprendizagem de todos os educandos.

Dentre as principais questões a serem consideradas pelo professor ao implementar o recurso educacional criado, estiveram: como a criança iria interagir com o sistema; quais símbolos e estratégias seriam utilizados; quais símbolos seriam os mais apropriados para as habilidades da criança; como os materiais e a aula seriam organizados; qual vocabulário seria utilizado; quais competências a criança já possuía e quais precisariam ser melhor desenvolvidas; como o sistema seria avaliado e reavaliado periodicamente. A consideração dessas questões seria essencial para garantir a eficácia na intervenção com o recurso educacional.

Assim também, a avaliação e reavaliação periódicas seriam fundamentais para garantir que o sistema estivesse adequado às necessidades da criança e que estivesse sendo utilizado de forma eficaz.

Uma vez testado, foi construída a versão final do recurso educacional, e apresentada aos educadores, para treinamento e implementação no ambiente escolar.

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

O presente capítulo descreve e analisa à luz da literatura científica, um caso prático, ou por assim dizer, uma vivência de um professor de geografia em sua efetiva prática docente, que acompanhou a realização de uma atividade cartográfica, com o objetivo de aplicar e testar os mapas hipsométricos táteis desenvolvidos por meio do uso do recurso educacional “DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSOMÉTRICOS: A CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM” em sala de aula, com estudantes do ensino fundamental de uma escola pública.

Sobre a utilização de recursos educacionais como complementos metodológicos eficientes, Libâneo (1994, p. 55) destaca que “Técnicas, recursos ou meios de ensino são complementos da metodologia, colocados à disposição do professor para o enriquecimento do processo de ensino.” Além disso, uma atividade com uma finalidade definida, pode tornar-se um método de ensino assertivo, podendo contribuir para a construção do conhecimento geográfico.

Realizar atividades pode ser tomado como metodologia para o ensino da Geografia na Educação Básica, partindo do pressuposto de que as atividades, quando realizadas com uma finalidade, de acordo com o conteúdo almejado, podem ter resultados surpreendentes na construção do conhecimento geográfico (Francischett e Biz, p. 72).

Para isso, o professor de geografia buscou fundamentar seu planejamento em recursos metodológicos e didáticos, que permeiam uma investigação científica, embasado em técnicas pedagógicas que norteiam o ensino de geografia no ambiente escolar, para contemplar seu plano de aula. Libâneo (1994), discorre sobre a importância da metodologia e da didática e firma que:

A metodologia compreende o estudo dos métodos, e o conjunto dos procedimentos de investigação das diferentes ciências quanto aos seus fundamentos e validade, distinguindo-se das técnicas que são a aplicação específica dos métodos. No campo da Didática, há uma relação entre os métodos próprios da ciência que dá suporte à matéria de ensino e os métodos de ensino (Libâneo, 1994, p. 55).

Nesse sentido, o relato de caso prático além de descrever a aplicação do recurso educacional, também busca verificar a eficácia do processo e da didática aplicada. Conforme salienta Libâneo (1944, p. 56) “Esta é a função da Didática, ao estudar o processo do ensino.” Ademais, corroborando com a dinâmica do processo didático e visando atingir os objetivos de aprendizagem, Libâneo (1994) destaca que o trabalho docente é uma atividade que precisa ser intencional, planejada, ordenada e estruturada.

Dessa maneira, a intencionalidade em promover essa atividade cartográfica tátil para aplicar o recurso educacional, adveio da necessidade encontrada em atender as demandas

visuais, que um mapa de representação do relevo oferece à uma estudante como deficiência visual. Entretanto, para que o processo de ensino e aprendizagem se transforme em aprendizagem, compete ao professor ofertar essas condições.

A função do professor é ensinar. Para isso, ele fornecerá ao estudante as condições de aprender. Também compete a ele organizar esse ambiente, propiciando condições para que o grupo seja instigado a investigar, a refletir e a debater sobre determinados conceitos e sobre eles formular novas conjunturas. (Francischett, 2019, p. 116).

Nessa perspectiva, é natural um professor encontrar alguma dificuldade em planejar uma atividade que atenda a todos os estudantes coletivamente, e ao mesmo tempo, que tal atividade atenda as demandas e diferenças individuais de cada estudante. Em relação isso, Libâneo (1994) orienta que:

O trabalho docente deve ser organizado e orientado para educar a todos os alunos da classe coletivamente. O professor deve empenhar-se para que os alunos aprendam a comportar-se tendo em vista o interesse de todos, ao mesmo tempo que presta atenção às diferenças individuais e às peculiaridades de aproveitamento escolar (Libâneo, 1994, p. 170).

Portanto, ao planejar suas aulas de Geografia, o professor articulou seu planejamento alinhados aos mecanismos que permitam a realização de atividades, e estes, com o processo de avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Quanto a essa dinâmica, Cavalcanti (2012) destaca, conforme figura 23, que cada elemento (Planejamento, realização e avaliação) seja contemplado por componentes (objetivos, conteúdos e métodos) interdependentes, “articulando os conteúdos aos objetivos da geografia escolar e buscando imprimir essa articulação por ele composta nos diversos momentos do processo, em especial, no planejamento, nas aulas e nas práticas avaliativas”, ressalta Cavalcanti (2012, p. 291).

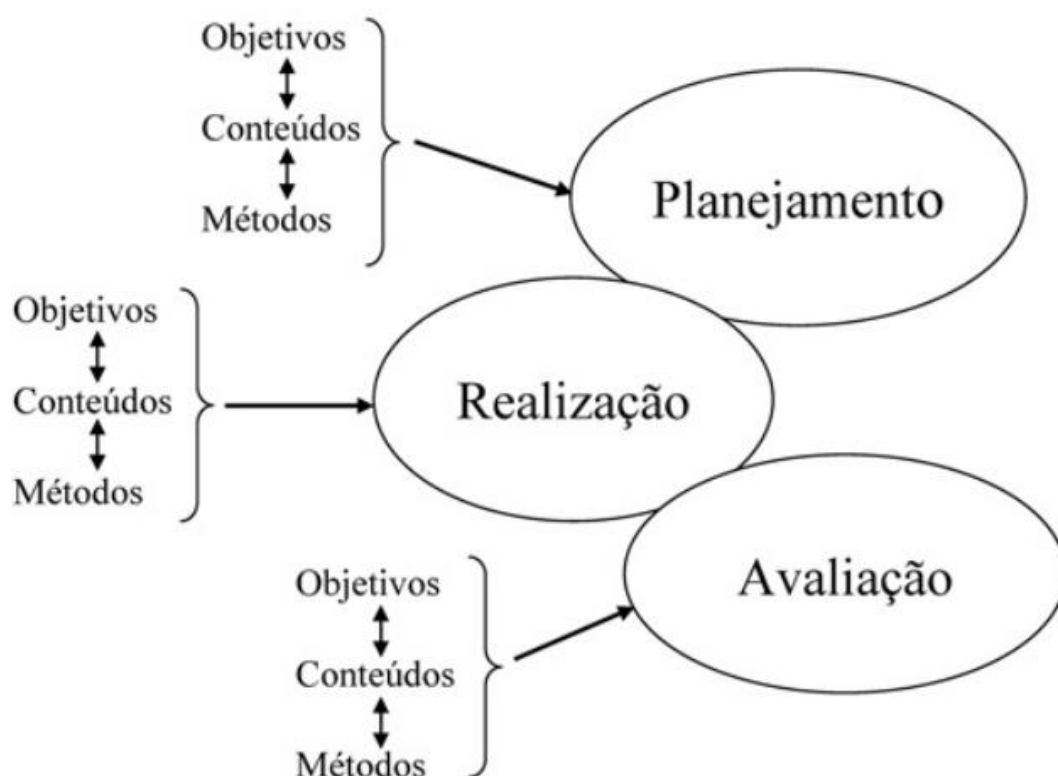


Figura 23 - Elementos e componentes do processo de ensino

Fonte: Cavalcanti (2012).

Diante dos fatos, o planejamento das aulas relatadas nesse estudo de caso prático perpassa pela assimilação de conhecimentos e o desenvolvimento das habilidades adquiridas pelos estudantes por meio de uma sequência de atividades proporcionada pelo professor, em conformidade com Libâneo (1994).

Nesse sentido, o professor desenvolveu o planejamento de sua aula em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que determina que no 7º ano do ensino fundamental, o ensino da Geografia aborde a formação do território brasileiro e os estados da federação, possibilitando que os estudantes compreendam as relações físico-naturais.

No 7º ano, os objetos de conhecimento abordados partem da formação territorial do Brasil, sua dinâmica sociocultural, econômica e política. Objetiva-se o aprofundamento e a compreensão dos conceitos de Estado-nação e formação territorial, e também dos que envolvem a dinâmica físico-natural, sempre articulados às ações humanas no uso do território. Espera-se que os alunos compreendam e relacionem as possíveis conexões existentes entre os componentes físico-naturais e as múltiplas escalas de análise, como também entendam o processo socioespacial da formação territorial do Brasil e analisem as transformações no federalismo brasileiro e os usos desiguais do território (Brasil, 2018, p. 336).

Nesse contexto, no que se refere as unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades ofertadas aos estudantes, a BNCC (Brasil, 2018, p. 338-339) especifica que o planejamento de Geografia siga as seguintes orientações:

1 - UNIDADES TEMÁTICAS
Formas de representação e pensamento espacial
2 - OBJETOS DE CONHECIMENTO
Mapas temáticos do Brasil
3 - HABILIDADES
(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais.

Portanto, este relato de caso prático, aconteceu em uma escola pública municipal de Santa Catarina, durante os meses de mês de agosto e setembro de 2024. O planejamento consistiu da criação de um conjunto de planos de aula, a serem aplicadas durante 6 semanas, sendo que cada semana possuiu 3 aulas de Geografia, totalizando 18 aulas de 45 minutos cada uma.

O planejamento foi desenvolvido para atender ao componente curricular Geografia, em uma turma do 7º ano do ensino fundamental, formada por 32 estudantes, com idade entre 12 e 13 anos, e, dentre eles, uma estudante com deficiência visual congênita.

Os planos de aula, em sua totalidade, objetivaram de uma forma geral identificar o território catarinense em seu aspecto físico, com o intuito de reconhecer o relevo do estado de Santa Catarina, por meio do uso de um mapa hipsométrico tátil (recurso educacional) que pudesse contribuir para que a estudante com deficiência visual e demais estudantes assimilassem o conhecimento cartográfico sobre relevo proposto, apropriando-se das habilidades planejadas pelo professor.

Porém, como a estudante deficiente visual não era alfabetizada no sistema Braille, o professor certificou-se que os planos de aula deveriam iniciar pela alfabetização em Braille, tendo sido planejado para execução em 3 etapas: Etapa 1 - Alfabetização em Braille, Etapa 2 - Sistema de cor See Color e Etapa 3 - Cartografia Tátil (Mapa Hipsométrico).

4.1 ALFABETIZAÇÃO EM BRAILLE

Em conformidade com o planejamento proposto por Libâneo (1994), nessa fase inicial, cada estudante formou dupla como outro estudante e o professor formou dupla com a estudante com deficiência visual. Em seguida, explicou como funcionava o sistema Braille, entregando uma cópia do alfabeto Braille para cada dupla de estudantes com uma Cela Braille elaborada de emborrachado E.V.A, conforme figura 24, para que cada estudante conseguisse identificar e escrever cada letra Braille. As celas Braille emborrachadas foram uma ferramenta alternativa, em tamanho aumentado, medindo 7 cm de altura por 10 cm de largura, construídas pelo professor de Geografia, que serviram como recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem do sistema Braille.



Figura 24 – Estudantes manipulando celas Braille em E.V.A.

Fonte: Autor (2024).

Dessa maneira, de acordo com a simbologia base aplicado ao sistema Braille, de Ferreira (2015) e disponibilizado à estudante com deficiência visual, o professor ensinou como tatear a Cella Braille, e como identificar letra por letra, os números e os símbolos. Com os demais estudantes, a dinâmica foi a mesma, porém, eles também copiavam, em seu caderno o alfabeto Braille e reproduziam as primeiras letras em Braille na lousa ou quadro branco. Esse momento foi fundamental, tanto para os estudantes normovisuais, que puderam praticar o alfabeto Braille recém aprendido em seu caderno, como para o professor que permaneceu um pouco mais de tempo com a estudante com deficiência visual. Ao efetuar esse procedimento, o professor conseguiu acompanhar a evolução de todos os estudantes, pois teve tempo suficiente para disponibilizar atenção a todos. Nessa etapa, os alunos utilizaram vendas em seus olhos como

um fator que ofertasse empatia com a estudante com deficiência visual, e todos estivessem assim em condições semelhantes. Venturini (2007) destaca que, ao investigar resultados numa análise comparativa, é comum vendar os olhos das pessoas com visão para comparar seus desempenhos com pessoas desprovidos de visão e, mesmo tempo, promover experiências diversificadas. A figura 25 mostra a sala de aula organizada para receber os estudantes.



Figura 25 – Configuração da sala de aula

Fonte: Autor (2024).

A partir dessa experiência com uso das vendas, os próprios estudantes solicitaram que sua utilização continuasse fazendo parte da aprendizagem em Braille até o final do processo, conforme figura 26. Tal pedido foi imediatamente acatado pelo professor.

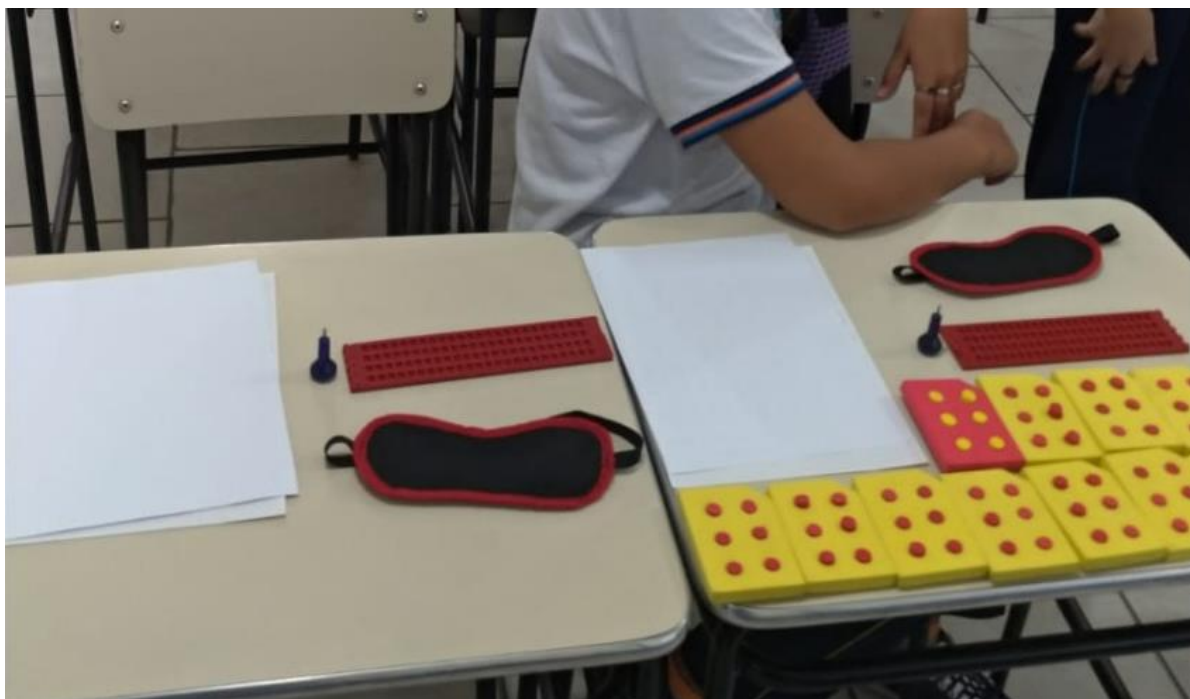


Figura 26 – Vendas para os olhos dos estudantes

Fonte: Autor (2024).

Essa etapa finalizou quando todos os estudantes demonstraram através de uma avaliação prática que sabiam escrever Braille através das Celas em E.V.A. Libâneo (1994) que na avaliação requer-se que os dados analisados sejam relevantes sobre o rendimento dos alunos, com o intuito de verificar as dificuldades dos estudantes e assim, tomar decisões sobre o andamento do trabalho docente. A Avaliação consistia em escrever uma palavra em Braille solicitada pelo professor, primeiramente utilizando a mesma palavra para todos os estudantes e posteriormente, uma palavra individualizada para cada estudante, incluindo é claro, a estudante com deficiência visual. A figura 27 demonstra parte da avaliação onde foi solicitado que o estudante escrevesse a palavra “*Navegantes*”. É importante destacar que, mesmo com a avaliação, esse processo inicial demorou uma semana para ser executado, ou seja, três aulas de 45 minutos cada.



Figura 27 – Avaliação inicial em Braille

Fonte: Autor (2024).

Na fase final da alfabetização em Braille, as duplas de estudantes receberam as regletes positivas e uma punção, conforme descrito por Ferreira (2015) como ferramentas que servem para escrever em Braille, incluindo a dupla professor e estudante com deficiência visual. Nessa etapa, os estudantes verdadeiramente apreenderam a escrever em Braille, utilizando as técnicas aprendidas com as celas emborrachadas de E.V.A, mas agora utilizando uma ferramenta oficial de escrita Braille. Esse processo requereu um pouco mais de habilidade, pois o tamanho real da cela Braille, que é do tamanho da ponta de um dedo, em relação ao tamanho das celas de E.V.A, que cabe na palma da mão, é muito significativo, dificultando o processo de escrita, querendo muito mais habilidade motora fina, conforme demonstra a figura 28. Durante essa etapa, todos os estudantes utilizaram também as vendas nos olhos, conforme Venturini (2007), como o intuito de promover a empatia em relação as demandas encontradas pela estudante com deficiência visual, promover a equidade de condições, mas também, elevar o nível atencional, pois ao retirar a entrada sensorial do sentido da visão, a atenção dos alunos estaria mais focalizada na entrada tátil. Ao promover essas condições de equidade, o CAST (2011, p. 16), afirma que o DUA pode “servir como base para construir opções e a flexibilidade que são necessárias para maximizar as oportunidades de aprendizagem”. Mais uma vez, foi observado pelo professor, um esforço cada vez maior dos estudantes em socializar, através da escrita Braille, com a colega com deficiência visual.

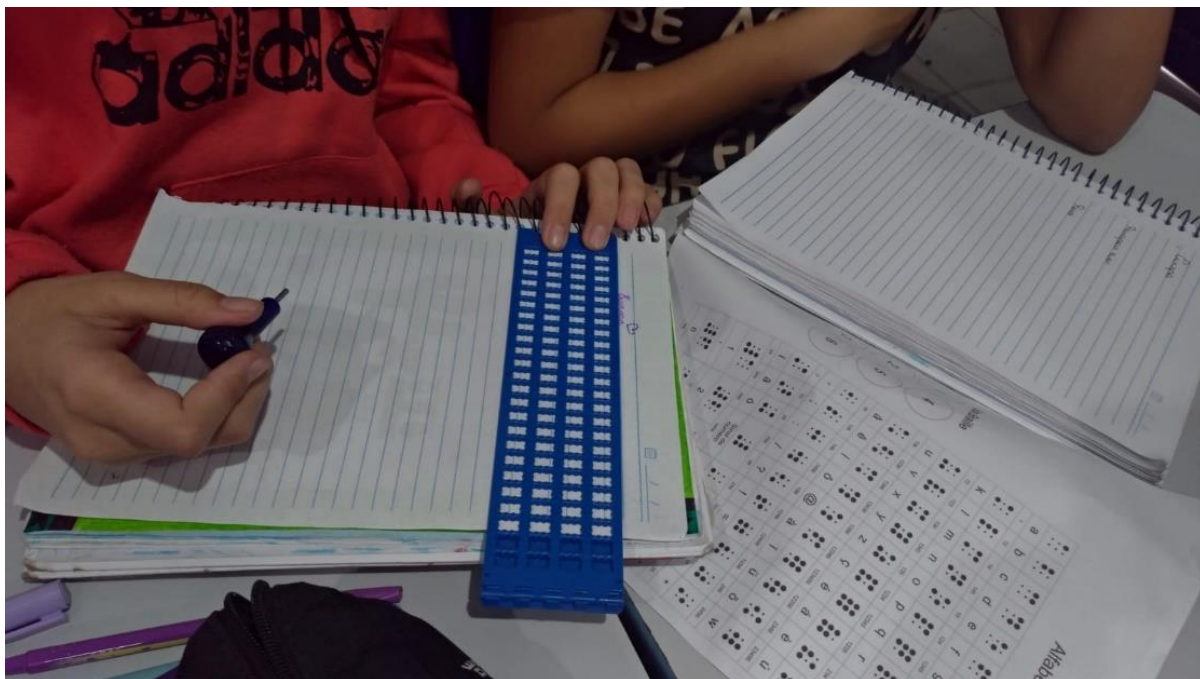


Figura 28 – Estudante escrevendo na reglete positiva

Fonte: Autor (2024).

Essa etapa também foi finalizada através de uma avaliação prática, conforme aponta Libâneo (1994), com o intuito de observar se todos os estudantes sabiam, de forma básica, escrever Braille através das regletes. Semelhantemente a avaliação da primeira etapa, avaliação consistia em escrever uma palavra em Braille solicitada pelo professor, primeiramente utilizando a mesma palavra para todos os estudantes e posteriormente, uma palavra individualizada para cada estudante, incluindo é claro, a estudante com deficiência visual. As figuras 29 e 30 demonstram a avaliação que foi solicitado que cada estudante escrevesse em seu caderno, em Braille, utilizando a reglete positiva, o seguinte texto: “*Vegetação asiática: Tundra, Taiga, Floresta temperada, Pradarias e Estepes*”. Esse processo final de alfabetização em Braille também demorou uma semana para ser executado, ou seja, três aulas de 45 minutos cada.

Ao final da etapa de alfabetização em Braille, o engajamento de todos os alunos em torno do comprometimento em aprender Braille tornou-se notório, transformando o ambiente da sala de aula, normalmente indisciplinado por conversas paralelas e desinteresse dos educandos, em um ambiente acolhedor, despertando concentração dos estudantes em torno do aprendizado do Braille. Na perspectiva do DUA, Bock (2019) descreve que esse engajamento envolve e mantém o estudante motivado e interessado em aprender. Foi observado também e

posteriormente fomentado pelo professor, a disposição e vontade dos estudantes em escrever mensagens em Braille para a colega com deficiência visual.

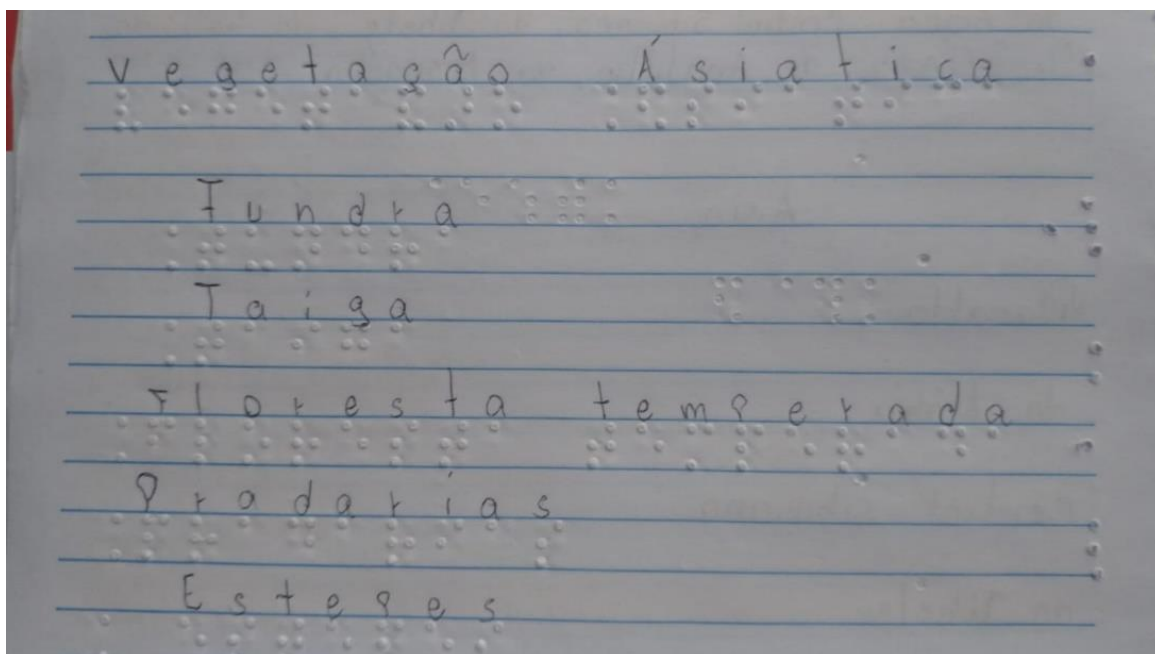


Figura 29 – Texto solicitado aos estudantes escrever em Braille

Fonte: Autor (2024).



Figura 30 – Estudante fazendo avaliação em Braille

Fonte: Autor (2024).

Após a etapa de alfabetização em Braille, a estudante com deficiência visual e os demais estudantes apresentaram habilidades demonstradas através das avaliações práticas, de avançar para a próxima etapa, que foi a de aprender a dinâmica para a leitura do sistema de cor See Color.

4.2 SISTEMA DE COR SEE COLOR

Nessa etapa, o professor apresentou o sistema de cor tátil See Color para todos os estudantes, explicando a importância que a apropriação das cores reflete em nosso dia a dia, incluindo dentro da sala de aula para o processo de aprendizagem dos mapas, reforçando a ideia de que as cores permitem interpretar informações que possibilitam fazer a correta leitura cartográfica. Marchi (2019) ressalta que, para pessoas com deficiência visual, a cor também é um eficiente meio de comunicação com os objetos. Nesse sentido, o professor reiterou que se apropriar das cores também é fundamental para pessoas com deficiência visual e este é um processo possível de ser apropriado através do sistema See Color. indivíduos com deficiência visual, a cor também pode ser um eficiente meio para comunicar

No mesmo formato da etapa do Braille, os estudantes permaneceram sentados em dupla e recebem a instrução do professor de geografia acerca do funcionamento do sistema tátil de percepção de cores, chamado de See Color, que funciona associado com a teoria das cores disposto como um relógio. Portanto, cada cor recebe um código tátil conforme está disposto no relógio de cores See Color. Dessa maneira, conforme Marchi (2019), para facilitar o processo de ensino e aprendizagem desse sistema de cor, cada estudante recebeu um código See Color para treinar o reconhecimento dos códigos as cores, conforme figura 31. A estudante com deficiência visual demonstrou tranquilidade, segurança e confiança para compreender a dinâmica tátil do sistema See Color.

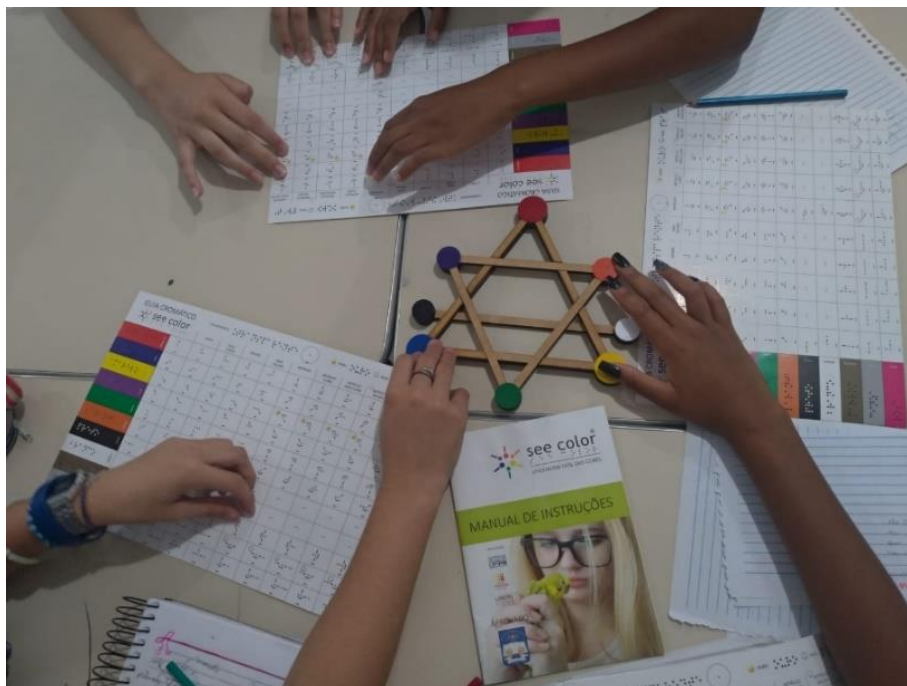


Figura 31 – Estudantes aprendendo o sistema de cor See Color

Fonte: Autor (2024).

Como atividade avaliativa 1, foi proposto que cada estudante escrevesse em seu caderno, os códigos de uma sequência de cores solicitadas aleatoriamente pelo professor de geografia, conforme figura 32. A estudante com deficiência visual participou somente da atividade 2.



Figura 32 – Caderno de atividades sobre See Color

Fonte: Autor (2024).

Como segunda atividade, todos os estudantes, incluindo a estudante com deficiência visual, receberam uma série de códigos See Color, conforme figura 33 e de maneira tátil, tinham que ler o código e falar a resposta diretamente para o professor. Essa atividade foi desenvolvida com a ajuda de uma máquina fusora que produz o código See Color em relevo tátil.



Figura 33 – Atividade tátil See Color

Fonte: Autor (2024).

4.3 CARTOGRAFIA TÁTIL (MAPA HIPSOMÉTRICO)

Nessa etapa do planejamento, o professor iniciou a aula trazendo para os estudantes o conceito geral de relevo e da geomorfologia, que é a ciência que estuda a forma da Terra, ou seja, o relevo e sua dinâmica estrutural. É nessa etapa que os estudantes compreendem o significado dos elementos que formam o relevo, como planície, planalto, depressão e montanhas e passam a utilizar os mapas para identificar cada elemento.

Em seguida, o professor conduziu a dinâmica das aulas passando a contextualizar com o território brasileiro, trazendo a formação do relevo nacional, através das inestimáveis contribuições de autores como Aroldo de Azevedo (1967, 1968), Aziz Ab'Saber (1977, 2003) e Jurandyr Ross (2011, 2016). Por fim, as aulas foram conduzidas destacando a regionalização do território brasileiro, destacando o relevo das 5 regiões geográficas, principalmente o relevo da região sul, até chegar ao relevo do estado de Santa Catarina, que era o objetivo da aula.

É importante destacar, segundo Francischett e Biz (2019), que no estudo do relevo, indispensável numa aula de geografia física, a utilização de mapas (cartografia), torna-se, nas mãos do professor, uma ferramenta didática fundamental para que os estudantes consigam se apropriar dos conhecimentos geográficos ensinados em sala de aula. Portanto, os mapas são um recuso didático que facilitam tanto o processo de ensino (professor), como o processo de aprendizagem (estudantes), de acordo com Cavalcanti (2012, 2019).

Dessa maneira, dando prosseguimento ao plano de aula, o professor relatou e ensinou aos estudantes que os mapas físicos descrevem o relevo de qualquer região ou área, representados pela altimetria, ou seja, dos lugares com baixa altitude (bacias sedimentares e planícies), até os lugares com alta altitude (planaltos, serras e montanhas), e essa representação se dá através das cores hipsométricas, ou seja, cores que variam do verde (baixas altitudes), até o marrom (altas altitudes).

Nesse ponto, o professor enfatizou que qualquer mapa físico possui essas características metodológicas educacionais e que todo estudante necessita compreender esses conceitos para que a aprendizagem seja significativa, para que a leitura de um mapa faça sentido e para que o estudante crie as habilidades de interpretar corretamente um mapa, conforme destaca Almeida (2011).

No entanto, esse é o ponto fundamental desse planejamento de aula e dessa pesquisa, porque todas essas informações cartográficas são efetivamente visuais e fáceis de serem compreendidas por qualquer estudante normovisual, mas, essa turma de 7º ano possuía uma

estudante com deficiência visual, fazendo com que toda essa técnica e metodologia não pudesse ser aplicada em benefício dessa estudante.

Nesse momento, o professor apresentou a cartografia tátil, conforme ressaltam Vasconcelos (1993, 2010), Nogueira (2009), Carmo (2010) e Chaves (2012), como uma ferramenta inclusiva que possibilitou à estudante com deficiência visual se apropriar dos mesmos conhecimentos cartográficos do relevo, ofertado aos demais estudantes, sem perda educacional.

O professor, então, entregou mapas táteis do Brasil, da Região Sul e de Santa Catarina produzidos por ele, conforme figuras 34, 35 e 36, para que todos os estudantes percebessem, de maneira tátil, que a interpretação cartográfica é efetuada de maneira facilitadora, enquanto as informações em Braille contidas no mapa já podiam ser lidas normalmente por todos os estudantes, porque estes já se apropriaram recentemente dessa alfabetização.



Figura 34 – Mapa tátil do Brasil

Fonte: Autor (2024).



Figura 35 – Mapa tátil da Região Sul do Brasil

Fonte: Autor (2024).



Figura 36 – Mapa tátil de Santa Catarina

Fonte: Autor (2024).

Ademais, é importante ressaltar que todos os estudantes normovisuais ficaram empolgados com a cartografia tátil exposta, principalmente quando o professor avisou que cada estudante construiria seu próprio mapa tátil a partir da próxima aula. Contudo, a estudante com deficiência visual, verdadeiramente, foi quem mais celebrou a cartografia tátil, conseguindo identificar e interpretar e “ler” esses três mapas apresentados pelo professor de maneira significativa, após poucas instruções do professor, causando empolgação generalizada em sala

de aula e comoção em toda turma. Foi um momento marcante e inesquecível vivenciado por todos os presentes.

Foi nesse momento que o professor solicitou a atenção de todos os estudantes para a atividade proposta, que era um mapa sobre o relevo de Santa Catarina e explica que, para que qualquer mapa possa ser transformado em um mapa tátil de forma correta, é necessário atender diretrizes técnicas pontuais e que necessariamente deveriam ser seguidas, passo a passo. Nesse momento, o professor apresentou para os estudantes, o mapa hipsométrico de Santa Catarina, conforme figura 37 e entregou para todos os estudantes, as DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TÁTEIS HIPSONÉTICOS: A CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA DEFICIENTES VISUAIS NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM, na forma de um manual impresso e que tais orientações deveriam ser seguidas integralmente a partir da próxima aula. A estudante com deficiência visual recebeu essas diretrizes para a construção de um mapa tátil hipsométrico, onde a hipsometria, de acordo com Francischett e Biz (2019, p. 39) “é uma importante técnica de representação mediante o uso de cores para registrar o estudo do relevo, ou seja, o estudo da elevação do terreno”, no formato de audiodescrição feito pelo professor.

A partir desse momento, por intermédio do mapa tátil hipsométrico, o professor conseguiu o engajamento de todos os estudantes até o final da atividade vindoura, transformando o ambiente da sala de aula, nem sempre calmo e tranquilo, em um ambiente inclusivo e respeitoso, motivado pela expectativa de todos em produzir seu mapa tátil, de acordo com as diretrizes do DUA (CAST, 2011). Além disso, os estudantes se organizaram e solicitaram ao professor a possibilidade de doar sua futura produção à colega com deficiência visual. prontamente aceito a proposta pelo professor que solicitou então capricho na execução de seus mapas táteis.

Para o professor e contemplado as perspectivas do DUA (2011), o ambiente escolar configurou-se altamente positivo, produtivo e inclusivo, possibilitando executar seu planejamento de maneira integral, principalmente em relação à estudante com deficiência visual, devido ao engajamento de todos os estudantes em prol da construção de seus mapas hipsométricos.



Figura 37 – Mapa hipsométrico de Santa Catarina

Fonte: Autor (2024)

Por fim, a atividade principal desse planejamento, que envolveu colocar em prática os conhecimentos adquiridos sobre o relevo de Santa Catarina, aplicando o recurso educacional do professor de Geografia, foi dividida em duas partes:

1 - Testar a eficácia do recurso educacional final, solicitando que a estudante com deficiência visual respondesse ao professor, ao tatear o mapa hipsométrico tátil, as informações sobre o relevo catarinense e a capacidade de se apropriar desse conhecimento.

2 – Construir um mapa tátil de acordo com as “*diretrizes para a construção de mapas de mapas táteis hipsométricos*”, testando a eficácia dessas diretrizes.

4.3.1 TESTAR A EFICÁCIA DO RECURSO EDUCACIONAL

Na atividade 1, a estudante com deficiência visual, após participar normalmente das aulas sobre o relevo de Santa Catarina e de lembrar, na prática, as aulas sobre o sistema Braille e do sistema de cor See Color, recebe do professor o recurso educacional, que é o “*mapa hipsométrico tátil de Santa Catarina em 2D e em 3D*” e a partir daí, descrever para o professor, a leitura deste mapa, como o título, a escala, as legendas e as cores hipsométricas do relevo, ressaltando Francischett e Biz (2019), conforme figuras 38 e 39.



Figura 38 – Estudante testando o recurso educacional

Fonte: Autor (2024).



Figura 39 – Estudante testando o sistema de cor See Color

Fonte: Autor (2024).

Nesta avaliação, as 10 perguntas técnicas apresentadas à estudante foram:

1. Qual é título do mapa?
2. Qual área do mapa representa uma planície?
3. Qual área do mapa representa um planalto?
4. Qual área do mapa representam as serras?
5. Qual cor no mapa representa uma planície?
6. Qual cor no mapa representa um planalto?
7. Qual cor no mapa representam as serras?
8. Onde fica localizado o *Norte* do mapa?
9. Qual é a escala do mapa?
10. Qual é o tamanho da altitude representado pela cor amarelo?

O desempenho da estudante com deficiência visual foi excelente, conseguindo responder todos os dez questionamentos técnicos que o professor fez, verbalmente, de maneira assertiva, dentro do prazo estabelecido para a realização da atividade, que era 45 minutos, ou seja, uma aula.

O professor também fez outros 10 questionamentos sobre a eficácia disponibilizada pelo mapa tátil hipsométrico à estudante com deficiência visual:

1. Qual a parte dos mapas táteis você encontrou maior facilidade em ler e interpretar?
2. Qual a parte dos mapas táteis você encontrou maior dificuldade para ler e interpretar?
3. Você conseguiu identificar as informações da legenda?
4. Você conseguiu identificar o relevo catarinense nos mapas táteis?
5. Você conseguiu ler o Braille com facilidade?
6. Você conseguiu identificar as cores com facilidade?
7. Qual cor See Color foi a mais fácil de identificar?
8. Qual cor See Color foi a mais difícil de identificar?
9. O que você achou do sistema See Color nos mapas?
10. O mapa tátil hipsométrico te ajudou a compreender o relevo?

Em relação aos questionamentos sobre a eficácia do mapa tátil hipsométrico, a estudante com deficiência visual, verbalmente, destacou que:

- ✓ Não encontrou dificuldade em identificar o relevo catarinense, e apontou o mapa em 3D como mais facilitador, comparado ao modelo 2D;
- ✓ Conseguiu ler e interpretar as legendas sem maiores dificuldades;
- ✓ Conseguiu fazer todas as leituras em Braille;
- ✓ Conseguiu identificar e ler todas as cores See Color sem dificuldades;
- ✓ Apontou o código See Color como um facilitador de identificação de cores;
- ✓ Descreveu o mapa tátil hipsométrico como um facilitador para a compreensão do relevo catarinense.

A realização desta atividade aconteceu na mesma aula onde aconteceu a atividade anterior, dentro do prazo total estabelecido de 45 minutos.

4.3.2 CONSTRUIR O MAPA TÁTIL HIPSOMÉTRICO

Na atividade 2, todos os estudantes precisaram construir seus mapas táteis de acordo com o manual com as *diretrizes para a construção de mapas táteis hipsométricos* que receberam do professor de geografia. Os estudantes também iniciaram essa atividade após

participarem normalmente das aulas sobre o relevo de Santa Catarina e de relembrar, na prática, as aulas sobre o sistema Braille, de acordo com Ferreira (2015) e do sistema de cor See Color, de acordo com Marchi (2019).

Inicialmente, todos os estudantes foram ao laboratório de informática, conduzidos pelo professor, para acessar o site Atlas IBGE, e assim escolher e imprimir qual mapa do estado da federação seria reproduzido, imprimindo-os na sequência. Também recebem do professor os materiais e os insumos necessários para a construção dos mapas táteis como barbantes, tesouras, colas, texturas e regletes., conforme as figuras 40 a 42. Nessa atividade foi ofertado ao estudante a possibilidade de construir um mapa tátil de qualquer estado brasileiro, já que o mapa tátil finalizado será doado para a estudante com deficiência visual, conforme acordado anteriormente.

Portanto, com todos os materiais necessário para a construção dos mapas táteis em suas mãos, munidos das diretrizes para a construção desses mapas, os estudantes tiveram 6 aulas para a conclusão dessa atividade. Por fim, dos 32 estudantes que começaram a construir seus mapas táteis, 6 estudantes não conseguiram concluir a construção por motivo de faltar as aulas, ficando esses mapas inacabados. Os demais estudantes, totalizando 26 estudantes, conseguiram finalizar seus mapas durante o tempo previsto de 6 aulas de 45 minutos cada.



Figura 40 – Estudante construindo um mapa tátil

Fonte: Autor (2024).



Figura 41 – Estudante construindo mapa tátil de Santa Catarina

Fonte: Autor (2024).



Figura 42 – Estudante construindo mapa tátil

Fonte: Autor (2024).

5. CONCLUSÕES

Na seção anterior, foram aprestados os resultados obtidos por meio da experiência vivenciada no estudo de caso prático, com o intuito de responder aos objetivos propostos para esta pesquisa. Os resultados obtidos possibilitaram uma compreensão aprofundada sobre a eficácia das diretrizes para a construção de mapas táteis hipsométricos ao destacar sua aplicabilidade no contexto educacional.

Em relação a escrever, passo a passo, as diretrizes para a construção de mapas hipsométricos táteis escolares em 2 dimensões (2D) e em 3 dimensões (3D), os resultados observados demonstraram que as diretrizes foram escritas de maneira assertiva, possibilitando uma reprodução correta do mapa adaptado proposto. Os mapas construídos em sala de aula, mesmo sendo sobre diferentes estados da federação, seguiram, passo a passo, as diretrizes apresentadas pelo recurso educacional e tiveram resultados semelhantes em relação ao relevo hipsométrico.

Sobre desenvolver um mapa tátil que contemple o framework do Desenho Universal para a Aprendizagem, os resultados observados demonstraram que, por intermédio dos mapas táteis hipsométricos, o professor conseguiu o engajamento de todos os alunos por igual, motivados a produzir um mapa tátil que pode ser igualmente lido, interpretado e suas informações percebidas por todos os estudantes.

Ao propor que o sistema de cor de percepção tátil, See Color, seja um facilitador no processo de aprendizagem cartográfica, os resultados observados demonstraram que todos os 32 estudantes, incluindo uma estudante com deficiência visual, conseguiram identificar as três cores primárias, vermelho, amarelo e azul e as três cores secundárias, laranja, verde e roxo, além da cor branco e da cor preto. Portanto, os resultados demonstram que o sistema de cor, See Color, se apresenta como um facilitador para compreensão tátil das cores hipsométricas.

Dessa maneira, a apresentação do recurso educacional final (diretrizes e manual passo-a-passo para construção e utilização de mapas hipsométricos táteis) para emprego em aulas de Geografia dos anos finais no ensino fundamental. A utilização do recurso educacional em sala de aula demonstrou-se positivamente viável, eficiente e inclusivo, pois, a utilização deste recurso (mapa hipsométrico de Santa Catarina) tornou-se uma ferramenta indispensável para que a estudante com deficiência visual compreendesse a dinâmica sobre o relevo catarinense, possibilitando-a de apropriar-se das habilidades planejadas pelo professor.

Em relação aos ajustes necessários, as limitações e as dificuldades encontradas durante o processo, verificou-se que todos os estudantes apresentaram muita dificuldade em criar

manualmente o código tátil See Color, pois ainda não existe uma ferramenta manual que produza os códigos See Color com a facilidade desejável. As diretrizes propõem que os códigos táteis See Color sejam fabricados com a ajuda de ferramentas de artesanato (espátulas e boleadores) ou através de uma máquina fusora, utilizando um papel microcapsulado. No processo analisado, os estudantes tentaram construir seus códigos com ferramentas de artesanato trazidas pelo professor, mas por falta de habilidade dos estudantes e devido ao pouco tempo para sua realização, o professor decidiu imprimir o código See Color no papel microcapsulado e utilizou uma máquina fusora, pertencente à escola, para produzir o efeito tátil desejado. No entanto, a máquina fusora, como o papel microcapsulado não são produtos fáceis de encontrar e seu preço também não é acessível.

Contudo, os resultados demonstram que o planejamento da aula de geografia sobre a cartografia do relevo catarinense foi concluído com sucesso e que a introdução do mapa tátil hipsométrico possibilitou uma aprendizagem significativa e se constituiu em uma ferramenta inclusiva facilitadora para que todos os estudantes normovisuais e a estudante com deficiência visual se apropriassem do mesmo conhecimento cartográfico, sem perdas educacionais.

Dessa forma, é possível concluir que o problema de pesquisa investigado nessa pesquisa, certificou que é possível criar diretrizes para a construção de um modelo escolar de mapa tátil geográfico hipsométrico, podendo servir como recurso educacional assistivo para o estudo do espaço geográfico por professores e estudantes com e sem deficiência visual, na perspectiva da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), contribuindo em diretrizes inclusivas para a construção de mapas táteis escolares assertivos, promovendo soluções eficazes às necessidades cartográficas educacionais.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 9050/2020**. Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamento Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT. **Acessibilidade**: de acordo com a norma abnt nbr 9050:2020. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: https://www.confea.org.br/midias/acessibilidade_abnt_2022.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003.

AB'SABER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos da América do Sul**. Geomorfologia, Universidade de São Paulo. 1977.

ALMEIDA, R. A. A cartografia tátil no ensino de Geografia: teoria e prática. In ALMEIDA, R.D. (Org.) **Cartografia Escolar**. São Paulo, Contexto, 2007.

ALMEIDA, M. de F. X. do M. **Auxílios à navegação de pedestres cegos através de mapas táteis**. 2008 Dissertação (mestrado em Design- programa de pós Graduação em Design, UFPE, Recife.

ALMEIDA, R. D. de.; PASSINI, E. Y. **O Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. São Paulo: Contexto, 2010.

ALMEIDA, R. D. de (org.). **Novos rumos da Cartografia Escolar: currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Ed. Contexto, 2011.

ALMEIDA, R. D. de; DE ALMEIDA, R. A. Fundamentos e perspectivas da cartografia escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 66, n. 4, 2014. DOI: 10.14393/rbcv66n4-44689. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44689> . Acesso em: 7 abr. 2024.

AMIRALIAN, M. L. T. M. Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão. **Revista Educar**. Curitiba, n. 23 p.15-28, 2004.

ANDRADE, L. de. **Gráficos táteis para ensinar geografia**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis-SC, 2014.

ANDRADE, A. F.; MONTEIRO, C. de. C. Un estudio sobre el uso de símbolos pictóricos táctiles en mapas temáticos para la enseñanza de la geografía en el contexto del diseño universal. **Revista Cartográfica**, [S. l.], n. 99, p. 71–94, 2019. Disponível em: <https://revistasipgh.org/index.php/rcar/article/view/424>. Acesso em: 19 dez. 2023.

AZEVEDO, A. **O Mundo em que vivemos**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1967.

AZEVEDO, A. **Terra brasileira**. 41. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 fev. 2024.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

_____. **Lei nº 5296/04**, Lei de Acessibilidade, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm . Acesso em: 15 jan. 2024.

_____. **PORTARIA Nº 3.128, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008**. Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em 18 fev. 2024.

BOCK, G. L. K. **O Desenho Universal para a Aprendizagem e as contribuições na Educação à Distância**. 2019. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214398>. Acesso em: 18 dez. 2023.

CAVALCANTI, L. de S. **O ensino de geografia na escola**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

CAVALCANTI, L. de S. **Pensar pela Geografia: ensino e relevância social**. 1. ed. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019.

CARMO, W. R. **Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores**. Dissertação de Mestrado, DG, FFLCH, USP. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08032010-124510/pt-br.php>. Acesso em: 17 mar. 2024.

CAST. **Desenho Universal para Orientações de Aprendizagem versão 2.0**. Wakefield, MA: Autor, 2011.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. (Coleção ideias em ação). Coordenadora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

CHAVES, A. P. N.; NOGUEIRA, R. E. A inclusão de estudantes cegos na escola: um campo de debate e reflexão no ensino de Geografia. In: FREITAS, M. I. C. de, VENTORINI, S. E. **Cartografia Tátil: orientação e mobilidade para pessoas com deficiência visual**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011. P. 279 – 302.

FARIAS, N., BUCHALLA, C. M. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 2, 2005, p. 187-193.

FERREIRA, E. de M. B. **Sistema Braille: simbologia básica aplicada à Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2015.

FRANCISCHETT, M. N.; BIZ, A. C. **Cartografia para ensinar Geografia: mapas hipsométricos**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Introdução à cartografia**. Disponível em: <https://atlascolar.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 jan. 2024.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Noções básicas de cartografia**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8595_v1.pdf. Acesso em: 02 jul. 2024.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2022**. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/0a9afaed04d79830f73a16136dba23b9.pdf . Acesso em: 12 abr. 2024.

IBC. **Instituto Benjamin Constant**. Disponível em: <https://www.gov.br/ibc/pt-br?itemid=89>. Acesso em: 17 jan. 2024.

JORDÃO, B. G. F. **Cartografia tátil na educação básica: os cadernos de geografia e a inclusão de estudantes com deficiência visual na rede estadual de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, Brasil, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-11012016-134432/pt-br.php>. Acesso em: 09 mar. 2024.

LABTATE. **Laboratório de cartografia tátil e escolar**. Disponível em: http://labtate.ufsc.br/cartografia_tatil.html. Acesso em: 19 jan. 2024.

LABTATE. Laboratório de cartografia tátil e escolar. **Catálogo de materiais**. 2024. Disponível em: https://labtate.ufsc.br/images/catalogo_materiais_abnt.pdf. Acesso em: 19 jan. 2024.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

MARCHI, S. R. **Design Universal De Código De Cores Tátil: Contribuição De Acessibilidade Para Pessoas Com Deficiência Visual**. 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/62132/R%20-%20T%20-%20SANDRA%20REGINA%20MARCHI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 fev. 2024.

MARTINELLI, M. **Mapas de geografia e cartografia temática**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

MILAN, L. F. Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais. **Pesquisa em Arquitetura**. 2008 v.1 n. 2, p. 1-26.

NASCIMENTO, R. **Maquetes Geográficas Táteis e o Ensino de Geografia para Deficientes Visuais-DVs Metodologia “Do meu passo para o espaço”**. Disponível em: http://www.labtate.ufsc.br/images/maquete_tatil_2009.pdf. Acesso em: 20 mar. 2024.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 3. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2009.

OMS. **Manual da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)**. Direção Geral de Saúde. Lisboa, 2001.

PIRES, F. N. **Código de Cor para Pessoas com Deficiência Visual – caso de estudo com crianças dos oito aos dez anos de idade - FO.CO**. Dissertação (Mestrado em Design do Produto), Faculdade de Arquitectura Universidade Técnica de Lisboa, 2011.

ONU. **Convenção das Nações Unidas sobre os direitos das pessoas com deficiência**. Disponível em: <http://www.selursocial.org.br/convencao.html>. Acesso em: 14 de fev. 2024.

REGIS, T. de C. **Um estudo para elaboração de Atlas Municipal na perspectiva da educação geográfica inclusiva: O atlas adaptado do Município de Florianópolis** - Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis, SC, 2016.

ROSE, D. H.; MEYER, A.; HITCHCOCK, C. **The universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies**. Harvard Education Press. 8 Story Street First Floor, Cambridge, MA 02138, 2005.

ROSS, J. L. S. Relevo Brasileiro: Uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 4, p. 25–39, 2011. DOI: [10.7154/RDG.1985.0004.0004](https://doi.org/10.7154/RDG.1985.0004.0004). Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/47094>. Acesso em: 26 fev. 2024.

ROSS, J. L. S. O relevo brasileiro no contexto da América do Sul. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 61, n. ja/ju 2016, p. 21-58, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.21579/issn.2526-0375_2016_n1_art_2. Acesso em: 17 nov. 2024.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto. 1997.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006. (Coleção Milton Santos).

SENA, C. C. R; NUÑES, J.J. **A importância da comissão “cartografia e crianças” no estímulo à aprendizagem e uso de mapas por crianças e jovens**. XVI Congresso brasileiro de Cartografia. Gramado / RS, 2018. Disponível em: http://www.cartografia.org.br/cbc/anais_listagem_9_cartografia-para-criancas-escolares.html. Acesso em 25 fev. 2023.

SILVA, P. A. **O estudo da organização e representação espacial de alunos cegos para o ensino de conceitos cartográficos**. Dissertação (mestrado em Geografia). Universidade Federal de São João Del – Rei, São João Del-Rei, 2017. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgeog/Patricia.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

TECNOLOGIA E CIÊNCIA EDUCACIONAL (TECE). **Catálogo 2014**. Disponível em: <https://silo.tips/downloadFile/manual-de-uso-de-regletes>. Acesso em: 02 jan. 2024.

UNESCO. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.

_____. **Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem**. Jomtien, Tailândia: UNESCO, 1990.

VASCONCELLOS, R. A. de A. **Cartografia e o deficiente visual**: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa. Tese (Doutorado em Geografia) -Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual**. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/bdb1bc0c-4b30-4d3e-8473-4d5e001e6514>. Acesso em: 06 abr. 2024.

VENTORINI, S. E. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil**: estudo de casos. Tese (Doutorado em Geografia) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_2a3ef130b8dda0d6a9f202ba5d3e5bb1. Acesso em: 11 jan. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de defectologia**: Obras Escogidas V. Madrid: Visor, 2012. _____. **Fundamentos de defectología**: obras completas. Havana: Editorial Pueblo y Educación. 1997.

VYGOTSKY, L.S.; Luria, A. R.; Leontiev, V. A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 13.ed. São Paulo: Ícone, 2017.

ZANINI, M. Uma Visão Panorâmica da Teoria e da Prática do Ensino de Língua Materna. In. **Acta Scientiarum**, 21(1), Maringá, 1999. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/4189/2854>. Acesso em: 26 mar. 2024.