



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA LICENCIATURA**

SUSIANE MARQUES FRANÇA

CARTOGRAFIA TÁTIL: aplicação e exploração de recursos táteis para alunos com deficiência visual.

São Luís -MA

2024

SUSIANE MARQUES FRANÇA

CARTOGRAFIA TÁTIL: aplicação e exploração de recursos táteis para alunos com deficiência visual.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Kedma Madalena Gonçalves Garcez

São Luís -MA

2024

França, Susiane Marques.

CARTOGRAFIA TÁTIL: produção e avaliação de recursos táteis para alunos com deficiência visual/ Susiane Marques França. - São Luís, 2024.

83 f.

Monografia (Graduação) - Curso de Geografia Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kedma M.G. Garcez

Palavras chave: Cartografia Tátil, Ensino inclusivo, Geografia, Deficiências Visual.

SUSIANE MARQUES FRANÇA

CARTOGRAFIA TÁTIL: aplicação e exploração de recursos táteis para alunos com deficiência visual.

Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade estadual do Maranhão – UEMA para a obtenção de Graduação em Geografia em Licenciatura.

Aprovada em: 14/08/2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
KEDMA MADALENA GONCALVES GARCEZ
Data: 29/09/2024 21:15:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Profa. Dra. Kedma Madalena Gonçalves Garcez
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



Documento assinado digitalmente
ELISABETE DE FATIMA FARIAS SILVA
Data: 30/09/2024 10:40:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Elisabete de Fátima Farias Silva
Pós-doutoranda do PPGEU/UEMA



Documento assinado digitalmente
ROSALVA DE JESUS DOS REIS
Data: 30/09/2024 15:12:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Rosalva de Jesus dos Reis
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Dedico à minha família, em especial minha querida vovó e mãe Francisca Amélia (Meu Bem) que me criou com tanto amor e carinho, deixando pra sempre em meu coração um abraço eterno, agora ao lado do meu saudoso velho vovô Pedro, a minha bondosa mãe Maria (Amor) que com sábias palavras me educa e ensina e a Nathália prima amada mesmo não estando mais entre nós, permanece eternamente em minhas lembranças em seu doce sorriso de criança.

*“Quando os meus olhos não podiam ver
Tua mão segura me ajudou a andar
Quando eu não tinha mais amor no peito
Teu amor me ajudou a amar*

*Quando os meus sonhos vi desmoronar
Me trouxeste outros pra recomeçar
Quando me esqueci que era alguém na vida
Teu amor veio me lembrar*

*Que Deus me ama
Que eu não estou só
Que Deus cuida de mim
Quando fala pela tua voz
E me diz coragem”*

AGRADECIMENTOS

Gratidão ao meu bom Deus por ter dado forças nos momentos mais difíceis que passei nesses últimos anos, após inúmeras internações e cirurgias, desde que entrei na Universidade, foi neste tempo, em uma das internações que eu descobri o que estava causando gradativamente minha perda da visão.

Aos meus avós Francisca Amélia (Meu Bem) e meu querido vô Pedro já falecidos que me criaram com tanto amor e dedicação.

A minha mãe Maria José, pela compreensão e apoio principalmente nas minhas internações.

Aos meus irmãos Rubens, Paulo e principalmente as minha irmãs Simone e Suzane, minhas companheiras de guerras. A gente se ama, mas briga! né? Risos...

Ao Quinteto, mais conhecido pelo codinome de Junta Panela. Tendo como formação Euene a líder do bando, Luana, Mayra, Marilene e Matheus. Minha eterna gratidão a vocês meus amigos de equipe de trabalho pelas longas conversas, brigas, risadas no meio dos corredores da UEMA, correndo para comer comida escondido do grupo de Ribamar que tinham como participantes Carlos André, Jardilene, Letícia e o chefe Wanderson. Agradeço a todos! pelo apoio e momentos alegres que passamos juntos.

Com carinho a meu Tio Trindade e todos os amigos, familiares que fazem parte da minha caminhada.

A minha orientadora, Professora Prof^a. Dr^a. Kedma M.G. Garcez.

Meus agradecimentos à Escola de Cegos do Maranhão, à coordenadora pedagógica, Professora Maria Raimunda, à Professora Carla e, em especial, aos alunos.

A todos os professores do Departamento de Geografia, que contribuíram para a minha formação acadêmica.

À Universidade Estadual do Maranhão pelos momentos inesquecíveis que levarei no meu coração.

Obrigado!

RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida durante o Curso de Geografia de uma futura professora, quando ela recebeu diagnóstico de doença ocular que resultou em baixa visão no seu olho esquerdo e perda da visão de seu olho direito. Usando suas habilidades pessoais e cartográficas, buscou responder à questão norteadora da pesquisa: Como ajudar os alunos com baixa visão na percepção das transformações espaciais por meio de Mapas Táteis no ensino de Geografia? O objetivo deste estudo foi analisar as contribuições da Cartografia Tátil no ensino de Geografia com o propósito de melhorar a percepção de pessoas com deficiências visuais. Sendo assim, este trabalho resultou de uma pesquisa qualitativa para conhecimento da realidade escolar do trabalho docente com alunos com deficiência visual. Na primeira etapa foram feitos levantamentos de dados através de entrevistas, o que possibilitou a análise sobre as subjetividades e particularidades que envolvem alunos e professores. Na segunda etapa deu-se a elaboração de Mapas Táteis, aplicação dos recursos didáticos e avaliação conforme o planejamento pedagógico e as orientações docentes e institucionais, e posterior escrita da experimentação educativa. A produção desse material contou com a colaboração do Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual do Maranhão “Ana Maria Patello Saldanha” – CAP/MA, especializado no atendimento ao Deficiente Visuais, para a transcrição da legenda em braile. Os mapas elaborados foram aplicados na Escola de Cegos do Maranhão, a partir de uma articulação do Laboratório de Ensino do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Após a elaboração em laboratório, os mapas foram levados para avaliação de alunos, com deficiência visual total e matriculados no 9º ano, no segundo semestre de 2022. Os principais resultados da pesquisa trazem as contribuições do uso didático de seis mapas táteis artesanais em alto relevo com materiais de baixo custo, que serviram como metodologia de ensino para pessoas com deficiências visuais, elaborados durante a pesquisa.

Palavras-chave: Cartografia Tátil. Manuseio de Mapas Táteis. Ensino de Geografia com Mapas Táteis.

ABSTRACT

This research was developed during the Geography Course of a future teacher, when she was diagnosed with an eye disease that resulted in low vision in her left eye and loss of vision in her right eye. Using his personal and cartographic skills, he sought to answer the guiding research question: How to help students with low vision perceive spatial transformations through Tactile Maps in Geography teaching? The objective of this study was to analyze the contributions of tactile cartography in geography teaching, aiming to improve the perception of people with visual impairments. Therefore, this work resulted from qualitative research to understand the school reality of teaching work with students with visual impairments. In the first stage, data were collected through interviews and questionnaires, which made it possible to analyze the subjectivities and particularities involving students and teachers. In the second stage, Tactile Maps were drawn up, teaching resources were applied and evaluated according to pedagogical planning and teaching and institutional guidelines, and subsequent writing of the educational experiment. The production of this material included the collaboration of the Center for Pedagogical Support for the Visually Impaired of Maranhão “Ana Maria Patello Saldanha” – CAP/MA, specialized in assisting the Visually Impaired, to transcribe the subtitles into Braille. The maps created were applied at the Escola de Cegos do Maranhão, based on a collaboration between the teaching laboratory of the Geography Course at the State University of Maranhão (UEMA). After preparation in the laboratory, the maps were taken for evaluation by students, with total visual impairment and enrolled in the 9th year, in the second semester of 2022. The main results of the research bring the contributions of the didactic use of six handcrafted tactile maps in high highlighted with low-cost materials, which served as a teaching methodology for people with visual impairments, developed during the research.

Keywords: Tactile Cartography. Handling of Tactile Maps. Teaching Geography with Tactile Maps

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Materiais utilizados na produção dos Mapas Táteis;

FIGURA 2: (a) Mapa de Ga Sur data de 2.50 (b) Arqueologia original encontrada em Ga-Sur;

FIGURA 3: (a) O mapa de Catal Hoyük em seu local original. (b) Representação gráfica do original;

FIGURA 4: Mapa dos nativos das Ilhas da Marshall;

FIGURA 5: Mapa rupestre de Bedolina no vale do Pó;

FIGURA 6: Mapa do século XII que apresenta a Muralha da China em sua parte superior;

FIGURA 7: Mapa-Múndi de Agripa;

FIGURA 8: Representação de um dos primeiros mapas mundi de Anaximandro de Mileto;

FIGURA 9: Representação plana de Estrabão;

FIGURA 10: Mapa de Ptolomeu construído na Idade Média já apresentava uma projeção e um sistema de climas;

FIGURA 11: Mapa do tipo T no *Orbis Terrarum*; (b) mapa romano do tipo roman

FIGURA 12: Esquema dos processos na elaboração de mapas táteis propostos por Vasconcelos;

FIGURA 13: Mapa produzido em Folha de Alumínio;

FIGURA 14: Mapa em papel micro capsulado sendo aquecido máquina especial (Tactile Image Enhacer;

FIGURA 15: Mapa produzido com papel micro capsulado;

FIGURA 16: Máquina de Thermoform;

FIGURA 17: Reprodução do mapa na película de PVC;

FIGURA 18: Produção de mapa em serigrafia;

FIGURA 19: Variáveis gráficas e táteis (VASCONCELLOS, 1993 p.129);

FIGURA 20: Diferentes tipos de superfícies que determinam texturas e percepções arroz, feltro, lixa de parede e EVA;

FIGURA 21: Elevações produzidas nas texturas dos pontos cardeais e colaterais Rosa do Ventos Tátil;

FIGURA 22: Materiais utilizados na produção dos Mapas Táteis;

FIGURA 23: Alunas com do 9° ano com cegueira da ESCEMA revisando os Mapas Táteis da pesquisa;

FIGURA 24: Turma do 6° Ano da ESCEMA;

FIGURA 25: Aluno 1 com deficiência visual utilizado a Rosa dos Ventos Tátil

FIGURA.26: Aluno 2 - leitura do Tátil Mapa mundi;

FIGURA 27: Leituras dos mapas realizadas, pelo aluno1 (Estados do Nordeste) e pelo aluno 2 (Ilha do Maranhão);

FIGURA 28 Leitura do Aluno 1 - a representação Tátil dos Estados do Nordeste;

FIGURA 29: Aplicação do Mapa Tátil de Biomas do Brasil com aluno.

LISTA DE SIGLAS

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão;

CAP/MA - Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual do Maranhão “Ana Maria Patello Saldanha”;

EVA - Placa emborrachada;

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional;

a.C - antes de Cristo;

d.C- depois de cristo;

GPS- Sistema de Posicionamento Global;

SIG - Sistemas de Informação Geográficas;

LEMADI- Laboratório de Ensino e Material Didático;

Unesp – Universidade Estadual Paulista;

PVC: Policloreto Cloreto de Vinil.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. METODOLOGIA.....	17
2.1 Caracterização da escola	20
3. HISTORIANDO A CARTOGRAFIA.....	23
3.1 Cartografia na Antiguidade.....	27
3.2 A Cartografia na Idade Média	32
3.3 A Cartografia no Renascimento	34
3.4 A Cartografia Contemporânea	34
4. A CARTOGRAFIA TÁTIL: técnicas e esclarecimentos dos mapas táteis com estudantes deficiência visual.....	35
4.1 Técnicas de produção de mapas táteis para utilização como recurso didático	39
4.2 As Representações Gráficas Táteis	48
4.3 As Variáveis Táteis	49
4.4 Demonstração e Manuseio dos Mapas Táteis	52
5. APLICAÇÃO E EXPLORAÇÃO DOS MAPAS.....	56
6. CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS.....	71

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa uniu uma parte da minha vida acadêmica ao diagnóstico de *Pagmeningite Hipertrófica Idiopática*, doença que gerou perda da visão do olho direito e a perda da acuidade visual do olho esquerdo. Aos 3 anos de idade minha família percebeu meu problema de miopia, que foram corrigidos com óculos e na fase adulta, com lentes de contato. Entre os 21 e 25 anos, já na UEMA, comecei a sentir fortes dores de cabeça e perda gradativa da visão. Assim, mesmo com estresse pessoal devido à perda de familiares do meu núcleo familiar e o convívio com a doença, a conclusão desse estudo avança como parte vitoriosa da vida de uma futura professora.

A partir das habilidades pessoais e cartográficas que aprofundi e desenvolvi no curso, direcionei minha formação docente para estudantes com baixa visão , buscando responder à questão norteadora desta pesquisa: como Mapas Táteis podem ajudar alunos com baixa visão no ensino de Geografia? A revisão da literatura na cartografia e em especial na cartografia tátil, trouxe fundamentos teóricos e metodológicos.

As sociedades em geral deixaram registros nos espaços que elas ocuparam. Essa capacidade humana de percepção espacial está registrada nas representações dos espaços de modo simples ou através da linguagem de códigos e símbolos gráficos registrados historicamente. Desde a pré-história as sociedades buscaram registrar informações sobre como as sociedades se relacionavam em seus espaços.

Sendo assim, ela acompanhou o processo de evolução das civilizações como afirmam (CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p. 30) “à medida que a humanidade vem implementando seus ciclos de evolução, a Cartografia necessariamente vem sendo feita.” A Cartografia é uma ferramenta essencial para a formação do conhecimento socioespacial, visto que, auxilia não apenas na leitura, interpretação de mapas, mas na análise e representação dos diversos recortes espaciais como suas feições naturais, as diferentes dominações do território e os espaços modificados pela ação humana.

De modo que, o mapa é o principal instrumento cartográfico e geográfico. De acordo com Salvador (2007 p. 57) um dos principais conceitos trabalhados por autores da Geografia “de que o mapa é uma representação codificada de um determinado espaço geográfico.” Assim, é a partir da representação de um espaço que podemos nos orientar e localizar e obter conhecimentos acerca de diversos

espaços geográficos. Entretanto, é preciso lembrar que, a cada tipo de mapa, seja ele (Mapa físico, Mapa político, Mapa demográfico, Mapa histórico, Mapa econômico, Mapa de vegetação e Mapa estilizado) há certos objetivos a serem alcançados em sua aplicação ou aprendizagem.

O grande desafio do trabalho docente no ensino de geografia é contribuir com os estudantes na leitura significativa de um mapa. Estimular no ensino de geografia o desenvolvimento das competências e habilidades que favorecem a capacidade de compreensão, orientações e mobilidade a partir da cartografia deve ser compromisso dos professores.

O melhor ensino e a aprendizagem de conhecimentos cartográficos pelos estudantes, mesmo que eles apresentem necessidades especiais, estão relacionados com a qualidade do material docente definido no planejamento dos objetivos educativos do professor. Desse modo, o interesse do estudo foi investigar contribuições da cartografia tátil na educação cartográfica de estudantes com deficiência visual total ou parcial. Portanto, a cartografia tátil neste estudo, refere-se:

“a confecção de mapas e instrumentos cartográficos para pessoas cegas ou com baixa visão, possibilitando uma maior percepção do mundo, a ampliação da percepção e facilitando a mobilidade, transformando-se em uma importante ferramenta para o ensino de Geografia e outras disciplinas.” (Campos, 2016 p. 99).

A utilização da Cartografia Tátil no ensino de Geografia para a pessoa com cegueira ou baixa visão, tem evoluído dentro da didática da Cartografia e consiste em estudar o uso e a produção de materiais pedagógicos adaptáveis, impressos em relevo como maquetes, gráficos, mapas táteis que “buscam permitir que um recurso, essencialmente visual, passe a ser “visto”, ser “lido” (Junior, 2018, p. 30), afim de facilitar a compreensão do espaço às pessoas com deficiências visuais.

Segundo Campos (2016 p. 98), é a partir da utilização dos recursos cartográficos, que “podemos ter como resultado a noção da dimensão dos nossos espaços, o domínio de conceitos, a visão crítica e consciente dos fenômenos do espaço geográfico.” Nesse contexto, para Salvador (2007 p. 57) “o mapa é um instrumento geográfico importantíssimo para o desenvolvimento da cognição espacial de todos.” Inclusive ao afirmar que “os deficientes visuais vivenciam diretamente os espaços através dos seus sentidos sejam eles a audição, o olfato, o tato ou o paladar, os quais lhes dão plenas condições de formular compreensões espaciais bastante eficazes.” (p. 57)

Entretanto, para que ocorra o desenvolvimento dessas competências e habilidades, é necessário que os recursos especiais, sejam elaborados com técnicas de produção adequada a partir da escolha de materiais que proporcione o entendimento e reconhecimento das diferentes texturas e o que elas pretendem comunicar pelo tato.

Os mapas táteis proporcionam uma maior formação de imagens mentais. Essas possibilidades educativas têm sido consideradas fundamentais na educação geográfica tátil, pois favorecem a autonomia, a integração, a melhoria na qualidade da comunicação escolar e a equidade de direitos de pessoas com deficiência visual na sociedade. Assim a questão norteadora da pesquisa buscou responder, como a cartografia tátil deve ser utilizada como recurso pedagógico para auxiliar na compreensão e percepção de alunos com deficiência visual dentro ambiente escolar.

A relevância da pesquisa considerou que há uma carência no desenvolvimento da linguagem cartográfica no ensino de Geografia, o que é muito importante para a compreensão do conhecimento geográfico no cotidiano. É possível também reconhecer uma escassez de alfabetização cartográfica nos alunos do ensino regular, sendo mais evidentes entre os estudantes com alguma deficiência cognitiva, visual, auditiva, entre outros. Fato que se agrava ainda mais quando mencionamos o ensino aprendizagem de pessoas com deficiências visuais, onde a privação ou insuficiência desse conhecimento dificulta a aquisição de habilidades socioespaciais.

O objetivo deste estudo foi analisar as contribuições da Cartografia Tátil no ensino de Geografia visando melhorar a percepção de pessoas com deficiências visuais. A compreensão da temática foi construída tendo em vista os objetivos específicos de incentivar a prática deste recurso didático, demonstrar a importância deste recurso pedagógico como ferramenta auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos e indicar materiais táteis para o ensino de Geografia para alunos com deficiência visual.

Sendo assim, este trabalho resultou de uma pesquisa qualitativa para conhecimento da realidade escolar do trabalho docente com alunos com deficiência visual. Na primeira etapa foram feitos levantamentos de dados através de entrevistas, aplicação de questionários, o que possibilitou a análise sobre as subjetividades e particularidades que envolvem alunos e professores. Na segunda

etapa deu-se a elaboração de Mapas Táteis, aplicação dos recursos didáticos e avaliação conforme o planejamento pedagógico e as orientações docentes e institucionais, e posterior escrita da experimentação educativa.

Os principais resultados da pesquisa trazem as contribuições do uso didático de seis mapas táteis artesanais em alto relevo com materiais de baixo custo, que serviram como metodologia de ensino para pessoas com deficiências visuais, elaborados durante a pesquisa. A produção desse material contou com a colaboração do Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual do Maranhão “Ana Maria Patello Saldanha” – CAP/MA, especializado no atendimento ao Deficiente Visuais, para a transcrição da legenda em braile.

Os mapas elaborados foram aplicados na Escola de Cegos do Maranhão, a partir de uma articulação do Laboratório de Ensino do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, após a elaboração em laboratório, os mapas foram levados para serem testados por 4 alunos, com deficiência visual total e matriculados no 9ºano, no segundo semestre de 2022.

O estudo permitiu reconhecer como a visão é um importante canal para aquisição de conhecimento sobre o ambiente. Geralmente boa parte das informações recebidas pelos indivíduos são adquiridas pela observação do espaço por intermédio do campo visual. Contudo, pessoas com deficiências visuais, recebem as informações por meio de estímulos sensoriais, ou seja, precisam utilizar os demais sentidos, isto é, suas aprendizagens são multissensoriais.

Assim, a partir do referencial teórico e metodológico foi possível compreender as contribuições da Cartografia no ensino da Geografia. A elaboração dos recursos da Cartografia Tátil, pode auxiliar o desenvolvimento de habilidades espaciais, motoras e sociocognitivas que possibilitam a relação de conceitos importantes de maneira didática, a partir de noções básicas de localização, organização, representação e compreensão das diferentes ocupações territoriais do espaço.

Portanto, além promover um processo de ensino aprendizagem integrativo e com excelentes resultados educativos, o estudo apontou contribuições para ampliar a abordagem inclusiva que a escola deve garantir de acesso, permanência e produtividade de pessoas com deficiência visual ao ensino, a educação geográfica, a autonomia, a integração, a melhoria e equidade do ambiente escolar em respeito ao atendimento aos direitos de aprendizagem.

A presente pesquisa está estruturada em capítulos, sendo o primeiro a **Introdução**. O segundo é a **Metodologia**, que descreve os procedimentos metodológicos utilizados na presente pesquisa. O terceiro titulado, “**Historiando a Cartografia**”, faz uma breve exposição sobre o desenvolvimento dos mapas, visto que a Cartografia desempenhou um papel fundamental no processo de desenvolvimento da humanidade.

O quarto capítulo, **A Cartografia Tátil: técnicas e esclarecimentos dos mapas táteis com estudantes deficiência visual**, aborda técnicas na produção de mapas táteis, além da importância de transmissão de informações a partir dos símbolos que constitui as representações gráficas e suas variáveis táteis, a fim de discutir a relevância das normatizações de layouts em mapas táteis.

O quinto capítulo, **Demonstração e Manuseio dos Mapas Táteis**, apresenta a experimentação didática com os materiais usados para elaboração em laboratório de seis mapas táteis que serviram como recursos pedagógicos para o ensino de geografia para alunos com deficiências visuais, na Escola de Cegos do Maranhão. Seguido das considerações finais sobre a pesquisa.

2 METODOLOGIA

A abordagem qualitativa da pesquisa permitiu considerar os dois esforços pretendidos na pesquisa: o de elaboração de recurso para cartografia tátil e a aplicação desse recurso didático. O estudo buscou analisar as contribuições da Cartografia Tátil no ensino de geografia visando melhorar a percepção de pessoas com deficiências visuais, a partir do compartilhamento de seus significados, as condições do cotidiano na educação inclusiva e possíveis melhorias nas interações humanas, na etapa de elaboração de mapas táteis.

A revisão da literatura apontou nas pesquisas encontradas fundamentos que fortalecem a temática da cartografia tátil e a necessidade de formação docente para atender estudantes diferentes na sala de aula. O destaque como pioneira na temática da Cartografia Tátil no país, Vasconcelos (1993) que reflete sobre a Cartografia Tátil e o deficiente visual a partir da avaliação das etapas de produção e uso do mapa. Já Ventrini (2012) e Freitas (2020) abordam pesquisas e perspectivas voltadas para o desenvolvimento de material didático e da Cartografia Tátil.

As pesquisas de Campos (2016) e Júnior (2018), contribuem com o processo de ensino aprendizagem de Geografia da pessoa com deficiência visual através da Cartografia Tátil, a fim de melhorar a ampliação da percepção, a mobilidade e a compressão dos conteúdos dentro e fora da sala de aula. Jordão (2021) aborda a necessidade de um ensino voltado para formação do pensamento espacial e do raciocínio geográfico do aluno com deficiência visual.

Nesse contexto, Andrade (2014), Adelino (2006) e Ferreira (2008), apontam a necessidade de técnicas de produção e reprodução dos mapas em questão. Diante dessas discussões Loch (2008), ressalta a relevância de uma padronização nos layouts dos mapas táteis para facilitar a leitura tátil dos mapas e os reconhecimentos dos símbolos cartográficos de pessoas com deficiências visuais.

O desafio atual da Geografia Inclusiva é enfatizado por Sena (2022) e Carmo (2022) ao destacarem importância do Ensino Inclusivo, a necessidade de formação continuada de professores e suas experiências com a construção de materiais didáticos que favoreçam o desenvolvimento das competências e habilidades geográficas, a partir da linguagem cartográfica.

Segundo Gil, (2008) o desenvolvimento de metodologias científicas tem o propósito de descobrir respostas para problemas mediante a procedimentos científicos. Assim, ao buscar atingir seus objetivos e no intuito de tornar mais explícito e constituir com hipóteses, a pesquisa se constituiu de forma exploratória, visto que, esse tipo de estudo tem como foco principal o aprimoramento de ideias. De modo que, utilizou-se de metodologias flexíveis ao buscar considerar os mais variados aspectos relativos aos fatos estudados.

Neste sentido, houve o levantamento dados dos principais autores da Cartografia Tátil no Brasil, visitas a Escola de Cegos do Maranhão (ESCEMA), entrevistas com alunos do 6º e 9º com deficiências visuais, entrevistas com profissionais experientes no ensino de pessoas com deficiências visuais tais como: a Coordenadora Pedagógica da Instituição, Profª. Maria Raimunda e a Regente da disciplina de Geografia, a Profª. Carla Silva.

A pesquisa qualitativa orienta o interesse pelas subjetividades e particularidades da vida social dos alunos com deficiência visual. Toda a interação visa promover trocas entre professores e estudantes, abrindo espaço para que os preconceitos e os estranhamentos não criem dificuldades nos processos a

aprendizagem de alunos cegos ou com baixa visão, e esse foi um aprendizado constante.

A Cartografia Tátil é uma metodologia aplicada na transmissão do conhecimento geográfico, por meio da linguagem cartográfica. Ela tem a finalidade de implementar no ambiente escolar o acesso à educação de forma prática e inclusiva. A elaboração de mapas táteis auxilia os alunos com deficiência visual, a interpretarem os conceitos geográficos, facilitando o processo de inclusão através comunicação e autonomia desses estudantes.

Os Mapas Táteis têm "o objetivo de permitir a leitura tátil das informações." (JUNIOR, 2018, p.30). Eles são fundamentais para o processo de conhecimento e autonomia, visto que servem de recursos pedagógicos e facilitadores para a orientação, localização e a mobilidade de pessoas com deficiências visuais. Eles são impressos em alto relevo e com uso de diferentes materiais.

Como parte da pesquisa foram produzidos seis Mapas Táteis artesanais. A intenção foi demonstrar que eles podem ser construídos, quais são os custos a partir dos materiais disponíveis e com diminuir custos para torná-los mais acessíveis. Assim a pesquisa colaborou com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de recursos didáticos táteis, que podem facilitar as atividades escolares de pessoas com deficiências visuais.

Os mapas foram construídos por orientação da professora de Geografia, no contexto do seu planejamento para as turmas do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental da Escola de Cegos do Maranhão. Os conteúdos de Geografia sugeridos foram: Espaço Geográfico e Orientação; Noções Básicas de Cartografia; Mapas; Tipos de Mapas e Elementos compõem os mapas. Logo a presente pesquisa colaborou com o desenvolvimento e aperfeiçoamento recursos e materiais táteis com a finalidade de facilitar as atividades cotidianas e escolares de pessoas com deficiências visuais.

O processo para elaboração desses mapas táteis teve início em 2021, com um levantamento de pesquisas de autores de referência na área da Cartografia Tátil. Devido, esses mapas táteis terem um valor elevado, optou-se por construir mapas artesanais com materiais de fácil acesso e baixo custo, com diferentes texturas que permitisse a leitura tátil e formação do pensamento geográfico de alunos com deficiência visual.

Foram construídos seis mapas táteis, para que os alunos com deficiência visual pudessem ter uma melhor percepção, das texturas, organizações, escalas e os diversos tipos de fenômenos que podem ser representadas em um mapa. O desafio foi contribuir para formação e construção de um raciocínio geográfico. A produção dos mapas artesanais, iniciou com a escolha do tema ou área geográfica, ou seja, das bases, fornecidas pelo laboratório de ensino da UEMA e pela CAP/Maranhão. A partir a escolha cartográfica, foram elaborados modelos em papel vegetal de cada área, a definição das texturas mais adequadas (feltro, lixa, EVA pontilhado, EVA listrado, EVA grama, EVA glitter, plástico quadriculado).

A segurança do deficiente visual visa evitar machucados durante o uso do recurso didático, principalmente nos dedos ao fazer a leitura do mapa. Foi usada uma base de EVA de 5 mm, por tamanho e colado (cola quente, cola de isopor, cola instantânea) texturas para representar cada fenômeno geográfico. Após, a colagem das texturas foi realizado o contorno com cola glitter e cola em alto relevo branca.

Foram feitas as transcrições das legendas, tanto em braile (CAP/ Maranhão), como em caixa alta Areal tamanho 24, e coladas próximo de cada textura na legenda para facilitar leitura do usuário do mapa.

A escolha dos estudantes que fariam avaliação dos mapas teve como critérios, que fossem alunos com deficiências visuais e que tivessem tido algum contato com materiais cartográficos em alto relevo. Eles trouxeram contribuições importantes sobre as adaptações, tais como, legendas em braile, se tinha algum possível erro na legenda em braile, se qualidade das texturas eram satisfatórias, se os efeitos das elevações estavam perceptíveis ao tato. Portanto, três alunos do 9ºano da ESCEMA com boa leitura em braile, se voluntariaram para fazer a revisão dos componentes dos elaborados para pesquisa.

Após a participação dos avaliadores dos mapas táteis, foram feitos os ajustes e as correções sugeridas. A etapa seguinte foi o uso dos recursos didáticos avaliados em um ambiente de ensino e aprendizagem, também com o objetivo de avaliação dos mapas táteis. Optou-se em aplicar os mapas táteis com dois alunos cegos do 6º ano, o intuito de avaliar as contribuições do uso desses recursos no ensino de geografia, as possibilidades e dificuldades da aprendizagem cartográfica tátil.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola de Cegos do Maranhão (ESCEMA) foi fundada em 29 de junho de 1964, por Maria da Glória Costa Silva e Marlene França, nos primeiros três anos, funcionou apenas em fase experimental, já no ano de 1967, passou a ser uma entidade com seu estatuto próprio, nos primeiros três anos, funcionou apenas em fase experimental. A instituição fica localizada na Travessa 25 no bairro Bequimão, em São Luís/MA. É uma instituição filantrópica que se mantém de doações e da colaboração de alguns sócios contribuintes.

Oferece gratuitamente Educação Especial, (Figura 1) Ensino Fundamental - anos iniciais 1º ao 5º no turno matutino e no vespertino Ensino Fundamental - anos finais 6º ao 9º. Apesar de ser uma escola de referência no atendimento especializado de pessoas com deficiência visual, a Instituição oferece ensino regular, sendo a maioria do atendimento a aluno sem nenhuma deficiência visual e a minoria alunos com deficiências visuais, entretanto, a matrícula prioritária é sempre o aluno cego.

FIGURA 1: Escola De Cegos Do Maranhão



Fonte: FRANÇA: 2024

A instituição segue a legislação da LDB, que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e cumpre às condições que são postas em relação à quantidade de dias letivos, que são 200 dias por ano, de forma seriada em que os alunos vão progredir até concluir o ensino fundamental. Ao concluir o fundamental, a própria escola certifica, já que possuem o registro conselho estadual de educação que garante a certificação.

As turmas da escola têm uma particularidade em especial, devido número reduzido de alunos nas turmas, pois em vez de 20 alunos por sala são apenas 12 no máximo, todavia precisamente no turno da manhã a grande maioria das salas tem 8 ou 10 alunos, devido alfabetização e à inclusão do aluno cego. Além das disciplinas da grade comum curricular, são oferecidos atendimentos especializados como braille, atividades extracurriculares como, música, dança, artes plásticas, esportes, dentre outras.

Sendo que, na alfabetização há apenas um professor por sala que busca trabalhar metodologias de ensino, que inclua o aluno cego no processo de ensino aprendizagem, como por exemplo, a utilização quando necessário de alguns recursos, como tinta para os alunos que são visuais e em braille para alunos cego, portanto, é preciso que o professor no decorrer do ano a depender da disciplina, desenvolva alguns recursos simples de baixa tecnologia assistiva. Já no período da tarde funciona do 5º ao 9º ano, que além de todo o processo de inclusão já existente, há professoras das áreas de conhecimento como toda e qualquer escola a divisão dos horários normalmente.

A Escola de Cegos, oferece algumas particularidades, de acordo com a Coordenadora Pedagógica, Prof.^a Maria Raimunda. A escola possui dormitórios, tanto masculino quanto feminino, e disponibiliza todas as refeições, possibilitando o aluno dormir e tomar banho na própria instituição.

A escola funciona em regime de internato, os alunos que moram em São Luís, mas em bairros distantes ficam internos durante a semana, os alunos provenientes do interior do Maranhão ficam internos todo o ano letivo, só vão para casa nas férias escolares. Isso ocorre na maioria das vezes em virtude dos alunos que são internos serem cegos ou possuírem baixa visão, não tendo condição de autonomia e mobilidade com segurança.

Segundo a Prof.^a Maria Raimunda, a ESCEMA possui calendário próprio, embora alguns professores sejam da rede Estadual e Municipal, que é a minoria. Os

professores são custeados pela ESCEMA, devido as doações recebidas por particulares e instituições. Contudo, a coordenadora ressalta “não recebemos nenhum recurso federal, nem estadual, nem municipal. Toda a estrutura física da ESCEMA foi construída com a colaboração dos nossos contributos.”

Assim, a ESCEMA tem se expandido para além da parte educacional, têm grandes vitórias esportivas, de reconhecimento local, nacional, internacional. Um dos destaques nesse atendimento é o time de futebol de cegos que está na série A do campeonato brasileiro, a escola já formou bons atletas, sendo que alguns jogadores se destacaram foram comprados até por times de outros países.

O atendimento da ESCEMA é para toda a comunidade, inclusive para a Universidade. Ela oferece formação e suporte acadêmico para alunos universitários com deficiências visuais, seja total ou parcial, o aperfeiçoamento em braile, turmas de alfabetização braile, em que o professor tem a intenção de fortalecer esse conhecimento.

Diante de tudo que foi exposto, é possível perceber que os desafios encontrados atualmente pela Escola de Cegos do Maranhão não são apenas em manter a instituição e a educação especial, no que refere ao atendimento de alunos cegos ou com baixa visão. As demandas que surgem no processo educacional precisam ser consideradas, tais como o acolhimento de aluno com deficiências múltiplas, salas com diferentes faixas etárias, maior conscientização da família, da sociedade e do Estado, elas reafirmam a importância social da ESCEMA.

3. Historiando a Cartografia

O desenvolvimento da Cartografia, desde épocas mais remotas da história até os dias atuais tem acompanhado o progresso de evolução das civilizações. Como afirmam Carvalho e Araújo (2011, p.10) “à medida que a humanidade vem implementando seus ciclos de evolução, a Cartografia necessariamente vem sendo feita.” Assim, ao buscar compreender a história da cartografia e suas contribuições para o Espaço Geográfico e desenvolvimento da sociedade é necessário conhecer sua evolução ao longo dos tempos.

Desde a pré-história, o ser humano demonstrou a necessidade de se localizar no espaço, seja, com objetivo de explorar, demarcar território ou até mesmo, representar os locais onde encontrava alimento. Assim, de acordo com Paul (1982, p. 18) “a cartografia apareceu no seu estágio mais elementar sob a forma de mapas

itinerários feitos pelas populações nômadas da antiguidade”. Portanto, as pinturas rupestres feitas por populações primitivas encontradas em paredes de cavernas por historiadores, é um dos mais antigos registros de representações espaciais. Como ressalta Isa Adonias:

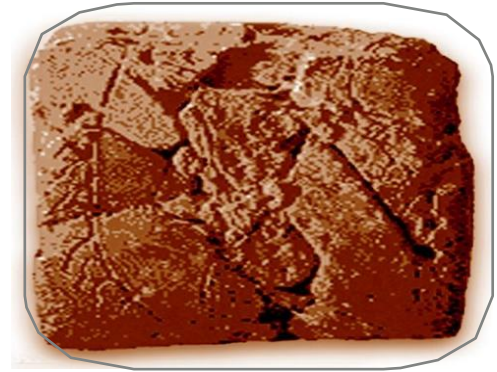
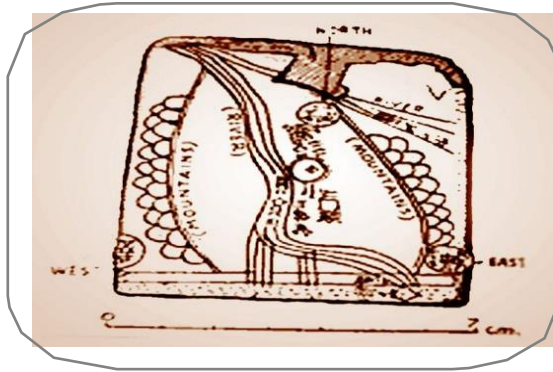
“Desde as eras mais remotas, usando por vezes estranhos materiais, o homem soube anotar graficamente os pontos de referência da paisagem circundante, capazes de guiá-lo ou afastar-se do seu meio, ou a ele retornar. Todos os povos, no passado, tentaram explorar suas terras, ou as vizinhas, passando depois às mais afastadas, criando assim, aos poucos, sua própria imagem do mundo. Suas primeiras produções, porém, jazem ocultas nas sombras da Pré-História. Essa aptidão para o desenho cartográfico, dizem os especialistas, é inata na espécie humana”. (ADONIAS, 2002, p. 3).

De modo que, ao estudar estes sítios arqueológicos notou-se que sempre houve a necessidade humana de registrar os fenômenos que ocorriam na natureza, os locais onde havia caças, a localização de rotas e aldeias inimigas. Esses desenhos que nos remete aos primeiros mapas, também foram encontrados em diferentes materiais como em pedras, peles de animais e placas de argila. Tais inscrições antecederam formas de expressões utilizadas pela humanidade antes da linguagem escrita e apresentam-se assim, como os mais remotos esboços cartográficos. Portanto, serviam como ferramenta de orientação e localização para as primeiras civilizações.

De acordo com Campos (2007, p. 23) é dos babilônios uma das representações mais antigas da história da Cartografia, um artefato (Figura 2) datado pela maioria dos estudiosos por volta do ano de 2.300 a.C a 2.500 a.C., confeccionado em uma placa pequena (7,6cm x 6,8cm) de barro cozido localizada nas ruínas da Cidade de Ga - Sur, encontrado em escavações em 1930 a 320 quilômetros ao norte da Babilônia, região da Mesopotâmia (atual Iraque).

O artefato possui inscrições em caracteres cuneiformes (escrita suméria), que representa o vale do rio Eufrates (o rio é representado por linhas centrais que cortam de norte a sul com ramificações indicando possíveis canais e afluentes) cercado por duas cadeias de montanhas (linhas onduladas), além de indicar postos de localização como pontos cardeais.

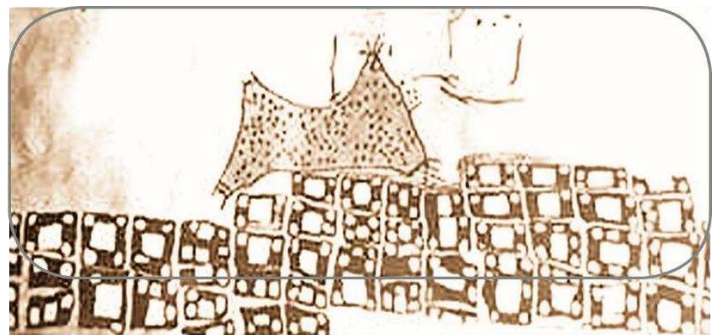
FIGURA 2: (a) Mapa de Ga Sur data de 2.500 b) Arqueologia original encontrada em Ga Sur



Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p10

Mas segundo os autores CARVALHO e ARAUJO (2011, p. 11) há um artefato (Figura 3) achado em 1963, pelo arqueólogo James Mellaart em Ankara, na Turquia que data de cerca de 6.200 a.C, o de Çatalhuyük que reflete de acordo com Gurgel, (2017) “a configuração provável do plano urbano da cidade em algum período de sua existência”.

FIGURA 3: (a) O mapa de Catal Hoyük em seu local original. (b) Representação gráfica do original.



Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p.11

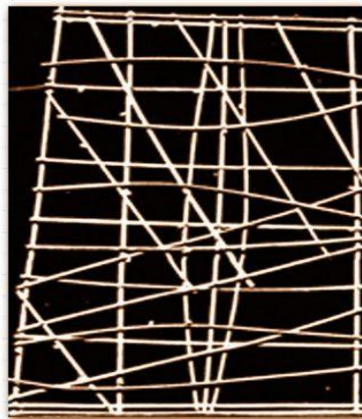
De acordo Harley (1991, p. 05) esse mapa foi encontrado durante uma escavação arqueológica, na região ocidental da país e representa o povoado neolítico

de Çatalhuyük, possui um traçado das ruas e casas, de acordo com os vestígios resgatados, tinha ao fundo o vulcão Hasan Dag em erupção. Como afirma o referente autor ao dizer que:

“O mapa autêntico mais antigo foi elaborado a cerca de 6000 a.C. Descoberto em 1963, durante uma escavação arqueológica em Catal Hôyük, região centro-ocidental da Turquia, representa o povoado neolítico do mesmo nome. O traçado das ruas e casas, conforme os vestígios resgatados, tinha ao fundo o vulcão Hasan Dag em erupção. Esse mapa primitivo guarda alguma semelhança com as plantas das cidades modernas, mas sua finalidade era totalmente distinta. O sítio em que foi encontrado era um santuário ou local sagrado, e ele foi criado como parte de um ato ritual, como um “produto de momento”, sem a intenção de ser preservado após o cumprimento do rito.” (HARLEY, 1991, p. 05).

Outro vestígio importante da Cartografia primitiva foi descoberto nas Ilhas Marshall, a área possui um arquipélago com cerca de 29 atóis e 5 ilhas localizado no Oceano Pacífico a nordeste da Austrália. Onde foi encontrado um entrelaçado (Figura 4) com fibras de vegetal, com o objetivo de representar a demarcação da civilização asteca. Segundo historiadores algumas ilhas foram representadas por conchas do mar e as curvaturas das fibras indicavam as direções das ondas em determinadas épocas do ano.

FIGURA 4: Mapa dos nativos das Ilhas da Marshall



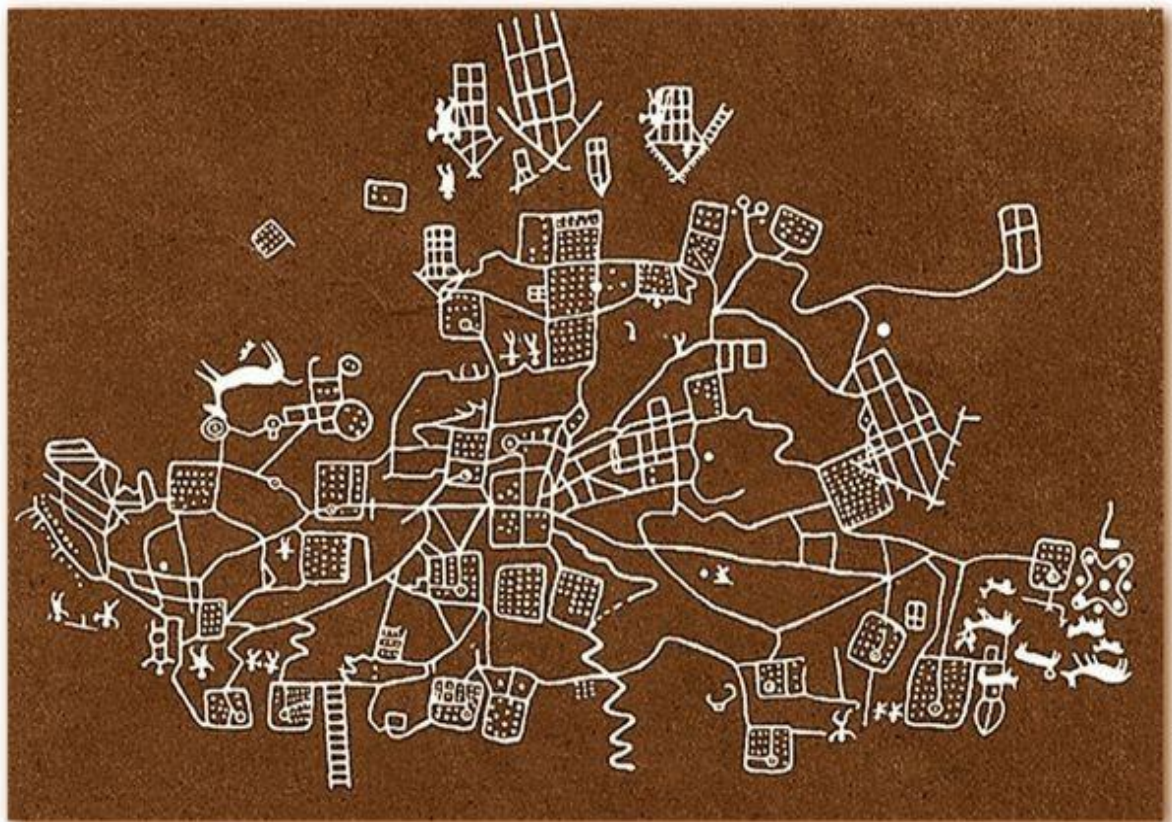
Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p. 11.

De acordo com Carvalho e Araújo (2011, p. 12) “é possível assegurar que alguns povos antigos apresentaram desde cedo o desejo de representar o espaço e, para isso, fizeram uso dos recursos de que dispunham, como a argila, o papiro, as peles de animais ou as inscrições rupestres, de modo que, foi encontrado um artefato pintado na parede (Figura 6) na região do vale do rio Pó, medindo aproximadamente 4,6m x 2,3m.

A gravação rupestre datada 2800 a.C fica localizada ao norte da Itália e representa as atividades agrícolas dos povos Camunos que viviam de Bedolina, como por exemplo, os aspectos da organização social e das atividades econômicas

dessa população. Vários estudos realizados no mapa indicam a utilização de elementos de referência como as cabanas ou casas, campos geralmente conectados a outros objetos única área subcircular com trilhas, em que observar-se na maioria das vezes dentro das áreas retangulares figuras de guerreiros, animais pontos fora dos limites da aldeia bem demarcados, nota-se também uma única rosa dos ventos usada pelo povo Camunos como forma de localização.

FIGURA 5: O mapa rupestre de Bedolina no vale do Pó .



Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p.12.

A história da Cartografia pode ser entendida através dos diferentes períodos, que refletem a evolução das civilizações e como cada uma delas desenvolve

avanços culturais, metodologias, científicos e técnicas de representação cartográfica disponíveis em cada época. Alguns dos períodos históricos da Cartografia incluem dos mapas **Pré-história, Antiguidade, Idade Média, Renascimento e Contemporânea.**

3.1 Cartografia na Antiguidade

Na antiguidade a Cartografia desempenhou um papel fundamental na representação do mundo conhecido da época, as civilizações antigas dentre elas, chineses, egípcios, romanos, gregos influenciaram não apenas por crenças religiosas mitológicas, mas no desenvolvimento de mapas com detalhados pontos, rotas pontos de referência, medidas de distância e direções da Terra.

Portanto, na Antiguidade os mapas utilizados pelos **chineses** ganharam mais significados além da orientação e localização, visto que eram utilizados pelos governos para demarcar fronteiras e cobrar impostos, além de servirem de estratégias militares. Como afirmam Carvalho e Araújo (2011, p. 13) ao dizer que na Cartografia antiga da China destaca-se o nome de Pei Hsiu, (223 e 271 d.C.) considerado como o percurso da cartografia moderna, pois “desenvolveu alguns dos mais importantes princípios da Cartografia, como a localização através de quadrículas, a orientação, a escala para a determinação de distâncias, a indicação das altitudes”.

Já século XV, destacar-se o mapeamento do território realizado pelo Almirante da frota imperial chinesa Zheng He (1371-1433) que elaborou um mapa náutico com informações sobre as rotas marítimas do Oceano Índico, desde o sul da Ásia até a costa leste africana. O que possibilitou os primeiros avanços para a sistematização da Cartografia científica. Como podemos observar na ilustração do mapa do século XII na (Figura 6) que representa a Muralha da China na parte superior.

FIGURA 6: Mapa do século XII que apresenta a Muralha da China e

Rosalva, 12/08/24,

O mapa em destaque na figura 6 ficou pouco nítido.



Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p.13.

Não se pode esquecer de que, as representações **egípcias** datadas da mesma época já possuíam funções e técnicas de triangulação, para calcular longas distancias, eles também elaboraram um sistema de agrimensura para o cadastro e o mapeamento das minas de ouro, em vista disso, são considerados os responsáveis pela elaboração dos primeiros mapas temáticos.

A civilização **romana** voltou seus estudos para elaboração de mapas com fins administrativos e militares, com o intuito de serem utilizados para cobrança de impostos e no aumento do seu império. Como por exemplo, a Tábua Peutinger é a única cópia do século XIII confeccionada por um monge francês De Colmar a partir de um original romano desaparecido datado do Século IV produzida por Castorius, portanto a cópia foi produzida em um pergaminho, dividido em 12 seções, que retratam itinerários (caminhos) mais importantes da antiga Roma.

De maneira que, devido a expansão territorial e apogeu de Roma, o Imperador Augusto determinou um levantamento detalhado do império, onde houve a necessidade da elaboração do mapa-múndi de Agripa (Figura 7) provavelmente esculpido em mármore por Orbis Terrarum, no 12 a.C., em que buscava representar além dos territórios imperiais, o mundo, então conhecido.

FIGURA 7: Mapa-múndi de Agripa.

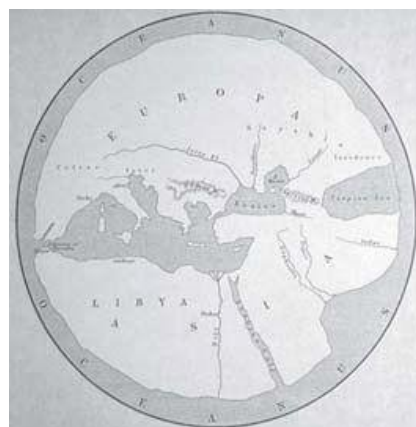


Fonte: PASCUAL (2022).

Enquanto devido a importância de seus estudos até os dias atuais, os gregos são considerados como “das antigas civilizações, talvez a que mais tenha contribuído para o desenvolvimento da Cartografia, pela aplicação prática do seu legado no mundo ocidental” (CARVALHO; ARAÚJO, 2011, p.13). Eles são os responsáveis pelos estudos elementares da Cartografia atual, devido às concepções sobre a esfericidade da Terra, noções dos polos, linha do Equador e conceitos geométricos. Os gregos também idealizaram os primeiros sistemas de projeção, a partir da introdução de estudos como os de longitude e latitude.

Assim, as concepções **gregas** (610 a 546 a.C) sobre a forma da Terra pode ser observada nas representação dos primeiros mapas-múndi de Anaximandro de Mileto (Figura 8), em que um disco flutuante, representa um oceano que circundava três continentes: Europa, Ásia e África, também conhecida como Teoria Do Prato.

FIGURA 8: Representação de mapa-múndi de Anaximandro de Milet.



Fonte: CAMPOS, 2007 p. 23.

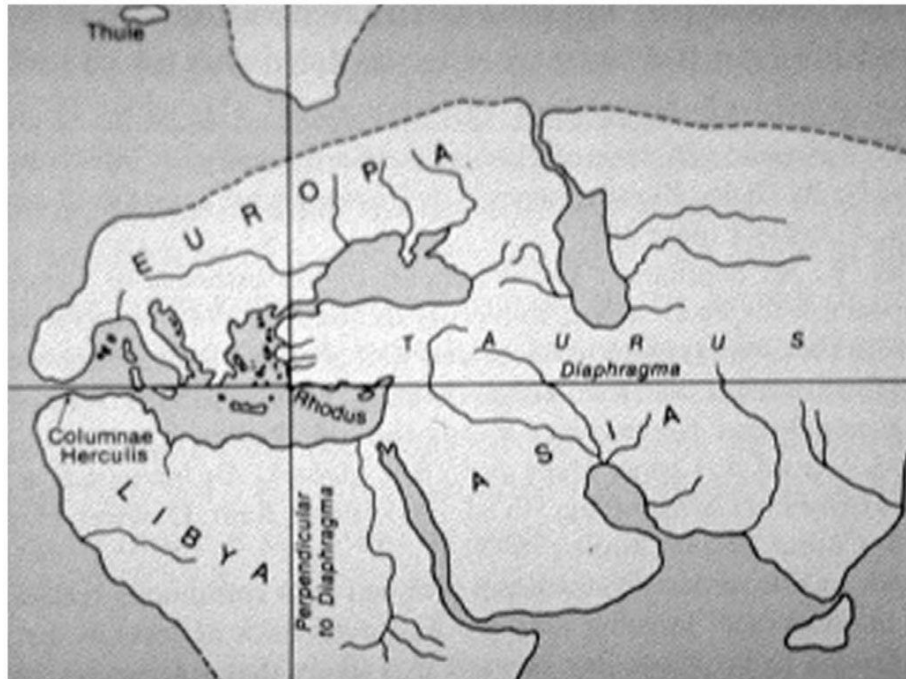
De acordo com Brotton (2014, p.14 -17) no século VI a.C na cidade de Mileto, atual Turquia começou a surgir tentativas de afirmar na escola de Pitágoras a tese que a Terra era esférica, tal suposição apoiava - se em estudos práticos, como por exemplo, as medições das projeções da sombra de um eclipse. Além do pensamento filosófico de que a esfera representava uma forma geométrica perfeita.

Também podemos destacar outras colaborações a Cartografia desse antigo estudioso grego astrônomo e matemática, que utilizou a trigonometria para inventar um método pra calcular a circunferência da Terra, a partir observação dos ângulos que os raios do Sol faziam na superfície da Terra entre os dias 20 e 21 de junho na cidade de Siena (hoje Aswãn), em que foi capaz de calcular a circunferência da Terra, chegando ao resultado de 42.513 km, muito próximo dos reais 40.076 km na linha do Equador.

Já Heródoto (484 a 425 a.C) e Demócrito (460 a 360 a.C) contribuíram de forma significativa com seus estudos para o que temos hoje de descrição e mapeamento dos lugares, pois desenvolveram conceitos essenciais de latitude e longitude. Enquanto que, Dicearco de Messena (350 a 290 a.C) mudou a representação de mundo na forma esférica ideal abstrata para uma representação simétrica em forma angular da Terra.

De acordo com Brotton (2014) dentre as principais percussões gregos podemos citar o astrônomo Hiparco de Nicéia (160 120 a.C) que fez pela primeira vez cálculos astronômicos de coordenadas geográficas em relação à superfície da Terra, ou seja cálculos rudimentares de longitude e latitude dos outros planetas em relação à Terra. Temos também, Crates (180 a 150 a.C) que apontava o princípio de esfericidade da Terra a existência de 4 continentes simétricos habitados, separados por uma enorme cruz de Oceano. Além de Estrabão (64 d.C. 20 a d.C.) que em um plano representou a esférica Terra, (Figura 9) com paralelos, linhas perpendiculares e meridianos.

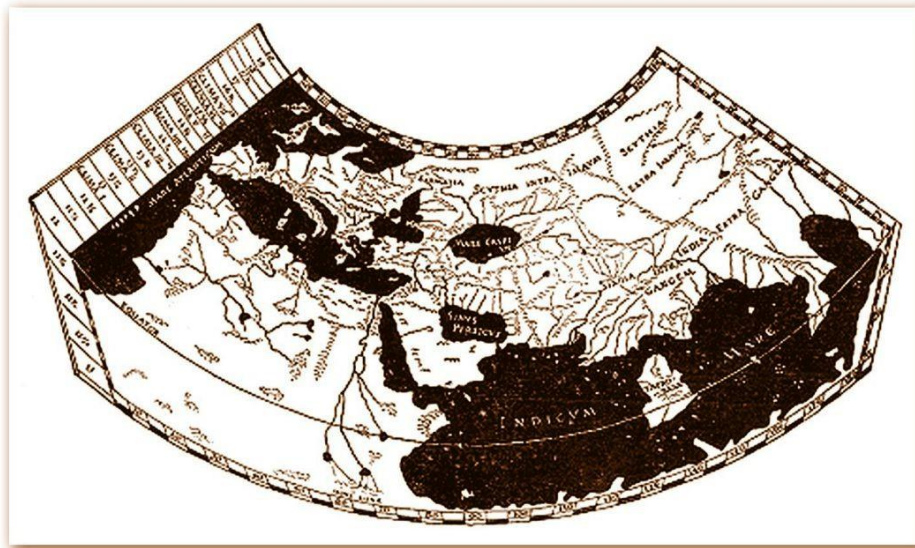
FIGURA 9: representação plana do Estrabão sobre a esférica Terra..



Fonte: CAMPOS, 2007 p. 24.

Cabe reconhecer, no entanto, que a maior contribuição da Grécia Antiga para o desenvolvimento da Cartografia enquanto ciência geográfica é resultado das pesquisas do astrônomo e matemático Cláudio Ptolomeu de Alexandria (0 e 168 d.C.). Conforme Carvalho; Araújo (2011, p. 15) sua obra intitulada de Geografia, foi escrita em oito volumes, em que ensina os princípios cartográficos matemática, como o cálculo de projeções cartográficas, métodos de observação astronômica. Como por exemplo, as técnicas de elaboração do mapa-múndi (Figura 10), onde pode ser observado a relação dos nomes de lugares e suas coordenadas.

FIGURA 10: Mapa de Ptolomeu construído na Idade Média já apresentava uma projeção e um sistema de climas.



Fonte: Carvalho e Araújo (2011 p.15)

Contudo, sua obra permaneceu ignorada por séculos, em virtude da decadência histórica ocasionado pela forte influência da Igreja Católica na Europa durante do período da Idade Média. Mas é a partir da retomada da influência do pensamento geográfico de Ptolomeu no século XV, com o Renascimento, que observasse um marco da Cartografia, como pode ser observado nos próximos parágrafos.

3.2 A Cartografia na idade Média

No período da Idade Média a Cartografia passou por um longo processo de restrições na produção de mapas, em virtude da forte influência do cristianismo, como afirma Paulo (1982,p.01) “Durante o longo período entre a queda de Ptolomeu e o surgimento de sua obra e aproveitamento da cartografia atravessou fases de estagnação e, às vezes, de retrocesso.” O que segundo o mesmo “transformou o conhecimento do mapa-múndi desse período em uma visão do mundo não moldado pela ciência, mas principalmente pela fé”.

Época que ficou conhecida como período de Trevas, pois correspondeu a um longo tempo de atraso de desenvolvimento científico, artístico e cultural. Segundo Raisz (1969, p, 19) as representações cartográficas tiveram “uma regressão lamentável a todo o progresso anterior, em que os gregos haviam pontificado. Todas as conquistas científicas, no campo da astronomia e da matemática, foram postas de lado, em prol de conceitos puramente religiosos”.

Rosalva, 12/08/24,

Colocar página saber, a de retrocesso.” O que segundo o mesmo “transformou o conhecimento do mapa-múndi desse período em uma visão do mundo não moldado pela ciência, mas principalmente pela fé”.

pois correspondeu a um longo tempo de atraso de desenvolvimento científico, artístico e cultural. Segundo

Nesse contexto, a Cartografia na Europa ficou restrita a uma forma de representação de mapas em termos bíblicos, em sua grande maioria ilustrados com letras “T” e “O” (Figura 11) que representavam o espaço conforme percepção da Igreja Católica.

FIGURA 11: Mapa do tipo T no *Orbis Terrarum*; (b) mapa romano do tipo romano



Fonte: CARVALHO; ARAÚJO, 2011 p.16.

De acordo com, Brotton (2014, p. 98):

“o mapa T-O, que é composto de um “T” dentro de um círculo que contém três continentes- Ásia, Europa e África- cercada por águas. As massas de terra são divididas em três vias aquáticas que compõem o T: o rio Doni (geralmente chamado de Tanais) dividido a Europa e a África o Rio Nilo separando a África da Ásia e o mar mediterrâneo dividindo a Europa e a África.” (BROTTON, 2014, p.98).

Enquanto as restrições eram impostas ao mundo cristão, a Cartografia desenvolvia-se em outras partes do mundo” (CARVALHO; ARAÚJO, 2011, p. 17), houve nesse mesmo período, a obra do geógrafo árabe Abdallah El-Edrisi, que é um resumo precioso dos conhecimentos geográficos dos muçulmanos e a valiosa contribuição dos estudos árabes na cultura cartográfica, em que “calcularam o valor do comprimento do grau, construíram esferas celestes, estudaram os sistemas de projeção e organizaram tábuas de latitudes, e longitudes” em buscar de traçar caminhos através da observação dos corpos celeste no espaço, por conta de suas peregrinações até Meca, afim de obterem uma correta orientação para a cidade sagrada do Islamismo.

“Enquanto os árabes conservavam estes “os árabes, que em virtude das suas práticas culturais, de sua religião, o islamismo, tem a tradição de ser um povo viajante. Este é um ponto de destaque da tradição árabe. Como o mundo árabe tornara-se imenso após as conquistas de vastos territórios no Oriente Médio, acabaram-se desenvolvendo estudos específicos sobre a Geografia dos lugares visitados pelos árabes, o que invariavelmente levava à elaboração de mapas para facilitar não só a realização das viagens, mas, sobretudo, o entendimento da orientação, importante para reconhecer em qualquer lugar, a direção de Meca.” (CARVALHO; ARAUJO, 2011, p. 17).

3.3 A Cartografia no Renascimento

Com o aumento das expansões marítimas e das rotas comerciais entre os séculos XIV e XVI, o colonialismo se destacou nesse período em busca de novas terras devido à alta demanda por especiarias e metais preciosos na Europa. Esse período, conhecido como Renascimento, foi inspirado principalmente pelos estudos clássicos de Ptolomeu e pela Escola Náutica de Sagres, em Portugal.

O que possibilitou de acordo com Campos (2007, p. 33 - 34) um avanço nos conhecimentos e na formação do marítima, esses acontecimentos transformaram a ciência Cartográfica e tornaram - se fundamentais para o desenvolvimento do mundo. Devido a necessidade do homem cada vez mais localizar-se sobre a superfície terrestre, esses fatos só foram possíveis, pois o homem já possui controle sobre a fabricação do barco a vela e caravelas, o uso do astrolábio para fazer a leitura das latitudes e a bússola.

Além da evolução de técnicas de gravação em pranchas de papel permitiu a navegação em alto-mar por viagens mais longas rumo ao oriente e ao mundo ocidental, conseqüentemente o saber cartográfico nesse período passa a ser uma forma poder estratégico para as nações em busca de exploração novas terras.

3.4 A Cartografia Contemporânea

Conforme, o período Contemporânea é a atual fase da história do ocidente, que teve início com a Revolução Francesa em 1789, onde o ideais do iluminismo que buscavam centrar suas ideias na razão. Além da configuração do poder político da burguesia e do sistema econômico capitalista e concorrência entre potências europeia em buscam expandir territórios na África e Ásia, para adquirir matérias primas e novos mercados consumidores.

No linear do século XVIII com as expansões das escolas de Cartografia e dos avanços tecnológicos em virtude dos cartógrafos produzirem mapas cada vez mais

preocupados com o rigor científico e em estabelecer topográficos que melhor representassem o terreno e suas formas geográficas, os mapas passaram a ser mais detalhados. De modo que, os avanços tecnológicos da história após grandes guerras, como por exemplo, a 2ª Guerra Mundial e a Guerra Fria, transformaram o conhecimento geopolítico no século XX, juntamente com a Ciência Cartográfica, seus estudos científico e técnico.

Em um mapeamento sistemático de todo o planeta, devido o uso eficiente de Tecnologias do Sensoriamento Remoto associadas a aerofotogrametria, do levantamento e mapeamento da Terra, a partir da obtenção e análise dos dados do Sistema de Posicionamento Global (GPS), “softwares”, computadores, e todos os avanços dentre outras tecnologias ligadas as imagens de satélite e radar em um importante Sistema de Informação Geográficas (SIG).

Diante de tudo que já foi exposto, sobre o desenvolvimento da Cartografia, e a importância de se compreender sua história e contribuições para o espaço geográfico e desenvolvimento da sociedade, onde o humano tem a necessidade de localizar-se no espaço. O capítulo a seguir apresenta reflexões sobre a Cartografia da Tátil no Ensino de Geografia.

4. **A Cartografia Tátil:** técnicas e esclarecimentos dos mapas táteis com estudantes deficiência visual.

A Cartografia Tátil requer a assimilação de conceitos que o mapa contempla, visto que é resultado dos diversos processos, funções e mudanças na ciência cartográfica e da superfície terrestre. Devido às transformações que ocorrem na realidade socioespacial, o mapa pode representar desde a conceituação mais simples, ou seja, a representação de uma determinada porção da Terra. E quando se refere ao objeto de estudo da Cartografia pode ao mesmo tempo ser utilizado como ferramenta de trabalho para o ensino de Geografia. Segundo, Junior, (2018, p. 31) pode ser analisado como uma abstração da superfície terrestre, que se apresenta tanto de forma mental, visual, digital ou tátil.

De acordo com Carmo (2010, p. 36) os mapas servem como instrumento de análise, pois possibilitam representar os acontecimentos ou fenômenos que ocorrem nas diversas interações entre o homem e a natureza, ao facilitar a visualização de processos sobre qualquer território, pois, auxiliam na compreensão da localização dos lugares e trajetos que ocorrem no tempo-espço, sendo utilizado como recurso didático no ensino de diversas áreas, portanto seu objetivo é transmitir o conhecimento sobre as relações que acontecem no espaço geográfico.

Neste contexto, a Cartografia Tátil é um ramo dentro da Cartografia. Ela consiste em estudar o uso e a produção de materiais pedagógicos adaptados e impressos em relevo como maquetes, gráficos, mapas táteis, que possam ajudar pessoas com deficiência visual, tendo como base o uso do tato e da audição na leitura e percepção de mundo (CARMO, 2010, p. 46 - 47). Todavia, pode ser usado por todos, uma vez que possibilita interpretar e relacionar conceitos de maneira prática por meio de uma aprendizagem multissensorial:

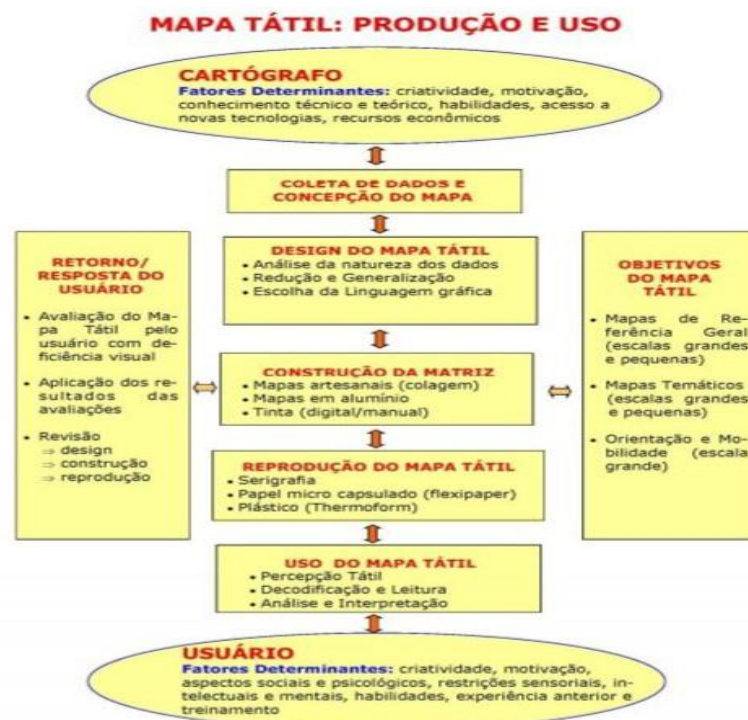
A Cartografia Tátil, ramo da Cartografia que se ocupa da concepção, elaboração e uso dos mapas táteis, pode ser definido como a ciência, a arte e a técnica de transpor uma informação visual de tal maneira que o resultado seja um documento que possa ser utilizado inclusive por pessoas com deficiência visual.

Os mapas táteis são representações cartográficas em relevo, elaboradas a partir de informações visuais. Nestes mapas é possível reproduzir o sistema simbólico do mapa visual por meio da linguagem tátil, desde que sejam consideradas as características particulares do tato. As representações gráficas táteis podem ser utilizadas como recursos didáticos em sala de aula ou para auxiliar na locomoção e mobilidade de pessoas com deficiência visual (CARMO, 2010, p.48).

O Mapa Tátil serve de instrumento de comunicação e compressão do espaço a pessoas com cegueira ou que possuam visão parcial. Sendo assim, é preciso compreender que cada pessoa elabora seus processos cognitivos de forma particular, isto é, desenvolve habilidades de codificação e interpretação de informações de maneiras diferentes. Devido a ausência visual, é essencial a adaptação de produtos cartográficos convencionais e materiais destinados às pessoas com deficiência visual para o reconhecimento do espaço, de acordo com as experiências já adquiridas em seu cotidiano, logo as imagens mentais são formadas de maneira individual.

Neste sentido, é fundamental a adoção de recurso de didáticos (mapa tátil) de forma simples e clara, com o intuito de viabilizar o entendimento de conceitos ou fenômenos que desejamos apresentar, diante da variedade e qualidade de materiais existentes para sua implementação. Ao comunicar a informação geográfica e os dados espaciais no uso de mapas táteis é importante compreender que diferente da Cartografia Tradicional, que evita o máximo de adversidades normativas, nos recursos táteis a intenção é manter além qualidade condições necessárias para o design de mapas eficazes (Vasconcelos, 1993 p.84).

FIGURA 12: Esquema dos processos na elaboração de mapas táteis propostos por Vasconcelos



Ainda de acordo com a autora, a Cartografia Tátil em seu processo precisa de maior grau de generalização e até mesmo omissões, exageros e distorções, isso não ocorre na Cartografia convencional. A Cartografia Tátil necessita de outros conceitos e regras com as técnicas distintas para a produção de mapas que facilitam a percepção tátil da pessoa com deficiência visual. Vasconcelos (1983 p. 84).

É essencial compreender as questões que envolvam o processo de produção de Cartografia Tátil no que tange aos recursos pedagógicos para a educação (Carmo,2010). Há necessidade de refletir sobre as múltiplas técnicas de adaptação disponíveis, visto que, o uso dos materiais adaptados, devem levar em conta o público-alvo, como afirma Jordão (2021, p, 144) “É necessário que os mapas táteis atentem para a diversidade e individualidade que envolvem a deficiência visual e que, a partir delas, busquemos estratégias de construção e de aplicação dos materiais produzidos.” São também importantes as questões "para quem" e o "como", (CARMO,2009 p. 51). Neste sentido, é preciso conhecer o perfil do aluno. É cego ou possui baixa visão? Lê braile ou necessitaria de auxílio? Caso tenha baixa visão precisara de lutas? Mesmo com visão residual conseguirá distinguir a aplicação das fontes? A utilização de cores contrastantes auxiliará o aluno no reconhecimento das informações? É necessário portanto escolher com cuidado os mapas convencionais que servirão de bases para a elaboração do mapa tátil que serão utilizados como recursos didáticos. Além de observar as especificidades de cada aluno, a fim de possibilitar melhor assimilação do conteúdo a ser abordado, entretanto, é preciso atentar-se para necessidade de generalização nas adaptações, pois pode prejudicar a leitura dos elementos cartográficos pelo tato, tanto pelo excesso de informações como a ausência.

[...] 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. Pequenos elementos ou áreas podem sofrer quatro tipos de generalização: fusão, seleção, realce ou deslocamento, conforme sua importância; as linhas devem ser generalizadas por suavização ou realce. Contudo, a generalização para esse tipo de mapa não é decorrente da redução da escala do mapa (muitas vezes ele é ampliado), mas sim porque, para ser recriado na forma tátil, o mapa deve ser tão rústico que permita a implantação de texturas em relevo para que na leitura tátil o DV faça a diferenciação das linhas, pontos e áreas que o compõem. Portanto, na cartografia tátil, podem-se fazer ampliações e deformações que jamais seriam permitidas na cartografia convencional.” (LOCH, 2008, p. 47).

O autor afirma que:

"Pequenos elementos ou áreas podem sofrer quatro tipos de generalização: fusão, seleção, realce ou deslocamento, conforme sua importância; as linhas devem ser generalizadas por suavização ou realce. a generalização para esse tipo de mapa não é decorrente da redução da escala do mapa (muitas vezes ele é ampliado), mas sim porque, para ser recriado na forma tátil, o mapa deve ser tão rústico que permita a implantação de texturas em relevo para que na leitura tátil o DV faça a diferenciação das linhas, pontos e áreas que o compõem. Portanto, na cartografia tátil, podem-se fazer ampliações e deformações que jamais seriam permitidas na cartografia convencional. (SILVA, 2005, p. 96).

Para Loch (2008, p. 47) o uso de mapas táteis para pessoas com deficiências visuais é construído essencialmente para atender duas principais finalidades: a educação e a orientação/ mobilidade. De modo que, a primeira atende a função base do ensino, ou seja, os mapas são produzidos em escalas pequenas, tais como os recursos didáticos táteis, mapas geográficos e gráficos. E a segunda está relacionada aos mapas (plantas) criados com para auxiliar a pessoa com deficiência visual a se locomover de forma independente por ruas, praças, shoppings, terminais e hospitais do seu cotidiano, estes produzidos em escalas maiores. Segundo a autora:

"Os mapas com finalidade educacional são aqueles de referência geral, concebidos em pequena escala, como os mapas de atlas e os geográficos de parede, além dos mapas de livros didáticos. Para atender à segunda finalidade, para orientação/mobilidade, os mapas precisam ser confeccionados em escalas grandes, como é o caso dos mapas de centros urbanos, e em escala maior ainda, para auxiliar a mobilidade em edifícios públicos de grande circulação. Na verdade, esses últimos mapas são plantas, pois representam em projeção ortogonal os elementos selecionados de pequenas porções da superfície terrestre ou de edifícios, sem considerar a curvatura da superfície terrestre." (LOCH, 2008, p. 47)

"Os mapas para mobilidade são criados com a finalidade de auxiliar DVs a aprender a se deslocar no espaço e em rotas que regularmente transitam, como do ponto de ônibus até seu trabalho. Esses mapas trazem informações sobre as ruas, edifícios e outras feições importantes para a mobilidade. Os mapas para turismo são destinados a indivíduos cegos ou com baixa visão." (LOCH, 2008, p. 43).

4.1 Técnicas de produção de mapas táteis para utilização como recurso didático

Ferreira (2008, p.13) ressalta que, "as formas táteis elaboradas devem manter fidelidade à forma representada, porém, é necessário o entendimento por parte do deficiente visual, e para tal deve apresentar apenas as informações pertinentes." Portanto, a elaboração de um mapa tátil é resultado de um trabalho minucioso que exige dedicação e inúmeros testes de leitura tátil cujo o objetivo é possibilitar a assimilação do espaço geográfico o que requer segundo a autora

“além do conhecimento de Cartografia e Geografia, paciência, perseverança e dedicação.”

De acordo com Carmo (2010, p. 67) “existem diversas formas de produzir e reproduzir representações gráficas táteis” no Brasil, portanto, a produção dos mapas táteis pode ser feita tanto de modo artesanal quanto elaborado por processo informatizado, quanto de ambas as formas, ou seja, é produzido primeiro a matriz de forma manual e posteriormente a matriz é colocada da máquina informatizada que possibilitar além de um maior número de reprodução a inserção de adaptações informatizadas. Como afirma Júnior (2018 p. 33) ao refere-se que:

[...] pode haver a produção manual, quando são utilizados materiais como isopor, diferentes tipos de papel, linhas, barbantes, colchetes, botões, miçangas, gesso, cortiça, dentre outros. No entanto, eles também podem ser produzidos a partir de máquinas próprias, até mesmo com o processo informatizado.” (JUNIOR, 2018, p. 33).

❖ **Produção artesanal ou manual**

No processo artesanal a produção é realizada de forma manual a partir da escolha da base cartográfica para a produção da matriz e da escolha na maioria das vezes de matérias mais acessíveis para a sua elaboração, portanto esse tipo de técnica possui dois tipos de métodos utilizados na construção artesanal dos mapas táteis que são: Colagem, Alumínio, Resina e Porcelana Fria.

● **Colagem**

A técnica de colagem de mapas táteis possibilita a utilização de matérias tais como: papel manteiga, papel micro ondulado, feltro, EVA, isopor, papelão, tecidos, lixa, cartolina, pedra, areia, papel camurça, miçangas, cola em alto relevo, barbante, cortiça, botões, algodão, gesso, massa corrida, dentre outros materiais de fácil acesso e custo mais acessível do que os recursos usados na produção de mapas industrializados.

De modo que, a partir da escolha do mapa que será reproduzido para forma tátil, inicialmente deve se transferir a representação gráfica (o mapa - base) impresso para papel carbono ou o papel vegetal, através de riscos produzidos com lápis ou caneta, posteriormente é preciso recortar o papel, pois o mesmo servirá como molde, para cada material escolhido (ao representar em forma de texturas as áreas os fenômenos no mapa). Nessa fase, é importante evitar os mapas com excesso de informação que impossibilite a leitura tátil do leitor.

Na segunda etapa as diferentes texturas recortados para representar as áreas dos fenômenos são colados na base, que deve ser de segundo Carmo (2010, p.65) "de papel mais duro e resistente (papelão, cartolina...)"
 Diante do que já foi dito, é imprescindível que os materiais utilizados para representar as texturas, isto é, os fenômenos e as áreas, sejam reconhecíveis através do toque, portanto, na confecção de mapas táteis artesanais é necessário escolher com cuidado os materiais, visto que podem prejudicar a leitura tátil e até machucar os dedos do leitor com deficiência visual.

Na quarta etapa é feito o contorno (os limites das áreas ou fenômenos) com cola em alto relevo ou fio, como por exemplo o barbante, é essencial atentar-se para a espessura do contorno, a fim de facilitar sua leitura. A última fase diz respeito a confecção da legenda tanto em braile quanto escrita em caixa alta em fonte tamanho 24, que deve ser recortada e colocada ao lado da textura. Em relação às desvantagens dos mapas artesanais Carmo (2010, p. 68) ressalta:

"a pouca durabilidade dos materiais se o produto for exposto ao uso direto e repetido por muitos usuários. Pouca precisão para representar alguns fenômenos, pois alguns materiais são de difícil manuseio na hora do corte ou na representação de curvas ou detalhes pequenos."(CARMO, 2010, p. 68).

Contudo a autora afirma que:

[...] os mapas construídos utilizando essa técnica resultam em matrizes, onde se pode obter grande diversidade tátil devido às opções variadas para as representações simbólicas, ponto são de ótima qualidade para cópias e máquina Thermoform (que utiliza um sistema de vácuo e calor) com plásticos, translúcidos e opacos, mas é importante destacar que quando o objetivo é preparar uma matriz em colagem para se copiar da nesta máquina, materiais que não resistem ao calor hotéis como plástico não se devem ser utilizados ponto. (CARMO, 2010, p. 67 - 68).

- **Alumínio**

A produção de mapas artesanais em alumínio (Figura 13) não são muito conhecidas no Brasil quando produzidos com a técnica de colagem. As pesquisas do instituto LEMADI são referência nesse tipo de reprodução de mapas táteis. "A técnica do alumínio é recomendada para representações lineares, simples, com poucas texturas e que não exija o uso de grandes elevações" Carmo (2009, p. 70). Relata que existe um kit importado de ferramentas para sua produção de recursos táteis em alumínio, entretanto os mapas podem ser confeccionados com folhas de

alumínio nacional que tem o custo menos elevado e através da construção das próprias ferramentas para a elaboração do mapa.

FIGURA 13: Mapa produzido em Folha de Alumínio



Fonte: Vinicius Genuíno, 2018.

Sendo, portanto, necessário produção manual das ferramentas, que transfira o risco de representação gráfica, ou seja, o desenho do mapa para o alumínio sem danificá-lo, como por exemplo, a utilização de ponta de canetas sem tinta, espátulas feitas em madeira, boleadores adaptados, diferentes texturas e lençóis de borracha gramas de aço ou EVA. Como a autora mostra no processo de elaboração dos mapas táteis em alumínio abaixo:

Os materiais utilizados para elaborar mapas gráficos e ilustrações em alumínio são: alumínio nacional de 0,10 mm (vendido em lojas de ferragens), papel carbono, papel transparente (papel manteiga ou vegetal), canetas sem tinta, instrumentos de dentista, carretilhas e outras ferramentas, espátula ou palito de madeira, lâminas com textura para representar áreas, boleadores para símbolos pontuais e lençol de borracha (granalha de aço ou EVA). A figura deve ser desenhada em papel transparente e depois transposta do lado do avesso para o alumínio, utilizando o papel carbono. Colocar o desenho transferido para o alumínio sobre o lençol de borracha e trabalhar sempre no avesso, utilizando ferramentas para elevar os contornos. Para ajustar os contornos obtidos, trabalhe o lado direito da representação (sem utilizar a borracha por baixo) com uma espátula. CARMO, 2010, p. 68).

Carmo (2010, p. 71) afirma que, “a representação feita em alumínio também pode ser utilizada como matriz para de plástico máquina de neste caso é necessário pequenos furos alumínio para permitir a passagem do ar para obter cópia.

- **Resina**

A técnica de resina consiste em esculpir aquilo que se pretende adaptar, por ser um material mais resistente que a porcelana fria. Gomes afirmar que " é possível reforçar em alguns casos “os planos das imagens adaptadas, para dar profundidade."

- **Porcelana fria ou Biscuit**

Essa é uma forma de produção manual que necessita uma massa de modelar porcelana fria (conhecida também como Biscuit) a técnica permite a representação de recursos táteis, como por exemplo, o globo terrestre, de modo que é uma técnica que necessita de habilidade com dedos na hora de modelar a massa, visto que o material ressecar de acordo com o que vai sendo modelado. As vantagens desse modo de produção são o baixo custo no material, a possibilidade de texturizar a massa, de junção a técnicas de colagem, porém, devido ser em larga escala é limitada e demorada.

Produção informatizada

Enquanto que na **Produção informatizada de mapas táteis** são utilizados mapas-base em meio digital, produzidos em programas de computadores, ou seja, o software gera desenho gráfico dos mapas de acordo com as simbologias, generalizações e funções escolhidas pelo cartógrafo. De maneira que, as texturas e formas do mapa são reproduzidas por de forma automatizada que faz a raspagem para o material especificado.

- **Papel Micro capsulado ou Flexipaper**

Esse tipo de produção de mapas táteis é realizado em um papel micro capsulado (Zy-tex, Flexipaper, Piaf)) encontrado tanto no formato A3 e A4, “o papel contém em sua superfície microcápsulas de álcool e tinta preta que quando expostas ao calor reagem devido a alta temperatura” (JUNIOR, 2018 p. 33). Nessa técnica as imagens são produzidas em computadores e impressas no papel indicado em qualquer impressora a jato de tinta, em seguida, a folha é aquecida, onde ocorre uma expansão térmica, isto é, o rompimento da superfície do papel e

Rosalva, 12/08/24,

?

formação das texturas, em uma máquina especial (Tactile Image Enhacer). A (Figura14) abaixo mostra material produzido com o referente método.

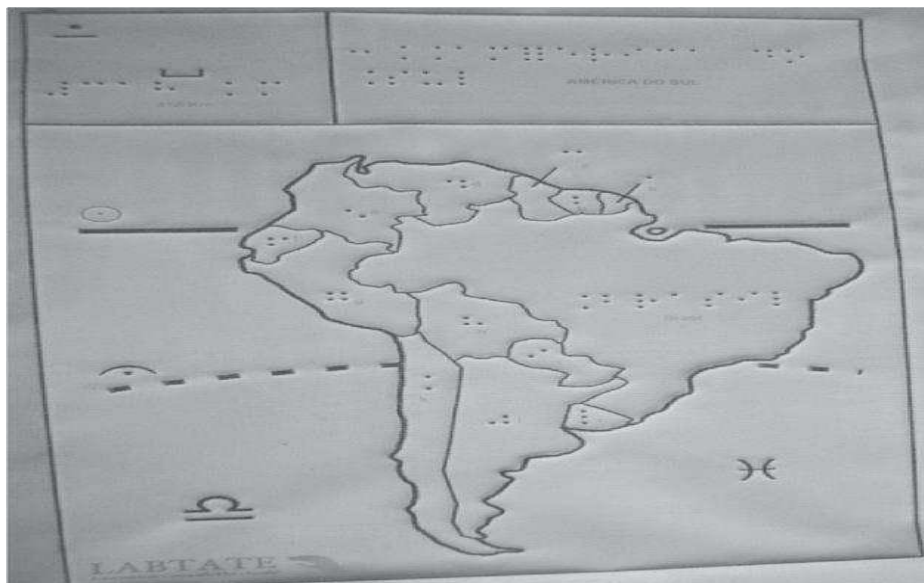
FIGURA 14: Mapa em papel micro capsulado sendo aquecido máquina especial (Tactile Imagem Enhacer)



Fonte: CARMO, 2010 p. 71.

De acordo com Ferreira (2008 p. 71) essa "técnica de produção de mapas táteis permite sua produção em meio digital e padronizada através do uso em programas de desenho gráfico como o *CorelDraw*". Portanto, a elaboração de mapas táteis em papel micro capsulado (Figura 15), não necessita da construção de uma matriz artesanal, visto que sua forma de produção se dá de forma automatizada e impressa, em virtude disso pode ser armazenada em arquivo digital em qualquer formato.

FIGURA 15: Mapa produzido com papel micro capsulado.



Fonte: NOGUEIRA, 2008.

Segundo Carmo (2010, p. 70) “o método de microcápsula tem em seu processo técnicas simples.” Contudo, após impressão é preciso esperar o desenho secar e posteriormente passar em uma máquina térmica específica, que devido o calor expandirá a tinta preta e formará o relevo, ainda com a mesma autora, essa técnica tem como vantagem a rapidez e facilidade na reprodução, pois agiliza a atualização e revisão do mapa, devido a possibilidade de imprimir várias cópias da mesma imagem, além favorecer o transporte e armazenamento produto.

Entretanto, essa forma de produção também possui desvantagens e limitações com relação à variação de altura dos símbolos e uso de cores, visto que só as impressões em preto ganham relevo em mapas que utilizam elaboração com papel micro capsulado, esse método também possui um alto custo do papel e o equipamento importado para aquecer o papel micro capsulado. Como ressalta Carmo (2010, p. 71).

- **Produção Manual/ informatizada**

Na produção manual/informatizada são utilizadas ambas as técnicas no processo de confecção do mapa tátil, pois inicialmente é elaborada de forma artesanal uma matriz com a técnica de colagem ou alumínio, para servir de molde ao ser aquecido na impressora de impacto mecânico, como por exemplo, a máquina de aquecimento de bomba de sistema a vácuo máquina de Thermoform como mostra a (Figura 16) ou impressora Braille. Essa técnica permite imprimir cópias da matriz em

folha de plástico especial, como o Braillex nacional ou em brailon, produto importado, Thermoform ou PVC (policloreto cloreto de vinil).

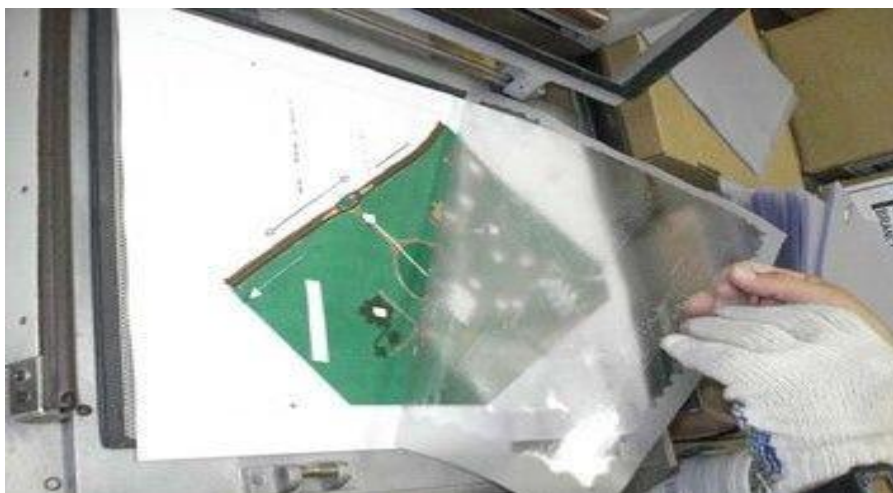
FIGURA 16: Máquina de Thermoform .



Fonte: FERREIRA, 2008 p. 34.

As máquinas são ligadas muitas vezes a softwares instalados em computadores o que possibilita a inserção de algumas simbologias cartográficas táteis e a impressão da reprodução em maior quantidade. A matriz é colocada junto com o plástico específico na máquina e sofrem aquecimento enquanto passam pelo processo a vácuo, que molda permanentemente a forma em três dimensões do mapa escolhido sobre o plástico (Figura 17).

FIGURA 17: Reprodução do mapa na película de PVC.



Fonte: FERREIRA, 2008, p. 34.

Conforme Carmo (2010, p. 75):

“O plástico adquire exatamente as formas da matriz, inclusive as letras em Braille. Uma das vantagens das cópias em thermoform é a possibilidade de reproduzir materiais onde o uso de elevações é fundamental, como por exemplo, as formas de relevo.”

Para Ferreira (2008, p. 36) nesse tipo de reprodução "é possível criar linhas em baixo e alto relevo" bem como vários níveis de altura, o que pode melhorar a legibilidade da imagem, esse método possibilita fazer a reprodução de várias cópias de uma imagem tátil. Dessa forma, pode ser utilizado em sua fabricação o material plástico que é resistente e limpo facilmente, além de ser leve e fácil de transportar sendo também possível produzir cópias em plásticos transparente o que possibilita transpor representações impressas em tinta, tendo como maior desvantagem o alto custo na aquisição da máquina e há a necessidade de se produzir matrizes artesanais.

Serigrafia

Também é uma técnica introduzida a Cartografia Tátil conhecida silkscreen essa técnica (Figura 18) tem como vantagem a produção em larga escala, a partir de uma tela, é possível fazer diversas cópias, para a produção de uma matriz, o material normalmente utilizado na tela é de seda, poliéster ou nylon, em que é esticado em um bastidor de madeira, alumínio ou aço. Em seguida é colocado sobre a mesma o texto ou figura a cor preta no caso (o mapa) com uma emulsão fotossensível e posteriormente colocada sobre um fotolito, em uma mesa de luz.

Os pontos escuros do fotolito correspondem aos locais que ficarão vazados na tela, permitindo a passagem da tinta pela trama do tecido, e os pontos claros (onde a luz passará pelo fotolito atingindo a emulsão) são impermeabilizados pelo endurecimento da emulsão fotossensível que foi exposta a luz, formando desta forma a matriz. Após a produção da matriz, é utilizada uma tinta conhecida como puff, que ao ser aquecida expandir e formar a textura, como mostra a figura abaixo, ela ganha relevo, que embora limitado é bastante usual para a representação de uma variável cartográfica.

FIGURAS 18: Produção de mapa em serigrafia



Fonte: Almeida, Carmo e Sena (2011, p. 368).

- **Outros Cartográficos Recursos Táteis**
- **Maquete**

As maquetes também podem ser consideradas recursos táteis, visto que possibilita o entendimento de um ambiente vivido e construído, através desse recurso é possível a percepção do espaço, o que permite potencializar o uso das habilidades dos estudantes, a partir de estímulos tanto sensorial quanto com a utilização de mapas táteis. Portanto:

[...] a partir da adaptação das maquetes, tornando-as elementos táteis, permite que o reconhecimento espacial seja mais rápido e eficiente, por meio da representação fiel e proporcional de ambientes e construções, utilizando materiais com características táteis semelhantes àquelas do ambiente real, e tornando a arquitetura mais inclusiva. Como a maquete tátil é de extrema importância para a inclusão destes usuários, o estudo da durabilidade, da escala e dos materiais que serão utilizados para representar os reais deve ser realizado cuidadosamente, para que a eficiência da maquete tátil alcance os objetivos esperados. (COELHO; BERNADI, 2018 p. 05).

- **Recursos táteis em 3D**

Apesar de não ser uma mapa tátil e sim um tecnologia assistiva tátil, a produção de recurso recursos táteis em 3D apresenta algumas vantagens sobre os produzidos de forma tradicional devido maior automatização, à clareza dos símbolos com uma melhor precisão geométrica e resolução, o que pode melhorar percepção tátil de identificação dos símbolos, ou seja, tamanho, volume, forma, textura, aumenta a variedade de atributos táteis, devido o aumento contrastes de alturas, além de permitir a produção de ícones mais intuitivos o que possibilita produzir geometrias complexas com elevação suficiente para acentuar a percepção tátil. Entretanto, é uma realidade distante das escolas e das maiorias das instituições voltadas ao atendimento de pessoas com deficiências visual.

4.2 As Representações Gráficas Táteis

Os mapas são essenciais para o ensino de Geografia, de acordo com Carmo (2008, p. 52), "é necessário por parte do professor, um conhecimento aprofundado do assunto do objeto cartográfico e de suas possibilidades e limites no uso em sala de aula." Neste sentido, para a adoção desses mapas como recursos didáticos também é necessário entender seu sistema de símbolos. Visto

que esses símbolos que constitui a representação gráfica tem a finalidade de fornecer informações que possibilite a compreensão e a comunicação dos fenômenos e dados a ser representado através de elementos cartográficos táteis.

Levando-se em consideração esses aspectos, Carmo (2010, p. 52) ressalta que de acordo com que se deseja representar na linguagem gráfica, o conjunto de símbolos será modificado, tanto na sua constituição quanto na distribuição dos mesmos no mapa. Afirma ainda que todo o processo para a elaboração gráfica das características dos fenômenos a serem representados e dos dados disponíveis, entretanto lembra que “Um documento cartográfico é fruto da interação e está interpretação de um dado espaço e das relações que nele ocorrem por isso é necessário que a mensagem gráfica do mapa seja direta e simples.”

Assim, a Semiologia Gráfica dedica-se em estudar o conjunto de signos de modo que, o tratamento dos dados para se construir um mapa tátil, portanto, é necessário compreender todas as etapas na elaboração de um mapa tátil, desde o que representa os símbolos, a finalidade é principalmente se a informação será repassada com qualidade a pessoa com deficiência visual.

Logo, as simbologias e variáveis gráficas auxilia na compreensão dos fenômenos socioespaciais, portanto a primeira refere as variáveis de gráficas cartográfica pontos, linhas e/ou áreas em alto relevo, a segunda sugere as diferenças nos tamanhos, formas, padrões e volume; ordem no layout e do texto, isto é, a importância de traduzir na legenda em braile na estrutura com orientações que possibilite autonomia na compreensão da realidade a partir do mapa. Assim, os fatores mais importantes na elaboração de mapas táteis devem levar em conta a quantidades de variáveis, e se estas poderão ser lidas por pessoas com deficiências visuais. (LOCH, 2008 p. 46 – 51)

Visto que, ao transmitir as informações geográficas a partir da comunicação cartográfica na aplicação desse recurso (mapa tátil) é preciso organizar e compreender os signos, devido a complexidade de se traduzir pela leitura tátil o mundo externo para quem tem deficiência visual, o intuito é comunicar as informações gráficas que melhor possibilitem a percepção pelo tato e a compreensão da linguagem não visual.

De modo que, Vasconcelos em suas pesquisas elaborou uma adaptação para a percepção tátil (Figura 19) das variáveis visuais de J. Bertin. As

representações dos signos e que antes eram apenas visuais (plano) passam a ter elementos perceptíveis na leitura tátil (volume). Como mostra a figura:

FIGURA 19: Variáveis gráficas e táteis (VASCONCELLOS, 1993 p.129).

	VISUAL: 2 DIMENSÕES			→	TÁTIL: 3 DIMENSÕES			
	PONTO	LINHA	ÁREA		PONTO	LINHA	ÁREA	
PLANO								VOLUME
TAMANHO								TAMANHO
VALOR								VALOR
GRANULAÇÃO TEXTURA								GRANULAÇÃO TEXTURA
FORMA								FORMA
ORIENTAÇÃO								ORIENTAÇÃO
COR								ELEVAÇÃO

Fonte: VASCONCELLOS, 1993 p.129.

4.3 As Variáveis Táteis

- VALOR

É simbolizado a partir de ordenadas ou hierarquias

- FORMA

“Forma é uma variável que provém da variação geométrica de um símbolo, podendo ser regular, no caso de triângulos, quadrados e círculos, ou irregulares no caso de símbolos denominados pictóricos.” (ADELINO, 2006, p. 78).

Essa variável em mapas táteis pode ser utilizada nas formas dos símbolos, utilizadas para identificação de diferentes objetos ou locais, como por exemplo, círculos para identificar cidades e estrelas para localizar capitais ou linhas contínuas para simbolizar rodovias e linhas tracejadas para representar estradas e vias vicinais.

- TAMANHO

A variável tamanho está relacionada a grandeza dos componentes, isto é simboliza as informações referente a quantidade ou hierarquia, assim de acordo com o tamanho do símbolo utilizado na representação pode se refere a quantidade de informações ou a variação na quantidade de taxa populacional.



- TEXTURA

Entende-se por textura a variação de uma superfície (Figura 20). Neste sentido há diferentes estruturas tais como: liso, áspero, rugoso, entrelaçado, veludo, dentre outros. Sendo assim ainda com o mesmo autor “a percepção da textura pode ser feita pelo campo visual, identificando algumas das variações, entretanto somente através da sensibilidade tátil é que se torna possível uma identificação detalhada e precisa das variações de texturas.” (ADELINO, 2006, p. 82) Sendo está uma variável segundo o autor uma variável muito mais perceptível pelo tato do que pela visão.

FIGURA 20: Diferentes tipos de superfícies que determinam texturas e percepções arroz, feltro, lixa de parede e EVA

Fonte: FRANÇA, 2024.

Logo, para a Cartografia tátil, a textura é uma das mais complexas variáveis, visto que possibilita a leitura e compreensão pelo tato do conjunto de outras variáveis visuais tais como o tamanho e a forma.

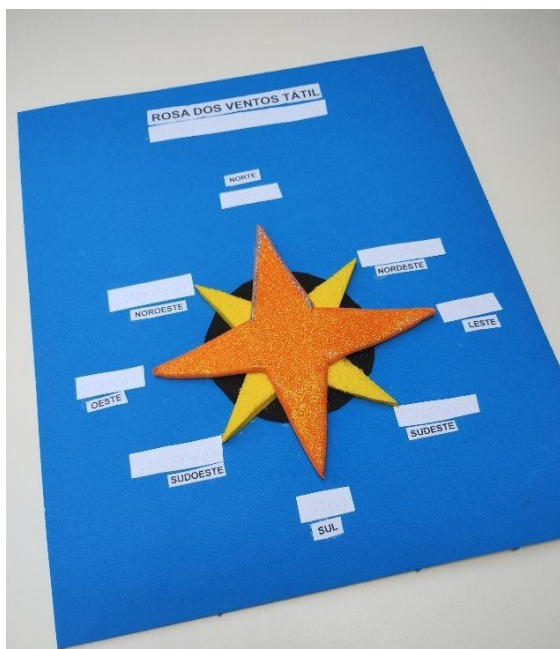
- ORIENTAÇÃO

Corresponde à inclinação dos elementos que constituem os símbolos. No caso de elementos lineares, a variação vai se dar de acordo com a direção da linha. Já no caso de elementos pontuais, a variação só será possível dependendo da forma dos mesmos, uma vez que no caso de símbolos circulares não há como definir sua inclinação (orientação).

- **ELEVAÇÃO**

Essa variável pode ser utilizada por meio da sobreposição de texturas para representar uma sequência de elevações ou relevo, como em mapas de altitudes. Portanto, ao utilizar a variável tátil de elevação, é necessário distinguir as texturas para que a leitura tátil seja eficaz. Por exemplo, na (Figura 21) da representação tátil da Rosa dos Ventos, os pontos cardeais são representados no EVA com textura de grama (amarelo) e o EVA com textura de glitter (laranja). Ambos possuem elevações e sobreposições para facilitar o reconhecimento dos pontos de orientação e identificar sua hierarquia. Assim, os pontos cardeais em amarelo foram sobrepostos acima dos pontos colaterais para indicar sua maior importância.

FIGURA 21: Elevações produzidas nas texturas dos pontos cardeais e colaterais Rosa do Ventos Tátil.



Fonte: FRANÇA,2024.

Apesar da variável Cor ser não ser uma variável tátil e sim visual será utilizada uma na presente pesquisa uma vez que pode contribuir com a compressão de pessoas que possuem visão parcial, neste sentido é importante utilizar cores

fortes e contrastantes que possibilite uma melhor decodificação da imagem. Isso se deve pois os deficientes que possuem a visão parcial, ou seja, apenas parte da visão, podem perceber distinções entre as cores, uma vez que haja contraste entre as texturas, como por exemplo, um mapa produzido laranja com o fundo azul.

5. Demonstração e Manuseio dos Mapas Táteis

O processo de manuseio teve como finalidade demonstrar o uso dos mapas táteis para o ensino, sendo assim, primeiramente realizou-se pesquisas e levantamentos juntamente com a aquisição dos recursos, portanto foram utilizados mapas com materiais de fácil acesso e baixo custo, com diferentes texturas que possibilitasse o alto relevo com a finalidade de permitir a leitura tátil, a elaboração foi feita de forma manual, através de colagens de diferentes materiais como o EVA em diferentes texturas e espessuras, cola de silicone, cola alto relevo, tesoura, tecido, arroz, régua, lápis, papel manteiga, feltro e lixa.

FIGURA 22: Materiais utilizados na produção dos Mapas Táteis



Fonte: Franca, 2024.

Sendo assim, além dos elementos que possibilitasse diferentes texturizações, foram impressos para a legenda, as informações na fonte Arial, negrito, tamanho 24,

todas em letras maiúsculas e o título dos mapas no tamanho 36, também em negrito, todas transcritas em braile, no intuito de proporcionar maior acessibilidade ao estudante com deficiência visual.

A transcrição dos mapas foi realizada pelo Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual do Maranhão “Ana Maria Patello Saldanha” – CAP/MA que fica localizado na Av. B, s/n - Maranhão Novo, São Luís - MA, 65061-250. De acordo com Gestora Auxiliar, Márcia Cristiny Campos Rocha, o centro oferece suporte pedagógico aos estudantes cegos e com baixa visão inseridos na rede comum de ensino no Maranhão.

É relevante mencionar que o Centro de Apoio ao Deficiente Visual do Maranhão busca estimular a educação e o desenvolvimento cognitivo de pessoas cegas ou com baixa visão, por meio da oferta gratuita de serviços como alfabetização em braile, técnicas de soroban, atividades de vida autônoma, técnicas de estimulação psicomotora, incluindo automaquiagem e orientação e mobilidade. Os serviços oferecidos pelo CAP/MA contribuem para o conhecimento, a autonomia e a autoestima de pessoas com deficiências visuais, garantindo o acesso desse público aos mais diversos setores da sociedade.

Cabe ressaltar que a entidade oferece desde a complementação curricular para alunos integrados no ensino regular, a adaptação curricular, a fase de inclusão escolar, educação física adaptada. produzindo materiais em Braille, formação continuada para professores, acompanhar os alunos em casa, pais, parcerias com empresas para a inclusão dos deficientes no mercado de trabalho e cursos para comunidade em geral.

Portanto, foram construídos 6 mapas táteis em laboratório em diferentes escalas que serviram como metodologia de ensino para pessoas com deficiências visuais, posteriormente ocorreu visitas à Escola de Cegos do Maranhão no intuito estabelecer uma ligação entre o objeto de estudo e a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), e assim conhecer o espaço em que seriam aplicados e testados os mapas táteis e os estudantes que participariam da presente pesquisa.

Os mapas foram confeccionados com adaptações táteis, a fim de possibilitar que os conteúdos de Geografia fossem trabalhados de maneira cognitiva, visto que, há a necessidade de que o aluno com deficiência visual reconheça as características naturais, físicas e sociais que existente na superfície terrestre, principalmente as mudanças no espaço geográfico.

Rosalva, 14/08/24,

A complementação
psicológico para
visuais no mercado de
laboratório em diferentes
pessoas com deficiências

Os mapas foram adaptados para a leitura tátil. Sendo assim, foram produzidos os seguintes recursos Táteis: a) Rosa dos Ventos Tátil, b) Mapa da ilha do Maranhão; c) Mapa do Estado do Maranhão; d) Mapa dos Estados do Nordeste; e) Mapa do Brasil e suas regiões e o f) Mapa dos continentes e oceanos. Optou-se pela técnica de colagem devido à facilidade de acesso e ao custo mais acessível dos materiais em comparação com os recursos utilizados na produção de mapas industrializados. Esses materiais foram colados em placas de EVA de 5 mm de espessura para proporcionar espaço suficiente para que os alunos com deficiência visual pudessem manipulá-los. Além disso, essa base mais grossa facilitou a colagem dos elementos e a durabilidade dos mapas táteis, bem como o reconhecimento dos elementos pelos alunos com deficiência visual.

Os mapas possuem bases cartográficas em diferentes escalas disponibilizadas pelo Laboratório de Recursos Pedagógicos para o Ensino de Geografia da UEMA e pelo Núcleo de Atendimento ao Deficiente Visual do Maranhão. Transcritos com moldes para o papel vegetal e, em seguida, recortados e aplicados com diferentes materiais para criar as texturas e formas necessárias nos mapas táteis.

É importante ressaltar que a escolha dos materiais garanta a segurança dos alunos, evitando o uso de materiais pontiagudos que possam machucar os dedos durante a leitura tátil. A utilização de materiais de baixo custo para facilitar o acesso e o uso dos recursos táteis no ensino de Geografia por meio da Cartografia Tátil, permitindo que outros professores possam aplicar as mesmas metodologias quando necessário.

A apresentação dos mapas foi dividida em três fases. Na primeira fase, foi realizada uma visita à escola para apresentar o projeto e os recursos táteis à coordenação e à professora de Geografia. Na segunda fase, alunas cegas do 9º ano avaliaram as legendas e texturas dos mapas. Nessa etapa inicial, não foi feito o perfil das estudantes, pois o foco estava exclusivamente na revisão das legendas em braile.

E na última etapa, a aplicação de aulas com a utilização dos mapas táteis realizada com dois alunos cegos do 6º ano, com o objetivo de desenvolver a autonomia a partir do ensino de Geografia para a pessoa com deficiência visual através dos recursos da Cartografia Tátil. Foi demonstrado passo a passo como explorar os mapas, enfatizando as texturas, relevos, linhas e símbolos.

Rosalva, 14/08/24,

Entrevista com Professor Regente da disciplina de Geografia da turma do 6º ano

Foi realizada uma entrevista estruturada com a professora regente da turma do sexto ano da escola de cegos, professora Carla N. R. da Silva. Que possui Curso de Licenciatura em Língua Portuguesa, tem especialização no Ensino Especial pela Universidade Estadual do Paraná, Pós-graduação em Atendimento Educacional Especializado (AEE), com mais de 18 anos de docência. Relata que, fez diversos cursos na área de Ensino Especial, dentre eles Braile e Soroban. Além da Escola de Cegos do Maranhão, já trabalhou em outra instituição com deficientes visuais por 12 anos.

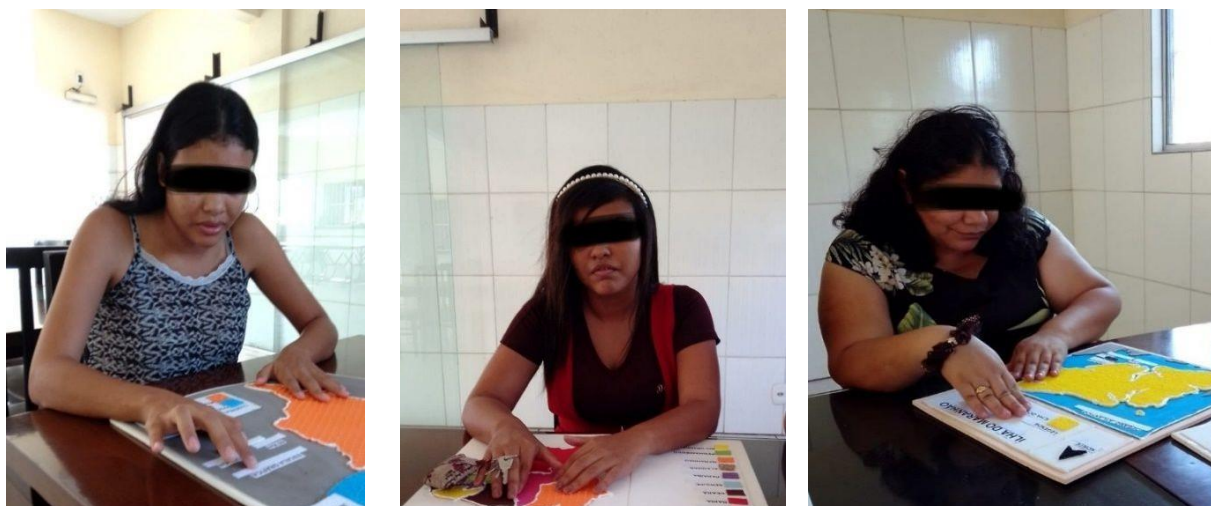
Revela que a opção de trabalhar com alunos com deficiência visual, foi por “gostar da área da deficiência visual e também pelo desafio de compreender suas limitações e capacidades.” Ao ser questionada sobre qual a maior dificuldade que tem ou encontra em trabalhar com alunos com deficiência visual. Diz, ser a “falta de material específico”. De acordo com a Professora, o ensino de Geografia pode contribuir com os alunos deficientes visuais, pois “ajuda na compreensão e localização do espaço em que vive e também dos outros lugares do planeta e suas modificações.” Por isso, utiliza recursos táteis nas aulas de Geografia para auxiliar os alunos com deficiências visuais a compreender os conteúdos repassados.

Conforme a professora Carla. “Às vezes, por falta material, acabo utilizando poucos recursos, utilizando os que são de mais fáceis de produção.” Ressalta que nas aulas de Geografia os alunos com deficiência visual conseguem acompanhar os conteúdos e interagir com os alunos que não possuem dificuldade. “Acompanham normalmente, pois já trazem algumas vivências de localização, espaço. Porém, com recursos específicos melhora a qualidade da aprendizagem” E responde que para melhorar o ensino e a inclusão de pessoas com deficiências visuais seria necessário “Mais recurso em sala de para professores, espaço escolar acessíveis.”

Exploração dos mapas

Após a ESCEMA aprovar o projeto, o manuseio dos mapas foi realizado por 3 alunas do 9ºano, (Figura 25) no primeiro semestre de 2023. O intuito era verificar o reconhecimento das texturas pelo tato e possíveis erros nas transcritas das legendas em braile, bem como dos demais elementos que compõem um mapa, além

das noções espacial e conhecimentos Cartográficos pré-existent das estudantes. Abaixo a FIGURA 23: dos mapas sendo analisados pelas alunas do 9ºano da ESCEMA.



Fonte: FRANÇA,2024.

Nesta etapa da pesquisa, foi realizada a apresentação de mapas táteis para as estudantes participantes. Antes de elas interagirem diretamente com esses materiais, promoveu-se, primeiramente, uma observação e avaliação dos conhecimentos prévios que as participantes possuíam sobre o assunto abordado. Essa avaliação inicial foi feita por meio de conversas e diálogos com as estudantes. O objetivo era entender quais os entendimentos, noções e percepções que mesmas já tinham antes de entrarem em contato com os mapas táteis da pesquisa.

Essa abordagem permitiu estabelecer um ponto de partida sobre o nível de conhecimento das participantes. E assim, planejar melhor as atividades e intervenções subsequentes, levando em consideração o diagnóstico inicial. De forma que ao compreender os conhecimentos prévios das estudantes, proporcionou estruturar de forma mais eficaz uma análise comparativa entre o que elas já sabiam e o que serão capazes de aprender ou desenvolver a partir da interação com os mapas táteis apresentados.

Essa avaliação inicial buscou identificar os conhecimentos e habilidades prévios das estudantes em relação a conceitos e representações espaciais e cartográficas. A intenção era obter um diagnóstico do nível de desenvolvimento dessas competências, a fim de subsidiar o planejamento de atividades e

intervenções futuras que pudessem potencializar e aprimorar ainda mais as habilidades espaciais e cartográficas das alunas.

Durante a pesquisa, constatou-se que as três alunas possuem uma boa percepção espacial. Isso pode ser observado pela facilidade que elas demonstravam em se locomover com autonomia pelas dependências da escola, sem necessitar de auxílio. Além disso, as alunas também desenvolveram, ao longo de seu processo de ensino-aprendizagem, habilidades e competências relacionadas a noções cartográficas. Ou seja, elas já apresentavam conhecimentos prévios sobre conceitos e representações cartográficas.

E assim, nessa fase da pesquisa foi possível verificar e avaliar a percepção espacial e as noções cartográficas das mesmas, o que possibilitou analisar de forma mais aprofundada o desenvolvimento e a evolução habilidades espaciais e cartográficas de estudantes com deficiências visuais. Consequentemente, planejar de forma mais efetiva as atividades e intervenções subsequentes da pesquisa.

Segundo a leitura tátil das alunas não foi necessário fazer ajustes nos mapas, pois não encontraram erros na transcrição da legenda, a disposição das texturas perceptíveis ao tato, conseguiram reconhecer os contornos feitos com cola relevo e cola glitter, como também a localização do título e dos demais elementos dos mapas. De acordo com as estudantes mencionadas, as quais conseguem acompanhar as aulas de Geografia por meio da exposição oral dos conteúdos pela professora, além de contar com o atendimento especializado oferecido pela intuição, bem como tem acesso a recursos táteis em braile tais como: textos, aulas, atividades.

No entanto, possuem dificuldades na compreensão dos mapas táteis, devido a falta de acesso ao material. E quando é produzido apenas no acetato ou papel com contornos elaborado na cola quente, ou seja, não há a variação de texturas que possibilite diferenciação das áreas representadas, essas dificuldades se tornam mais evidentes. No entanto, segundo as alunas ao terem contato com mapas táteis de texturas acessíveis apresentados na pesquisa, adquiriram maior compreensão e associação dos conteúdos da disciplina de Geografia, o que proporcionou uma maior formação imagens mentais.

Em relação à interação com os demais alunos da turma que não possuem nenhum tipo de deficiência visual, as estudantes afirmam que apesar de muitas vezes haver uma diferença na faixa etária na classe e ter um pouco de

estranhamento, no início, com o passar do tempo conseguem
com os colegas e até colaboram quando necessário os auxilia

Rosalva, 14/08/24,

Colocar vírgula entre essas palavras.

A partir da exploração inicial das noções cartográficas e espaciais das alunas para a aplicação dos mapas táteis com a turma do 6º ano da ESCEMA, o intuito foi desenvolver nestes alunos os conceitos estruturantes da Geografia, destacando, as profundas alterações ocorridas no tempo - espaço e transformações ocorridas no espaço geográfico, fruto da ação humana sobre o planeta e sobre seus elementos.

Foi realizado um planejamento cuidadoso para a aplicação dos mapas com o objetivo de identificar os conteúdos geográficos que seriam abordados em sala de aula na disciplina de Geografia, o intuito foi melhorar a compreensão e as noções básicas espaciais dos alunos com deficiência visual, por meio da Cartografia Tátil. Para isso, foram escolhidos mapas táteis adequados aos conteúdos e às necessidades dos alunos com deficiência visual, portanto foram construídos seis mapas especiais de forma artesanal com legendas em Braille seguindo os critérios metodológicos definidos por Almeida (2011) para a construção de mapas para Ensino/ Educação.

Portanto, foram apresentados os planos de aula juntamente com os mapas táteis já aprovados pela Coordenação da Escola e a Professora Regente, posteriormente foi realizada a apresentação da pesquisadora e do projeto “**Cartografia Tátil: Produção de materiais pedagógicos táteis no ensino de Geografia**” a Turma do 6º ano da Escola (Figura 26), que funciona no período vespertino, a sala é uma classe mista, contendo 14 alunos no total, onde 2 são alunos com deficiência visual.

FIGURA 24: Turma do 6º Ano da ESCEMA.



PERFIL DOS ALUNOS

ALUNO 1 - 35 anos, 6º ano, possui cegueira congênita, atendido pelo Centro de Apoio ao Deficiente Visual do Maranhão (Cedev) e pelos Cegos do Maranhão. Tem pouca prática em leitura braile. Segundo a professora, que anteriormente trabalhou no CAP/MA, o aluno apresenta uma grande evolução em sua cognição e mobilidade ao longo atendimento oferecidos pela escola. O aluno revelou que nunca teve contato com mapas adaptados, até então.

ALUNO 2- anos, 6º ano. Cegueira congênita. O aluno tem uma boa articulação, mobilidade e cognição, apesar de ainda frequentar o sexto ano, devido muitas vezes ter dificuldades por morar no município de Penalba/MA. É aluno interno da ESCEMA, conta que a família sempre soube o assessorar, além de ter outros 3 irmãos com deficiência visual. Utiliza textos adaptados em braile e outros recursos oferecidos pela instituição. Em relação, aos mapas, diz não que teve, praticamente, contato com mapas adaptados.

Como mostrado no esquema de processo de Vasconcelos no capítulo 4, é necessário para a aplicação o uso de recursos táteis materiais, conhecer o perfil dos estudantes para o desenvolvimento de metodologias adequadas no que se refere a aplicação de mapas táteis. Há dois alunos com cegueira congênita, atendidos pelo Cedev e pelos Cegos do Maranhão.

Como pode ser observado acima na descrição no perfil do estudante, o aluno 1, tem pouco domínio na leitura em braile e nunca teve contato com mapas táteis, já o aluno 2, lê bem braile, porém quase não teve acesso a esse tipo de material adaptado em alto relevo. Portanto, foi necessário maior observação do pesquisador para auxiliá-los com leituras significativas que possibilitasse a aquisição de aprendizagem espaciais a fim de permitir que os mesmos pudessem identificar as diferentes texturas e as legendas. O intuito foi proporcionar o desenvolvimento de imagens mentais e aprendizagem de raciocínio geográfico.

Para compreendermos melhor os alunos que participaram dessas etapas, foram realizadas 5 perguntas com o objetivo de estabelecer uma base sólida para a exploração dos mapas e o ensino aprendizagem dos conteúdos, visando a formação de um raciocínio geográfico nos alunos:

1. Você já explorou um mapa tátil antes? Se sim, onde foi e como você o usou?

Aluno 1 – “Não”

Aluno 2 – “Quase nenhum, a Professora já fez, era de papel e os contornos de cola quenteenquanto eu a tocava descrevia o mapa.”

2. Você acredita que os mapas táteis podem ser úteis para pessoas com deficiência visual? Se sim, de que maneiras?

Aluno 1 – “Sim, os mapas nos ajudam a nos orientar, compreender para que lado fica cada coisa.”

Aluno 2 - “Sim. Nos auxiliam em várias situações cotidianas, desde a orientação na sala de aula, como fora dela”

3. O que você acha que é necessário para criar um mapa tátil eficaz e informativo?

Aluno 1 - “Não sei”

Aluno 2 - “Legenda em Braille e contornos”

4. Como você consegue compreender os conteúdos repassados pela professora de Geografia?

Aluno 1 - “Faço perguntas, quando estou com dúvida “

Aluno 2 - “Enquanto ela explica eu vou fazendo associações, quando tenho dúvida eu faço perguntas, ela associa alguma coisa que me ajude a compreender melhor.”

Os alunos já trazem consigo experiências e forma de interpretar o mundo, ao construir representações e conceitos o conhecimento, logo o espaço geográfico é sócio-histórico, visto que reflete não apenas o pensamento, mas também o molda e permite a interação social, essencial para construção, compreensão e interpretação do espaço.

Dessa forma, as atividades com mapas táteis contribuam significativamente para o desenvolvimento das competências cartográficas desses alunos, auxiliando-os na construção dos fundamentos geográficos essenciais para seu percurso escolar e compreensões cotidianas. Conteúdo para os Planos de Aula:

- **Espaço geográfico - Orientação:** Pontos cardeais (EF06GE21*) Identificar os pontos cardeais e colaterais e aplicar técnicas de orientação relativa e o sistema de coordenadas geográficas.

- **Noções Básicas de Cartografia:**(EF06GE20*) Reconhecer a importância da Cartografia como uma forma de linguagem para representar fenômenos nas escalas local, regional e global.
- **Mapas** EF06GE23*) Analisar fenômenos a partir das variáveis táteis e das relações quantitativas, de ordem e seletivas em diferentes representações cartográficas.
- **Tipos de Mapas:** (EF06GE24*) compreender as técnicas de representação utilizadas na cartografia temática, em especial a diferença entre mapas de base e mapas temáticos
- **Elementos compõem os mapas** (EF06GE22*) Distinguir os elementos do mapa, tais como título, legenda, escala, orientação, fontes de informação entre outros em diferentes representações cartográficas. (Utilizar mapas de vegetação).

1º ATIVIDADE

Portanto, após o período de observação da turma, deu-se início a aplicação da primeira aula com o Tema “Orientação no Espaço” (coordenadas e pontos cardeais) Com o a intenção de que os alunos com deficiências visuais, ao final desta fase, fossem capazes de (EF06GE21*) identificar os pontos cardeais, colaterais e utilizassem os pontos de referência no seu cotidiano. Abaixo a Figura 27 o aluno com deficiência visual fazendo a leitura da Rosa do Ventos Tátil.

FIGURA 25: Aluno com deficiência visual utilizado a Rosa dos Ventos Tátil.



Fonte: FRANCA, 2024

Iniciou-se com a introdução da Atividades 1 trabalhando o conceito de Localização. Visto que, os deficientes visuais vêm o mundo de outra forma, eles o sentem, ouvem e o vivem de maneira única. Neste sentido, a localização é um desafio que exige adaptação e o desenvolvimento de outros sentidos. Portanto, a experiência do espaço se transforma em um mundo de sons, texturas, cheiros e percepção espacial.

Logo, ao interpretar a representação cartográfica Tátil da Rosa dos Ventos, foi solicitado que os alunos sentissem as texturas, e enquanto tocavam o recurso, destacou-se que cada direção representa uma forma de orientação que permite a localização dos lugares no espaço, e a referência da posição de um lugar em relação a outros lugares podem ser definida de várias maneiras, incluindo direção e distância. A formação conceitos de localização é essencial para a orientação espacial. Neste sentido os reconhecimentos das direções através do tato, permitiram formações mentais que os auxiliará na memorização desses pontos, junto com outros recursos.

Para melhor leitura a Rosa dos Ventos Tátil foi gerada pontos cardeais (Norte, Sul, Leste, Oeste) e colaterais (Nordeste, Sudeste, Sudoeste, Noroeste), o mapa continha texturas, elevações e que possibilitaram a identificação das direções.

A aplicação do Rosa dos Ventos Tátil permite a identificação por parte dos alunos dos pontos cardeais e colaterais através do tato, a fim de que os mesmos possam explorar o mapa com as mãos, incentivando-os a interpretar a representação gráfica através das diferentes texturas, contornos, relevos e elevações.

A transcrição em Braille foi colocada próximo a cada ponto de orientação, com a intenção de tornar mais acessível e possibilitar autonomia durante a leitura para que os alunos pudessem identificar as direções. Durante a orientação verbal realizada pela pesquisadora ressaltou-se a função da Rosa dos Ventos, que pode ser usada na navegação e Geografia, além de lembrar aos alunos que pontos de orientação já são utilizados no seu dia a dia (exemplo: a direção da sala de aula e dos demais prédios da escola).

O intuito foi desenvolver nos alunos com deficiência visual habilidades de análise e compreensão dos pontos, ao auxiliar não apenas na mobilidade, mas na

Rosalva, 14/08/24,

Retirar

Rosalva, 14/08/24,

Ponto

identificação por parte dos

alunos dos pontos cardeais e colaterais através do tato, a fim de que os mesmos

possam explorar o mapa com as mãos, incentivando-os a interpretar a

representação gráfica através das diferentes texturas, contornos, relevos e

elevações.

compreensão de conceitos de localização espacial. Neste sentido, é necessário que o professor tenha conhecimento e auxilie os usuários dos mapas. Um dos conceitos basilares da Geografia, que é a de noção de orientação espacial. Embora os alunos fossem cegos, o mapa foi construído com cores contrastantes, como o laranja cardeais e amarelo pra indicar os pontos colaterais, visto que no caso de alunos com baixa visão o contraste de cores pode ajudar a ter algum tipo de percepção visual.

Com a intenção de melhorar a experiência dos alunos com o mapa, realizou-se perguntas:

1. Toque o mapa e identifique o ponto central. Qual a direção que ele representa? (Resposta: Norte)
2. Encontre o ponto que fica oposto ao norte. Qual direção ele representa? (Resposta: Sul)
3. Mova seu dedo para a direita do norte. Qual direção você encontrou? (Resposta: Leste)
4. Identificar as direções: norte, sul, leste e oeste no mapa. E fale o nome de cada uma enquanto toca. Agora, mova seu dedo a direção dos pontos colaterais

Na atividade prática de utilização da Rosa dos Ventos Tátil observou-se que o aluno 1 tem maiores dificuldades de fazer a leitura do recurso, em virtude da pouca prática em braille, entretanto com auxílio e orientação conseguiu compreender e localizar os pontos de orientação. Ambos disseram que as texturas dos mapas eram perceptíveis ao tato. Mas indicaram maior elevação do contorno do ponto norte do mapa, pois devido a textura em glitter e contorno em relevo, necessitaria de maior diferenciação entre ambos.

De acordo com o aluno 2 “as diferentes texturas nas elevações me ajudaram a compreender melhor as direções dos pontos Cardeais no mapa.” O mesmo tem boa leitura em Braille conseguiu ler o mapa com autonomia, e os pontos cardeais e colaterais facilmente. Respondendo as questões de forma clara. Contudo, a pesquisadora explicou aos alunos que o elemento de orientação nos mapas táteis da pesquisa, foi substituído por uma seta apontada para cima, com a intenção de facilitar a leitura e o reconhecimento do ponto norte.

A fim de reforçar o aprendizado dos conceitos de localização e orientação dos alunos, durante essa prática foi utilizado o mapa mundi. Eles foram incentivados a explorar detalhadamente cada parte do mapa, imaginando as diferentes regiões e

Rosalva, 14/08/24,

Rosalva, 14/08/24,

Colocar vírgula entre as palavras

elemento de orientação

apontada para cima, com

localização e orientação dos

foram incentivados a

compreendendo a importância da Geografia. Essa experiência concreta permitiu que os alunos visualisassem de forma mais clara as diversas regiões do mundo e como os mapas podem auxiliar na compreensão global. Essa abordagem prática ajudou no conhecimento geográfico e a desenvolver habilidades de localização e orientação.

Através do toque puderam sentir os diferentes oceanos, continentes, sua localização e outros elementos geográficos presente no Mapa Mundi Tátil, portanto as seis texturas (Verde – feltro – continente americano, laranja- Eva pontilhado – Europeu, vermelho – Eva listrado – Ásia, Roxo- Eva glitter- Antártida, Amarelo, Eva grama – África, Rosa – plástico quadriculado, Oceania) e contorno em cola branca alto relevo, facilitaram a identificação das informações contidas no mapa.

Os alunos foram estimulados a imaginar sobre as diferenças culturais, climáticas e geográficas entre os continentes do mundo representadas no mapa. Assim, o objetivo dos elementos e a disposição das texturas desse recurso teve a intenção de contribuir para a identificação as direções e localizações dos continentes, e verificar se houve de fato a assimilação dos conceitos e habilidade orientação espacial dos alunos aprendizagem adquirida na Rosa dos Ventos Tátil.

No intuito de observar o nível de compreensão dos alunos em relação aos conceitos com a atividade geográfica trabalhada, e assim identificar as possíveis melhorias para futuras atividades, eles responderam às perguntas ao manusear o mapa tátil dos continentes e oceanos:

1. Explore a localização dos continentes e oceanos, identifiquem os elementos através do toque.
2. Continente Americano fica localizado a leste ou a oeste no mapa tátil?
3. A África fica perto ou longe da Europa?
4. Encontre e identifique os continentes que fazem fronteira com o Oceano Antártico.

Na aplicação do mapa tátil observou-se que o usuário 1 consegue reconhecer bem as texturas, entretanto necessita de auxílio devido a pouca leitura Braille, o que dificultou o reconhecimento das direções e dos continentes. Enquanto o aluno 2 conseguiu responder todas as questões identificando rapidamente os continentes e as direções.

FIGURA 26: Mapa mundi



Fonte: FRANCA, 2024.

2º Atividade

A segunda atividade teve como TEMA: Noções Básicas de Cartografia, com o intuito de apresentar aos alunos com deficiência visual os principais conceitos da Cartografia, a partir da utilização dos mapas táteis, portanto foram desenvolvidas as seguintes habilidades da BNCC: reconhecer a importância da Cartografia como uma forma de linguagem para representar fenômenos nas escalas local, regional e global (EF06GE20*). Além de analisar fenômenos a partir das variáveis táteis e das relações quantitativas, de ordem e seletivas em diferentes representações cartográficas (EF06GE23*).

A aplicação da atividade iniciou com a verificação do conhecimento prévio dos alunos a partir de perguntas como: "O que vocês entendem por Cartografia?", tanto o aluno 1 e 2 têm conhecimento sobre diferentes conceitos de cartografia; "O Porquê a Cartografia é importante para a compreensão de fenômenos geográficos?". O objetivo era direcionar a aula de acordo com o nível de conhecimento dos alunos. Após essa etapa de levantamento, foi enfatizado a importância da Cartografia para a compreensão do espaço geográfico. Visto que, é uma linguagem fundamental para a representação de fenômenos nas diferentes escalas geográficas.

Em seguida, os alunos (Figura 29) interpretam os mapas táteis, o intuito foi que compreendessem como os fenômenos podem ser representados em diferentes escalas, sejam local ao utilizarem o Mapa Tátil da Ilha do Maranhão e o Mapa Tátil do Estado do Maranhão, que mostra detalhes

Rosalva, 14/08/24,

Frase solta.

específicos de uma área pequena, permitindo a compreensão de características locais. Já na escala regional foi aplicado o Mapa Tátil do Estados do Nordeste, assim puderam observar como que o Maranhão faz relações com os demais estados da região Nordeste. Enquanto que em escala global, podem representar fenômenos que ocorrem em todo o mundo, possibilitando a análise de questões globais, como clima, biodiversidade e migrações. Como mostra a Figura 29 a leitura tátil dos alunos cegos das diferentes escalas de representações cartográficas.

FIGURA 27: Leituras dos mapas realizadas pelos alunos¹ (Estados do Nordeste) e aluno 2 (Ilha do Maranhão).



Fonte: FRANCA, 2024.

Nesse sentido Ribeiro (2018, p. 72) afirma que "oferecer mapas acessíveis para pessoas com deficiência visual requer a consideração da escala como uma ferramenta fundamental para a compreensão espacial." Portanto, é a partir da adaptação das informações cartográficas, que é possível proporcionar aos alunos com deficiência visual explorarem o recurso como uma experiência mais eficiente, auxiliando-os na orientação do espaço.

De acordo com o aluno 1: "Esses mapas me ajudaram a compreender as relações de distância. Ah! Assim, esse é o formato do mapa do Maranhão, esse outro mapa também representa o estado, entendi, só mudada o tamanho, né?". Referindo-se ao encontrar o Maranhão, no Mapa Tátil do Estado do Nordeste. A finalidade da atividade foi facilitar a identificação espacial dos elementos, organização, distribuição, distância, escalas e orientação.

FIGURA 28: Leitura do Aluno 1 da representação Tátil dos Estados do Nordeste



Fonte: FRANCA, 2024.

A exploração do mapa permitiu a experiência sensorial através do tato, complementada ainda mais pela descrição realizada, o intuito dessa proposta foi promover uma aprendizagem significativa e a construção de conceitos geográficos de forma mais dinâmica e interativa. Abaixo, a transcrição de um trecho de um diálogo entre a pesquisadora e o aluno¹, o manuseio do mapa tátil do Nordeste realizada:

— Pesquisadora: Essa é uma representação Tátil dos Estados do Nordeste, sinta com os dedos as texturas. Ao lado estão as legendas com texturas que possibilita a localizar cada Estado.

— Aluno 1: Onde fica o Piauí no mapa?

— Pesquisadora: O Piauí faz limite com o Maranhão, essa textura em formas de pontilhada representa o Maranhão, olha! O Piauí ficado lado, coloca o dedo um pouco mais a direita.

— Aluno 1: Aqui?

— Pesquisadora: Sim, você encontrou. Percebeu que o formato e a texturas?

— Aluno 1: Sim. são diferentes.

— Pesquisadora: Você sabe quantos fazem parte da Região Nordeste?

— Aluno 1: Não.

— Pesquisadora: Coloca o dedo aqui na legenda e sinta as texturas do lado de cada uma tem a transcrição em Braile, tente localizar os outros Estados.

3 ° Atividade

A Atividade sobre "Cartografia - Elementos que compõem um Mapa" foi estruturada com o objetivo de auxiliar os alunos com deficiência visual a utilizar, interpretar e ler informações nos mapas, bem como conhecer os elementos que compõem o mapa, de acordo com a habilidade da BNCC (EF06G22*), em que os alunos devem distinguir os elementos do mapa, como título, legenda, escala, orientação, formas de informações, entre outros, em diferentes representações cartográficas.

Conforme Silva (2018, p. 45), "a aplicação de mapas táteis tem se mostrado uma ferramenta eficaz no processo de aprendizado de alunos com deficiência visual, fornecendo acesso igualitário aos elementos que compõem o mapa." De modo que nessa etapa, foi oferecido o mapa tátil ao aluno 2 e solicitado que fizesse a interpretação do Mapa Tátil de Biomas do Brasil (Figura 31). À medida que explorava cada elemento cartográfico (título, legenda, escala, etc.), o aluno identificou a textura e a distribuição dos demais componentes.

FIGURA29: Aplicação do Mapa Tátil de Biomas do Brasil com o Aluno



Fonte: FRANCA, 2024.

Para garantir uma maior acessibilidade a pesquisadora orientou o aluno 2 com a descrição da representação. Segundo Santos (2017), "o professor desempenha um papel fundamental ao guiar os alunos em sua exploração tátil, fornecendo informações adicionais e incentivando a participação ativa." Dessa forma, o aluno 2 foi incentivado a descrever o que estava percebendo e identificando no mapa, consolidando assim seu aprendizado.

Abaixo, a transcrição de um trecho do diálogo entre a pesquisadora e o aluno 2 da aplicação realizada no Mapa Tátil dos Biomas do Brasil:

— Pesquisadora: Você já ouviu falar em elementos que compõem o mapa?

— Aluno 2: Sim, conheço o título e legenda.

— Pesquisadora: Sabe pra que servem?

— Aluno 2: Ler as informações.

— Pesquisadora: Sim. Os elementos nos ajudam na interpretação e compreensão das informações geográficas. Coloque a mão parte superior do mapa qual a primeira informação consegue ler.

— Aluno 2: Biomas do Brasil. Título?

— Pesquisadora: Agora, coloque a mão a baixo da seta, encontrará a legenda. Diferente dos mapas tradicionais os mapas táteis precisam de texturas e da transcrição em braile para auxiliar no reconhecimento das informações. Consegue ler e identificar as texturas no mapa?

— Aluno 2: Sim.

6 CONCLUSÃO

Iniciei este estudo relatando como uma doença ocular me despertou para ensinar Geografia para estudantes com deficiência visual. Usar minhas habilidades pessoais na elaboração de mapas táteis possibilitou uma formação docente e um ambiente escolar, até então, desconhecido. A pesquisa uniu o Curso de Geografia a ESCEMA, uma vez que os estágios curriculares me levaram ao ambiente estudantil das escolas regulares públicas, no qual foi muito desafiador. Contudo, a ESCEMA contribuiu para que maiores desafios fossem superados.

A pesquisa permitiu análises sobre as contribuições da Cartografia Tátil no ensino de Geografia, visando melhorar a percepção de pessoas com deficiências visuais. Sendo assim, este trabalho trouxe proximidade da realidade escolar para a formação em docência, na aplicação e exploração de mapas táteis com alunos com deficiência visual.

Entender o processo de aprendizagem desses alunos envolve reconhecer as próprias barreiras e limitações inerentes as suas vivências. Como por exemplo, as dificuldades em visualizar mapas e outras representações gráficas. Além de precisarem de adaptações especiais, como recursos táteis e métodos de ensino alternativos. Portanto, é necessário compreender o processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual, para que os professores de Geografia possam

planejar as atividades pedagógicas de maneira que atenda às suas necessidades específicas.

Neste sentido, a incorporação de recursos táteis, como mapas em relevo e modelos tridimensionais, é essencial para tornar os conceitos geográficos acessíveis aos alunos com deficiência visual. Além disso, os professores precisam estar cientes do contexto social desses alunos. Este estudo é um convite para a compreensão dos desafios que os estudantes cegos, ou com outras deficiências, enfrentam tanto no ambiente escolar quanto na sociedade, tais como: preconceito, discriminação e menor apoio na adaptação às dificuldades escolares. Logo, é dever dos que estão na escola contribuir para criar um ambiente educacional acolhedor e respeitoso.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Luciana Cristina de; Nogueira, Ruth Emília. **MAPA TÁTIL: A inserção dos autores deve ser feita em ordem alfabética. Obs.: confirmar regra.** **INCLUSÃO**. Extensivo - Revista Eletrônica de Extensão, Número, ano 200
- ALMEIDA, Regina. A cartografia escolar na educação diferenciada: Experiências com a formação de professores. In: **VI Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares – II Fórum Latino-**

Rosalva, 14/08/24,

americano de Cartografia para Escolares, 2009, Juiz de Fora – MG: Produtora de Multimeios da UFJF, 2009. V. 1, p. 1-12.

ALMEIDA, Regina. Tactile mapping for visually impaired children. In: **VXII Conferência da Associação Cartográfica Internacional – ICA**, 1995, Barcelona. Proceedings, v. 02, p. 1755-1764.

ALMEIDA, Regina; CARMO, Waldirene Ribeiro do; SENA, Carla Cristina Reinaldo

Gimenes de. Técnicas inclusivas de ensino de geografia. In: VENTURI, Luís Antônio Bittar (Ed.) **GEOGRAFIA: PRÁTICAS DE CAMPO, LABORATÓRIO E SALA DE AULA**.

Editora Sarandi, 2011.

ALMEIDA, Rosângela Doin. **Cartografia escolar** (org.). Ed. 01, 1ª Impressão. São Paulo: Contexto, 2008.

BARBOSA, Maria Edivani Silva. **A Geografia na Escola: Espaço, Tempo e Possibilidades**. Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia, v. 7, n. 12, p. xx, jan./jun. 2016.

BROTON, Jerry. **A História do Mundo em doze Mapas**. Editora Zandar, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL., **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**:

Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência: Decreto Legislativo nº 186, de 09 de jul. de 2008: Decreto nº 6.949, de 25 de ago. de 2009. 4ª Ed. rev. e atual. Brasília: Secretaria dos Direitos Humanos, 100p. 2010.

CARVALHO, Edilson Alves de. ARAÚJO, Paulo César de. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas I: geografia**. – Natal, RN :EDUFRN, c2008. 248 p.

ADONIAS, Isa. **Olhando o Mundo Através de Símbolos, Cores e Palavras**. IN: Paulo MICELI (org). Op. Cit. 2002. p. 35.

CARVALHO, M.; RODRIGUES, L. Mapeamento Tátil para o Ensino de Geografia para Estudantes com Deficiência Visual. In **Anais do Congresso Brasileiro de Cartografia** (Vol. 18, No. 1, p. 28-35). Rio de Janeiro. (2016

CAMPOS, Mariluze de Carvalho (2016). O ensino de cartografia para alunos com deficiência visual. In: **Revista Geografia, Ensino & Pesquisa**. Vol. 20, n.1, p. 95-102.

Declaração de Salamanca. Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Espanha, 1994.

CARMO, Waldirene Ribeiro do. **Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia, FFLCH-USP. São Paulo, 2009.

COELHO, Isabela da Silva; BERNARDI, Núbia. **MARIONETES E MAQUETES TÁTEIS: PERCEPÇÃO E APROPRIAÇÃO DO REPERTÓRIO ESPACIAL E CORPORAL COMO SUBSÍDIO AO DEFICIENTE VISUAL EM ATIVIDADES DE DANÇA**. ENAC. 2018.

CUSTÓDIO, Gabriela Alexandre; NOGUEIRA, Ruth Emilia. **O Aporte da Cartografia Tátil no Ensino de Conceitos Cartográficos para Alunos com Deficiência Visual**. Revista Brasileira de Cartografia (2014) N0 66/4: 757-772 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936.

FAÉ, Maeli. O Ensino de Geografia na Perspectiva da Inserção dos Deficientes Visuais. In: 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia – ENPEG. **Anais**. v. 10, p. 1-12, 2009.

FERREIRA, Maria Engracinda Dos Santos. Construção de um Mapa Tátil do Campus Seropédica da UFRJ, 2008.

FERNANDES V. O. et al. **Brazilian Journal of Cartography**, Rio de Janeiro, Nº 67/5 p. 481-493, ago./2015

- FREITAS, Robson L. JR, de. **Cartografia Tátil como subsídio aprendizagem em geografia para pessoas com deficiência visual**. G. 5, N. 9, P. 29 - 39, jan. / jun. 2018.
- GASPAR, Fabrício Sampaio; SILVA, Luana Denise Castro da. **Cartografia Tátil como Subsídio para Alunos com Deficiência Visual**. In: **Atas do 1º Encontro Regional de Ensino de Geografia**. De Aprendizagem Para Alunos Da Escola Dom Tiago Ryan No Município De Santarém (PA). X Fórum Nacional NEPEG- Formação De Professores De Geografia. Precursores metodológicos e práticas de ensino de Geografia Escolar, 2020.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 6 Ed- São Paulo. Atlas, 2008.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GIMENEZ, Cristiano; SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimenez de. **ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MAPAS TÁTEIS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**. 5º Encontro Regional de Ensino de Geografia. As Políticas Curriculares de Ensino de Geografia Campinas 20 a 22 de outubro de 2016.
- HARLEY, J. B. **A nova História da Cartografia**, 1991.
- HARLEY, J.B.; WOODWARD, David (ed.). **The History of Cartography: cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and the Mediterranean**, vol. 1. Chicago/London: University of Chicago press, 1987.
- LEITE, João Paulo Ângelo; SÁ, Leonardo Nogueira de; ROCHA, Gilson Brandão da. **A Importância Do Ensino Da Geografia Em Sala De Aula: Um Olhar Sobre A Valorização Da Prática Docente E A Aprendizagem Sociedade 5.0: EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMOR**. RECIFE. VII COINTER PDVL 2020.
- LDB: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. -4 Ed.- Brasil, DF: Senado Federal, Coordenações de edições Técnicas, 2020. p. 59
- LIMA, Janiara Almeida Pinheiro. **Uso Da Cartografia Tátil Na Formação Continuada De Professores De Geografia: Perspectivas Para O Ensino Da Cartografia Escolar**. X FÓRUM NACIONAL NEPEG- Formação de Professores de Geografia. Precursores metodológicos e práticas de ensino de Geografia Escolar, 2020.
- LOCH, Ruth E. N. **Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais**. Portal da cartografia. Londrina, v. 1. n.1. maio/ago., p. 35 - 58, 2008.
- MENEZES, Priscylla karoline de; PERREIRA, Bruno Magnum, CORRÊA, Ana Paula Sargossa (Orgs.). **Desafios da Cartografia Escolar no Ensino de Geografia**. Anápolis: Editora UEG, GO/ 2019. p.278.
- NOGUEIRA, Ruth Emilia. **Padronização de mapas táteis: um projeto colaborativo para a inclusão escolar e social**. PONTO DE VISTA. Florianópolis, n. 9, p. 87 – 111, 2007
- PAULO, S. Anderson. **PRINCÍPIOS DE CARTOGRAFIA BÁSICA**. volume no. 1 (capítulos 1 a 7) da série princípios de Cartografia. Copyright © 1982.
- REGIS, T. C.; NOGUEIRA, R. E. **Contribuição para o ensino-aprendizagem de geografia: a padronização de mapas táteis**. In: 14º Encontro de Geógrafos da América Latina: 'Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos', 2013, Lima/ Peru. 14º EGAL, 2013.
- Revista Brasileira de Cartografia (2016), Nº 68/3: 481-493 PRODUÇÃO DE SÍMBOLOS TÁTEIS CONSTRUÍDOS COM IMPRESSORA 3D PARA MAPAS DE ORIENTAÇÃO AO VISITANTE **Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto** ISSN: 1808-0936.
- RODRIGUES, Laís Caroline. **A cartografia tátil na escola: outras perspectivas para o ensino de geografia** / Laís Caroline Rodrigues -- 2021. 170f.
- RODRIGUES, Silvaci Gonçalves Santiano; ALVES, Jackeline Silva. **A geografia escolar e a construção do conceito de meio ambiente em escolas do campo no município de Iporá/GO**. XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlândia- MG, 2012.

SALVADOR, Diego Salomão C. de O. **O MAPA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: ALGUMAS REFLEXÕES** Holos, Ano 23, Vol. 2 – 2007.

SENA, Carla C. R. G. de; CARMO, Waldirene R. do. **Ensino de geografia e a inclusão de pessoas com deficiência visual**. In: I Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência – SEDPcD/Diversitas/USP Legal. **Anais**. São Paulo, 2013.

SENA, Carla C. R. G. de; CARMO, Waldirene R. do. **Cartografia inclusiva: o potencial de mapas táteis no ensino de Geografia.com deficiência visual**. Revista de Diálogos e Perspectivas em Educação Espacial. v. 9, n. 2, p. 127- 144, jun.-dez., 2022.

SENA, C. C. R. G.; CARMO, W. R. **Produção de mapas para portadores de deficiência visual da América Latina**. In: **ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA**, 10, 2005. São Paulo.

Anais... São Paulo: USP, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, Fernanda Cristine Poletto da. **Percepção Tátil de objetos do cotidiano: Estudo de caso no reconhecimento de formas geométricas e a representação gráfica de cegos congênitas**. CURITIBA: 2015. 190 f.

SILVA, J. Mapas Táteis e sua Aplicação no Ensino para Alunos com Deficiência Visual. **Revista de Geografia e Estudos Regionais**, 15(2), 45-60 (2018).

VENTORINI, Sílvia Elena; FREITAS, Maria Isabel Castreghini; BORGES, José Antônio dos Santos. Sistema maquete tátil/Mapavox: Tecnologia de baixo custo para a elaboração de documentos cartográficos táteis para pessoas com deficiência visual. In: **VI Congresso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad**, 2011, Palma de Mallorca. VI Congresso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad. Palm de Mallorca: AITADIS, 2011. v. II. p. 359-367.

VENTORINI, Sílvia Elen; FREITAS, Maria Isabel Castreghini de **Cartografia Tátil: Pesquisa e Perspectiva no Desenvolvimento de Material Didático Tátil**. UNESP- Instituto de Geociências e Ciências Exatas Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento Caixa Postal 178 - Av. 24 A, 1515 - Bela Vista - Rio Claro – SP CEP 13506-900. e-mails: sventorini@yahoo.com.br e freitas@rc.unesp.br

VENTORINI, Sílvia Elena; FREITAS, Maria Isabel Castreghini de. **O Ensino de Cartografia para Pessoas Cegas: Transformações Metodológicas, Tecnológicas e Perspectivas Teaching Cartography to Blind People: Methodological and Technological Transformations and Perspectives**. 2020 Revista Brasileira de Cartografia | Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento. <https://doi.org/10.14393/revbrascartogr>.

VENTORINI, S. E. A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual. 2007. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2007

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO-UEMA
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS-CECEN
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA LICENCIATURA

Roteiro de entrevista semiestruturada com (o) a coordenador (a) da Escola de Cegos do Maranhão

Nome:

1 - Quais os objetivos do Ensino Especial Inclusivo de alunos com deficiências visuais?

2 – Como surgiu a Escola de Cegos do Maranhão?

3 - Relate sobre os atendimentos oferecidos aos alunos com deficiência visuais pela ESCEMA?

4 – Na atualidade, quantos e como são atendidos os alunos da ESCEMA?

5 – A Instituição recebe alguma ajuda financeira do Estado?

6 – Como funciona a especialização de professores e funcionários para o atendimento educacional aos alunos com deficiências visuais da ESCEMA?

7- Qual o suporte pedagógico é disponibilizado ao professor de classe regular para trabalhar com alunos com deficiência visual?

8 - Qual a formação ou orientação oferecida pelo ESCEMA aos professores em relação ao ensino de mapas?

9 - A ESCEMA disponibiliza ao professor dos alunos com deficiência visual algum tipo de material didático, especialmente mapas?

10 - Quais são os serviços oferecidos pela ESCEMA a comunidade?



APÊNDICES B

UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

Entrevista Estruturada com Professor(a)

Entrevista Aberta

Professor Regente

Professor(a): _____ Idade: _____

Grau de instrução:

(_____) Superior completo. Qual a
 área: _____

(_____) Pós graduação. Qual a
 área: _____

(_____) Mestrado. Qual é a
 área: _____

(_____) Doutorado. Qual a
 área: : _____

(1) Quantos anos lecionando no ensino fundamental

() De 1 a 5 anos

() De 6 a 11 anos

() De 12 a 17 anos

() Mais de 18 anos

2) Possui algum curso dentro da área de Ensino Especial? Qual (is)?

() Não

() Braille

() Baixa visão

() Sorobã

() AEE

() Outros: _____

3) Em qual Instituição realizou a especialização no Ensino Especial?

4) Além do Escola de Cegos do Maranhão já trabalhou em outra instituição com deficientes visuais?

() Não () Sim. Por quanto tempo?

5) A opção de trabalhar com alunos deficiência visual. Foi por qual motivo:

() Desejo pessoal

6) Qual a maior dificuldade que você tem ou possa ter ao encontra em trabalhar com alunos deficiência visual?

() Não tenho especialização na área

() Não tenho jeito para trabalhar com o deficiente visual.

() Falta de apoio da família.

() Falta de apoio da escola/ direção/ coordenação.

() Falta de apoio de especialistas na sala de aula.

() Falta de material específico.

() Excesso de alunos por turma.

7) Na sua opinião como ensino de Geografia pode auxiliar o deficiente visual pode deficiente visual?

8) Você utiliza recursos táteis nas aulas de Geografia para auxiliar os alunos com deficiências visuais a compreender os conteúdos repassados? Quais?

9) para você enquanto professor nas aulas de Geografia os alunos com deficiências visuais conseguem acompanhar os conteúdos e o interagir com os alunos sem acuidade visual na turma?

() Não conseguem acompanhar.

() Tem dificuldade em acompanhar

() Acompanham normalmente

() Acompanham, mais precisam de recursos especiais.

() Outros motivos.

9) Quais as sugestões você daria para melhorar ensino e a inclusão de pessoas com deficiências visuais?

APÊNDICES C



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

ENTREVISTA COM ALUNO

1. Você gosta da disciplina de Geografia?

- a) () Sim;
- b) () Não;
- c) () Em parte.

2. O que mais gosta na disciplina de Geografia:

3. O que menos gosta na disciplina de Geografia?

5. O(a) professor(a) usa de algum recurso tátil nas aulas de Geografia?

- () Sim
- () Não

Qual :

6. Você recebe algum atendimento específico para deficientes visuais em sua escola?

7. Nas aulas de Geografia o professor utiliza ou já utilizou algum mapa tátil nas aulas?

8 Como são usadas estas são utilizados os mapas táteis nas aulas durante as aulas?

9. Em que frequência acontece este uso?

10. Você tem alguma dificuldade em compreender os conteúdos aulas de Geografia?

11. Como é para você estudar em uma classe com alunos que enxergam/videntes?

() Me incomoda

() Fico constrangido

() Não me incomoda

() Tanto faz

() Outros:

12. Na sua opinião tem alguma coisa que poderia ser feito para que você possa aprender mais?

13. O que você gostaria que tivesse em sua escola que ainda não tem?

PLANOS DE AULA

	PLANO DE AULA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
INSTITUIÇÃO: Escola de Cegos do Maranhão	
TURMA: 6º Ano	
TEMA: Orientação e Localização no Espaço Geográfico	
DURAÇÃO: 2 horários de 50 minutos	
OBJETIVOS: • Entender os conceitos de Orientação e Localização; • Conhecer os pontos cardeais e colaterais; • Identificar direções e localizar pontos específicos; • Reconhecer as principais formas de orientação e instrumentos de localização e orientação e como eles contribuem para a orientação no espaço.	
HABILIDADE DA BNCC: (EF06GE08) Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas.	
PROCEDIMENTOS: • Apresentação prévia do conteúdo; • verificação do conhecimento prévio dos alunos através de perguntas relacionadas ao tema. • Apresentar a rosa dos ventos táteis aos alunos.	
RECURSOS: • Sala de aula; • Mapa táteis (Rosa dos ventos e mapa Mundi)	
• AVALIAÇÕES: • Observar a orientação espacial do aluno; • Realizar perguntas direcionadas; • Avaliações práticas através da utilização do mapa tátil.	

PLANO DE AULA	
INSTITUIÇÃO:	Escola de Cegos do Maranhão
TURMA:	6º Ano
TEMA:	Noções Básicas de Cartografia:
DURAÇÃO:	2 horários de 50 minutos
OBJETIVOS:	• Conhecer os principais conceitos da Cartografia; • Compreender alguns pontos importantes da história da Cartografia, bem como alguns elementos da Cartografia contemporânea; • Compreender o que é o Mapa e os diversos tipos de representação cartográfica; • Identificar os diversos Tipos de Mapas.
HABIIIDADE DA BNCC:	• (EF06GE20*) Reconhecer a importância da Cartografia como uma forma de linguagem para representar fenômenos nas escalas local, regional e global. • (EF06GE23*) Analisar fenômenos a partir das variáveis táteis e das relações quantitativas, de ordem e seletivas em diferentes representações cartográficas.
PROCEDIMENTOS:	• verificação do conhecimento prévio dos alunos através de perguntas • Explicar conceitualmente de Cartografia; • Apresentar alguns pontos importantes da história da Cartografia, bem como alguns elementos da Cartografia contemporânea; • O que é um Mapa e os diversos tipos de apresentação cartográfica; Apresentar exemplos de Mapas Táteis em escalas local, regional e global (Mapa da ilha de São Luís, Mapa do Maranhão e Mapa Mundi); • Tipos de mapas exemplos (Mapa do Estados do Nordeste e Biomas Brasileiros).
RECURSOS:	• Sala de aula; • Mapa táteis (Mapa da ilha de São Luís, Mapa do Maranha e Mapa Mundi).
AVALIAÇÕES:	• Exercício fixação do conteúdo através da leitura de mapas táteis; • Realizar perguntas direcionadas; • Avaliações práticas através da utilização do mapa tátil.

PLANO DE AULA
INSTITUIÇÃO: Escola de Cegos do Maranhão

TURMA: 6ºAno
TEMA: Cartografia: Elementos que compõem um Mapa.
DURAÇÃO: 2 horários de 50 minutos
OBJETIVOS: • interpretar e usar mapas, ler informações de um mapa, • Compreender os elementos que compõem o mapa
HABIIIDADE DA BNCC: • (EF06GE22*) Distinguir os elementos do mapa, tais como título, legenda, escala, orientação, fontes de informação entre outros em diferentes representações cartográficas. (Utilizar mapas de vegetação)
PROCEDIMENTOS: • verificação do conhecimento prévio dos alunos através de perguntas • Apresentar Elementos que compõem o mapa.
RECURSOS: • Sala de aula; • Mapa táteis (Mapa do Maranha).
AVALIAÇÕES: • Exercício fixação do conteúdo através da leitura de mapas táteis; • realizar perguntas direcionadas; • avaliações práticas através da utilização do mapa tátil.