A GEOMORFOLOGIA TRABALHADA NOS MAPAS TÁTEIS: REFLEXÕES ACERCA DA CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DO CEARÁ

Raile Mota de Moura [1]
Francisco Carlos Daniel Pereira Viana [2]
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque [3]

RESUMO

O estudo dos processos e formas do relevo exige uma grande capacidade visual e de abstração dos conteúdos, sendo, um desafio a abordagem com estudantes com deficiência visual (DV). Assim, a Cartografia Tátil e os mapas adaptados auxiliam a compreensão da Geomorfologia, sobretudo no estado do Ceará onde a produção de mapas táteis geomorfológicos é inexistente. A pesquisa tem abordagem metodológica qualitativa, aplicada e propositiva, organizada em cinco etapas: na primeira, foi escolhida a classificação do relevo do Ceará de Moura-Fé (2014), as quais passaram por um processo de generalização e simplificação cartográficas propostas por Monmonier (1996) selecionando as unidades de relevo (segunda etapa). A terceira, consistiu na construção artesanal do mapa, a partir de diferentes materiais e critérios de tamanho, significação tátil, aceitação, fidelidade, facilidade de manuseio, resistência e segurança (Cerqueira; Ferreira, 1996), a quarta pela construção do material de apoio e a quinta com a avaliação/validação por pessoas com DV. Como resultados da produção, estão os processos de generalização e simplificação das informações. A definição do tamanho de 50x50 cm, o *layout* das informações, permitindo a adequação aos contornos do estado, na extensão nos sentidos N-S e E-W, obtendo a escala cartográfica de 1:1.200.000 e um material de apoio à leitura tátil associado. Já na avaliação/validação tem que a existência da estrutura padrão e a construção baseada em critérios da Cartografia Tátil possibilita uma melhor disposição de informações e de uma estrutura a ser utilizada amplamente. A produção de mapas táteis para o ensino da Geomorfologia associado ao material de apoio, facilita a apreensão por parte dos estudantes com DV, sendo o mapa tátil geomorfológico do estado do Ceará um importante recurso para inclusão, disseminação e reprodução de produtos táteis no estado, ressaltando a importância de produção e utilização e divulgação desses recursos.

INTRODUÇÃO

[1] Graduanda do Curso de Geografia do Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), raile.mota62@aluno.ifce.edu.br;
[2] Graduando do Curso de Geografia do Instituto Federal do Ceará (IFCE) *campus* Iguatu. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), franciscocarlosinfo2020@gmail.com;
[3] Professor Titular do Instituto Federal do Ceará (IFCE) e dos programas de pós-graduação em Geografia (PROPGEO-UVA) e Ensino de Geografia (PROFGEO-URCA), nataniel.albuquerque@ifce.edu.br.

A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas e os processos do relevo terrestre. Guerra (1993, p. 204) afirma que a Geomorfologia se encarrega do "estudo das formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre", sendo, portanto, um conhecimento basilar a compreensão do modelado terrestre e, consequentemente, do espaço geográfico.

A Geomorfologia é de extrema importância tanto para o conhecimento do relevo terrestre e sua dinâmica, quanto para gestão ambiental, prevenindo e orientando o uso dos solos, revelando-se enquanto estratégica, dessa forma "não há dúvida de que a geomorfologia abarca conhecimentos imprescindíveis às geociências (Geografia, Ecologia, etc.) e ao próprio homem" (Suguio, 2000, p. 81).

O estudo da geomorfologia é pautado na capacidade visual e de abstração de quem a estuda, permitindo assim a aprendizagem geomorfológica. Nascimento (2009) argumenta que para as pessoas que possuem um sistema visual normal os elementos constituintes da paisagem são percebidos na sua totalidade, onde a visão decifra seus significados e funções.

No entanto, quando se trabalha com pessoas com deficiência visual a apreensão desse conhecimento na sua totalidade tende a ser seriamente comprometido, pois ainda segundo a autora para "os alunos com deficiência visual, a compreensão do ambiente torna-se mais demorado e dificultoso, por não possuir a visão que em instantes decodifica vários significados" (Nascimento, 2009, p. 2).

Logo o ensino de Geomorfologia se esbarra no desafio do como ensinar esses conteúdos abstratos de caráter visual, para pessoas com deficiência visual (DV), e de como os tornar concretos e tangíveis, tendo em vista que a pessoa com DV usa dos sentidos preservados, com destaque para o tato, para a partir dele, fazer a leitura e interpretação do espaço geográfico e tudo que o compõe, essa afirmação se reforça quando Silva (2024, p.20) afirma que "o aluno cego percebe o mundo a partir dos outros sentidos, porém "enxerga-o" por meio do tato."

Nesse contexto, Galvão (2017, p. 3522) indica que a "elaboração e a utilização de materiais didáticos táteis é fundamental para os alunos com deficiência visual, uma vez que, a linguagem verbal sozinha é insuficiente para transmitir conhecimento diante

das particularidades do aluno e suas necessidades" revelando a urgência de uso da Cartografia Tátil, descrita como

> Uma área específica da Cartografia que se dedica à produção de representações cartográficas adaptadas às necessidades específicas de pessoas com deficiência visual, mas especificamente se os mapas apresentarem letras impressas (em tinta ou em braile) e cores diversas, podem ser utilizadas por todos, possibilitando uma aprendizagem multissensorial e inclusiva (Sena; Carmo, 2022).

De acordo com Loch (2008), os mapas táteis, principais produtos da cartografia tátil, são representações gráficas em textura e relevo, que servem para orientação e localização de lugares e objetos às pessoas com DV, também são utilizados para a disseminação da informação espacial, permitindo que o deficiente visual amplie sua percepção de mundo, sendo portanto valiosos instrumentos de inclusão social. Logo os mapas táteis, são produtos inerentes à compressão da Geomorfologia por parte dos estudantes com DV e para sua inclusão social.

No entanto, o uso dos mapas táteis e recursos táteis no geral, para a o ensino de Geomorfologia não é algo amplamente utilizado, no entanto sendo citado em alguns trabalhos como de Varela *et al*. (2019), pois segundo Galvão (2017, p. 3522) "ainda são escassos os materiais táteis de Geografia Física e mais especificamente Geomorfologia".

A problemática da elaboração e utilização de mapas táteis para o ensino dessa ciência é um desafio amplo tendo em vista que a sua importante utilização se encontra esbarrada na ausência e/ou pouca divulgação e disseminação desses trabalhos e recursos e nessa realidade alarmante destaca-se ainda mais o estado do Ceará, foco e estudo deste trabalho.

Dessa forma, a Cartografia Tátil e os seus principais produtos, os mapas táteis adaptados auxiliam a compreensão da Geomorfologia, auxiliando na diminuição da capacidade de abstração, tornando esses conteúdos mais concretos e tangíveis, não necessitando obrigatoriamente do sentido da visão para sua total compreensão. A produção e uso dos mapas táteis segue sendo extremamente relevante sobretudo no estado do Ceará onde a produção de mapas táteis geomorfológicos é inexistente, delineando-se assim como objetivo central deste trabalho.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva a construção de um mapa tátil artesanal geomorfológico e um material textual de apoio propondo padrões de construção e validados por pessoas com deficiência visual.

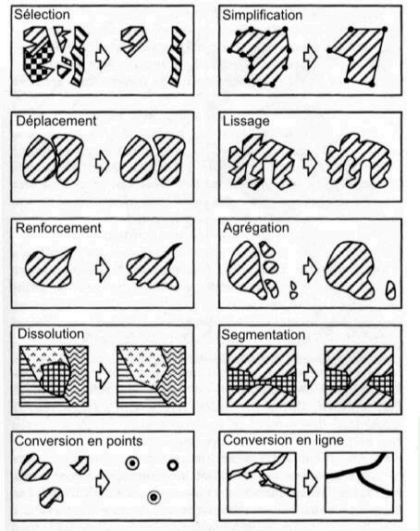
METODOLOGIA

A presente pesquisa tem abordagem metodológica qualitativa, aplicada e propositiva está organizada em cinco etapas procedimentais: na primeira, foi escolhida a classificação do relevo do Ceará de Moura-Fé (2014) como mapa base para a representação tátil, na segunda foram definidas quais feições passariam por um processo de generalização e simplificação cartográficas propostas por Monmonier (1996) para seleção das unidades de relevo. A terceira etapa consistiu na confecção artesanal do mapa tátil a partir de diferentes materiais e critérios de (Cerqueira; Ferreira, 1996), a quarta com a construção do material de apoio. E por fim a quinta etapa que se deu pela avaliação/validação tátil por parte de uma pessoa com DV.

A **primeira etapa** se deu pela escolha de um mapa como base cartográfica da classificação do relevo do estado Ceará, sendo escolhido o mapa de Moura-Fé (2014). O referido mapa foi escolhido pelas suas classificações atuais e sobretudo pela nitidez e generalização das formas geomorfológicas representadas, sendo um ponto positivo no momento de essas informações serem passadas para o mapa tátil artesanal.

A **segunda etapa** consistiu na análise das formas dos contornos das feições representadas, sendo realizadas generalizações e simplificações cartográficas (figura 1) propostas de acordo com a seguinte orientação de Monmonier (1996):

Figura 1: Exemplos de generalização e simplificação.



Fonte: Monmonier (1996) apud Jordão (2015).

A **terceira etapa** se deu pela construção artesanal do mapa tátil geomorfológico usando os seguintes critérios de Cerqueira; Ferreira (1996) tamanho ideal que permitisse a portabilidade e a disposição de informações, significação tátil ou seja variáveis gráficas, visuais e texturas perceptíveis ao tato, aceitação ao não oferecer resistência ao tato, fidelidade ao se aproximar o máximo possível do mapa de inspiração, facilidade de manuseio, resistência e a segurança ao toque. Nessa etapa também foram escolhidos e colocados no mapa por meio da técnica de colagem os materiais e texturas adequados.

A **quarta etapa** deu-se pela construção do material didático de apoio a leitura tátil, onde utilizou-se de uma linguagem didática, simples e o mais clara possível, onde qualquer usuário pudesse apreender e entender o conteúdo do material.

A **quinta e última etapa** consistiu na avaliação/validação do mapa tátil e material de apoio por parte de uma pessoa com deficiência visual, que até então não tinha tido contato com materiais táteis que trabalhassem a temática da Geomorfologia. A avaliação/validação aconteceu em uma única fase, onde o mapa e o material de apoio foram apresentados e lidos, seguindo-se a isso a equipe realizou algumas perguntas para se compreender de forma mais objetiva os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os resultados tocantes a confecção artesanal do mapa, estão os processos de generalização e simplificação das informações onde algumas classes foram agrupadas: a classe “Planície e tabuleiros costeiros”, une as planícies litorâneas e tabuleiros costeiros; o mesmo acontece com a Chapada do Apodi, Serra da Ibiapaba e Chapada do Araripe, que foi agregada na classe “Planaltos e Chapadas”.

Realizou-se também, ainda segundo a proposta de Monmonier (1996) a simplificação da planície fluvial, que passa a ser identificada enquanto uma linha, em função da difícil representação por conta do tamanho do polígono, estreito (menos de 1cm) e alargado. A mesma simplificação, suavização e também agregação foi feita nos polígonos representando os maciços residuais que passaram por um processo de união de feições, além da suavização e simplificação de seus formatos/contornos para que estes pudessem ser representados com clareza.

Na construção artesanal do mapa, foi definido o tamanho de 50x50 cm, facilitando a leitura tátil e a disposição de informações, permitindo também a adequação dos contornos do estado, à extensão nos sentidos N-S e E-W onde o estado demonstra uma certa equidistância, obtendo assim a escala cartográfica de 1:1.200.000.

O título foi representado na parte superior como costumeiramente é feito, a legenda no canto inferior direito, se adequando também aos contornos do mapa do Ceará

que possui um recuo na porção sudeste e, a escala e o norte geográfico, por sua vez, ficaram dispostos no canto inferior esquerdo. Os elementos do mapa acima citados foram colocados em áreas delimitadas por textura que seguiram como uma moldura do mapa e das caixas informacionais, sendo estes elementos descritos em tinta e braille.

O mapa foi construído por meio da técnica de decalque, onde a imagem foi projetada na parede e desenhada a lápis em uma cartolina de tamanho 50x50cm, e logo em seguida colada em uma base de papelão do mesmo tamanho. O passo seguinte foi a colagem das bordas/molduras em textura de papel microondulado (0,8 a 1,0 cm de espessura), essa moldura foi colocada em todo o mapa e ao final nas três caixas informacionais. A próxima colagem foi das linhas de delimitação do encarte e das unidades geomorfológicas, como penúltima etapa foi feito o recorte das texturas, que foram marcadas em papel vegetal, passada para o material em textura, recortado e colado no mapa onde as marcações já tinham sido feitas anteriormente.

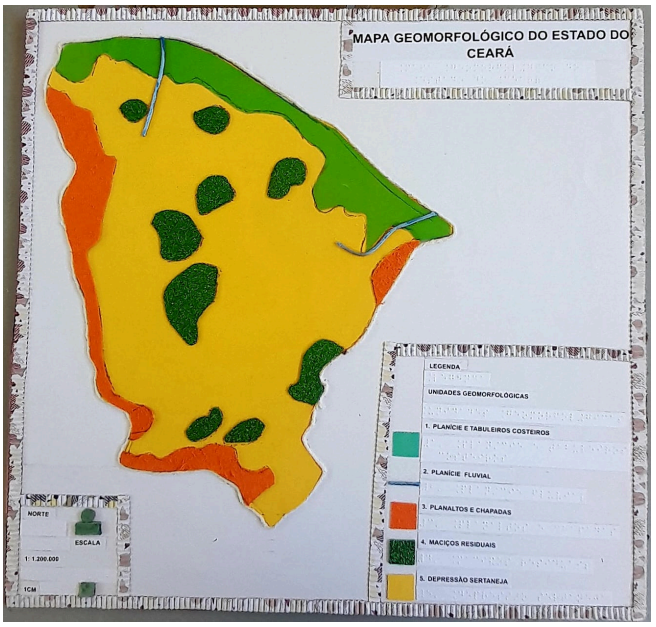
Como última etapa tem se a colagem da legenda, título, norte geográfico e escala, em tinta e braille, sendo então as caixas fechadas e delimitadas por a textura já citada de papel microondulado.

No tocante às texturas das representações das unidades geomorfológicas, a Depressão Sertaneja ficou como nível base do mapa e com uma textura de E.V.A liso, por ser a maior categoria representada a textura possibilitou uma maior suavidade ao toque, sendo também uma boa base para receber as demais texturas. Em relação a classe Planícies e Tabuleiros Costeiros, esta ficou em um nível mais baixo (ainda mais alto que a depressão sertaneja), representada por um material menos espesso, enquanto para as Planícies Fluviais optou-se pelo uso da linha, devido a espessura da feição ser menor que 1cm, sendo uma feição, convertida em linha, segundo Monmonier (1996).

Os Planaltos e Chapadas e os Maciços Residuais, por sua vez, foram representados com uma sobreposição ao nível base (Depressão Sertaneja),

configurando-se, portanto, em um nível mais elevado resultando em um mapa tátil com três volumes ou níveis de textura ligeiramente distintos. As texturas usadas foram respectivamente E.V.A atoalhado e E.V.A de glitter. O mapa adquiriu o seguinte layout final (figura 2).

Figura 2: foto do mapa geomorfológico



[Audiodescrição: Fotografia vertical e colorida do mapa tátil geomorfológico do Ceará. O mapa possui fundo branco e a forma geométrica de um quadrado com uma moldura em papel micro ondulado nas cores branca e bege, contornando toda a área do mapa e mais 3 caixas agregando os elementos essenciais com informações em tinta e braille. A caixa 1 está situada no canto superior direito contendo o título do mapa, a caixa 2 está situada no canto inferior esquerdo do mapa contendo o norte geográfico e a escala cartográfica de 1:1.200.000. O norte geográfico está representado por uma figura gráfica, formada por um retângulo de 2cm, abaixo de um círculo de 1cm, feitos de papelão e papel crepom. Já a escala é representada por um quadrado de 1cm no mesmo material. A caixa 3 está situada no canto inferior direito onde encontra-se a legenda. As informações na legenda estão organizadas em um único grupo: Unidades Geomorfológicas identificadas por 5 texturas diferentes, sendo a primeira, planície e tabuleiros costeiros na textura de pasta de polipropileno na cor verde claro, a segunda, planície fluvial, representada por uma linha acetinada de cor azul, a terceira, planaltos e chapadas, com textura de E.V.A atoalhado de cor laranja, a quarta, são os maciços residuais, na textura de E.V.A de glitter na cor verde escura e por último a quinta unidade geomorfológica, a depressão sertaneja na textura de E.V.A liso na cor amarela.
Os contornos do estado foram realizados com uma linha de algodão branca.]

Fonte: Autores (2025).

No que diz respeito aos resultados da construção do material de apoio, para sua elaboração foi usada como base de dados, IBGE (2009), Christofoletti (1974), Brandão (2014) e Crispim (2021). O mesmo foi estruturado em: audiodescrição do mapa e texto didático, a primeira parte contendo a foto do mapa e a sua descrição minuciosa citando cores, formatos e *layout* padrão, e o último contendo um texto em sequência didática

com uma linguagem simples e acessível, descrevendo desde o que é Geomorfologia até a descrição de cada unidade de relevo.

No que diz respeito aos resultados da avaliação do mapa tátil (Figura 3), o avaliador concluiu acerca dos aspectos gerais: tamanho adequado e portátil por ser de fácil manuseio, materiais e texturas bem colocados, resistentes, seguros e diferentes entre si, não trazendo confusão, *layout* padrão facilitando a localização e disposição de informações e o braille se encontrava legível e correto. Feita essa análise dos aspectos gerais, o avaliador analisou o encarte do mapa e suas informações, constatando que todas se adequam a significação tátil, sendo possível perceber todas as informações poligonais e texturais representadas.

Figura 3: Avaliador fazendo a leitura do mapa geomorfológico

[Audiodescrição: fotografia vertical e colorida de um homem tateando o mapa geomorfológico do Ceará. Ao fundo da imagem tem uma parede branca. Ao centro da imagem tem um homem jovem de cabelos pretos, usando uma camisa preta de manga longa, dobrada na altura dos cotovelos na cor preta com listras brancas e azul na frente. Ele está sentado em frente a uma mesa azul, e sobre ela está o mapa tátil que ele está tateando.]

Fonte: Autores (2025).

O avaliador fez essa primeira leitura como um reconhecimento do mapa seguindo assim para uma segunda leitura associada ao material de apoio, onde este definiu o material de apoio como “essencial e indispensável pois acrescenta e complementa as informações do mapa, traz as cores que eu só poderia ter acesso pelo material de apoio”. A respeito da apreensão de conteúdo, o avaliador disse ter entendido a partir dos dois materiais o conteúdo geomorfológico do Ceará, pois não tinha esse contato direto,

apenas uma breve apresentação acerca da Geomorfologia e seus aspectos gerais durante o ensino médio.

Por fim, a equipe desenvolveu perguntas norteadoras para captar a fundo os resultados, como: 1. Existe alguma unidade geomorfológica de difícil identificação? 2. Qual maior e menor unidade geomorfológica representada? 3. Já teve contato com essas classificações antes? 4. Por meio da leitura do material de apoio você consegue identificar por nome algum planalto e/ou chapada? 5. Classifique a dificuldade de apreensão do conteúdo antes e depois dos materiais?

Como resposta da primeira, ele citou a depressão sertaneja por se confundir com a base do mapa, a segunda ele acabou esquecendo a depressão sertaneja confirmando a resposta anterior, na terceira ele já havia afirmado não conhecer as classificações geomorfológicas, na quarta ele conseguiu localizar e citar a Chapada do Araripe, Apodi e Ibiapaba com facilidade e na quinta, a resposta foi que antes não conhecia a geomorfologia do Ceará e depois dos materiais passou a conhecer e compreender.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir, que a existência de uma estrutura padrão para o mapa geomorfológico do Ceará e a sua construção baseada em critérios da Cartografia Tátil possibilita uma melhor disposição de informações e de uma estrutura a ser utilizada em outros temas e até mesmo em outras áreas do conhecimento.

A Geomorfologia por ser um conteúdo que se usa de uma grande capacidade de abstração é beneficiada pela existência de dois materiais concretos (mapa tátil e material de apoio), tornando-se assim acessível a pessoas com DV, sobretudo aquelas que nunca tiveram nenhum contato.

De maneira geral, concluímos que produção de mapas táteis para o ensino da Geomorfologia, facilita a apreensão por parte dos estudantes com DV, sobretudo por tornar tangível os conteúdos de caráter abstrato e visual, sendo desta forma o mapa tátil geomorfológico do estado do Ceará um importante recurso para inclusão, disseminação e reprodução de produtos táteis no estado, ressaltando a importância de produção e utilização e divulgação desses recursos.

Palavras-chave: Geomorfologia, Cartografia Tátil, Mapa Tátil, Ceará.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa PIBITI (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação) e a FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elise de Melo Borba. Recursos didáticos na educação especial. **Benjamin Constant**, n. 5, 1996.

GALVÃO, Renata Santos. Uso de maquetes táteis para o ensino de geomorfologia. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 3515-3523, 2017.

GUERRA, Antonio Teixeira. Dicionário Geológico Geomorfológico. 8 Edicao. **Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE.** Rio de Janeiro**,** 1993.

JORDÃO, Barbara Gomes Flaire. **Cartografia tátil na educação básica: os cadernos de geografia e a inclusão de estudantes com deficiência visual na rede estadual de São Paulo.** 2015.

LOCH, Ruth Emilia Nogueira. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. **Portal de Cartografia das Geociências**, v. 1, n. 1, p. 36-58, 2008.

NASCIMENTO, Rosemy. Maquetes geográficas táteis e o ensino de geografia para deficientes visuais-DVs metodologia" Do meu passo para o espaço. **10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. Porto Alegre**, 2009.

SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimenes de; CARMO, Waldirene Ribeiro do. Cartografia inclusiva: o potencial dos mapas táteis no ensino de geografia. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, v. 9, n. 2, p. 127-144, Jul.-Dez., 2022.

SILVA, Dirlan Justino Lece da. O Ensino de Geografia para Alunos com Deficiência Visual em uma Perspectiva Inclusiva. **Revista Educação Geográfica em Foco**, v. 8, n. 15, 2024.

SUGUIO, Kenitiro. A importância da geomorfologia em geociências e áreas afins. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, 2000.

VARELA, A. S. S. ; MOURA, R. M. ; SOUZA, A. H. ; ALBUQUERQUE, F. N. B. . Deficiência visual e mobilização de princípios geográficos para a leitura do relevo em maquetes táteis: discussões para a formação docente em Geografia. **Ensaios de Geografia** , v. 10, p. 1-18, 2024