


MAPEAMENTO TAXONÔMICO DO RELEVO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

TAXONOMIC MAPPING OF RELIEF AS A DIDACTIC TOOL IN GEOGRAPHY EDUCATION


MAPEO TAXONÓMICO DEL RELIEVE COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Nayane Barros Sousa Fernandes¹

 0000-0003-4108-9411

nayanebsousa@gmail.com

José Falcão Sobrinho²

 0000-0002-7399-6502

falcao.sobral@gmail.com

1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PropGeo) da Universidade Vale do Acaraú (UVA), Sobral – CE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4108-9411>. E-mail: nayanebsousa@gmail.com.

2 Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PropGeo) da Universidade Vale do Acaraú (UVA), Sobral – CE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>. E-mail: falcao.sobral@gmail.com.

Artigo recebido em novembro de 2025 e aceito para publicação em dezembro de 2025.



RESUMO: O ensino de Geografia enfrenta o desafio de tornar conceitos complexos como o relevo acessíveis aos estudantes. Embora o mapeamento geomorfológico seja vital para estudos ambientais e planejamento territorial, sua aplicação didática ainda é inicial. Este artigo propõe uma reflexão sobre o potencial do mapeamento taxonômico do relevo, baseado na classificação de Ross (1992), como ferramenta pedagógica inovadora. Utilizando Geotecnologias (QGIS) para elaborar mapas detalhados até o terceiro nível taxonômico do município de Ubajara, Ceará, o estudo analisa a clareza visual, a pertinência curricular e o potencial didático desses produtos cartográficos. Os resultados demonstram que esses mapas facilitam a compreensão de conceitos como morfoestruturas e morfoesculturas, promovendo a alfabetização cartográfica e o pensamento espacial crítico. A abordagem integra educação, ciência e sociedade, oferecendo subsídios concretos para o aprimoramento do ensino de Geografia, valorizando a compreensão da relação sociedade-natureza e a realidade local do aluno.

Palavras-chave: Mapeamento Taxonômico. Ensino de Geografia. Geotecnologias. Taxonomia do Relevo. Cartografia Didática.

ABSTRACT: The teaching of Geography faces the challenge of making complex concepts such as landforms accessible to students. Although geomorphological mapping is essential for environmental studies and territorial planning, its didactic application is still incipient. This article proposes a reflection on the potential of taxonomic relief mapping, based on Ross's (1992) classification, as an innovative pedagogical tool. Using geotechnologies (QGIS) to produce detailed maps up to the third taxonomic level for the municipality of Ubajara, Ceará, the study analyzes the visual clarity, curricular relevance, and didactic potential of these cartographic products. The results show that these maps facilitate the understanding of concepts such as morphostructures and morphosculptures, promoting cartographic literacy and critical spatial thinking. The approach integrates education, science, and society, providing concrete support for improving Geography teaching while valuing the understanding of the society–nature relationship and the students' local reality.

Keywords: Taxonomic Mapping. Geography Teaching. Geotechnologies. Landform Taxonomy. Didactic Cartography.

RESUMEN: La enseñanza de la Geografía enfrenta el desafío de hacer accesibles a los estudiantes conceptos complejos como el relieve. Aunque el mapeo geomorfológico es esencial para los estudios ambientales y la planificación territorial, su aplicación didáctica aún es incipiente. Este artículo propone una reflexión sobre el potencial del mapeo taxonómico del relieve, basado en la clasificación de Ross (1992), como una herramienta pedagógica innovadora. Utilizando geotecnologías (QGIS) para elaborar mapas detallados hasta el tercer nivel taxonómico del municipio de Ubajara, Ceará, el estudio analiza la claridad visual, la pertinencia curricular y el potencial didáctico de estos productos cartográficos. Los resultados demuestran que estos mapas facilitan la comprensión de conceptos como morfoestructuras y morfoesculturas, promoviendo la alfabetización cartográfica y el pensamiento espacial crítico. El enfoque integra educación, ciencia y sociedad, ofreciendo aportes concretos para mejorar la enseñanza de la Geografía, valorizando la comprensión de la relación sociedad–naturaleza y la realidad local del estudiante.

Palabras clave: Mapeo Taxonómico. Enseñanza de la Geografía. Geotecnologías. Taxonomía del Relieve. Cartografía Didáctica.

INTRODUÇÃO

Embora o mapeamento taxonômico esteja atualmente em diversos estudos de cunho ambiental e em planejamentos territoriais, sua aplicação didática ainda se mostra inicial, dada a dificuldade de transposição para o ensino. O ensino de Geografia, sobretudo no campo da Geografia Física, enfrenta o desafio de tornar conceitos técnicos acessíveis e aplicáveis aos estudantes. Nesse contexto, o relevo, tradicionalmente abordado como componente físico da paisagem, pode ser ressignificado como ferramenta didático-pedagógica para a compreensão das dinâmicas ambientais e espaciais.

O Projeto RADAMBRASIL, foi um importante projeto que teve como objetivo principal a elaboração de um mapeamento abrangente do território brasileiro, destacando os recursos renováveis e os não renováveis. Esse projeto foi desenvolvido por imagens provenientes de sensores e radar, proporcionando uma abordagem ampla na caracterização do ambiente geográfico do Brasil (Radambrasil, 1983; Ross, 1992). Posteriormente, com os fundamentos teóricos de Jurandyr L. S. Ross, no cenário brasileiro, as pesquisas resultantes contribuíram significativamente para a execução de estudos técnicos de caráter geomorfológico voltados para o planejamento ambiental e socioeconômico.

A classificação taxonômica do relevo desenvolvida por Ross (1992) não considera apenas os tamanhos das formas de relevo, ela também leva em conta os aspectos fisionômicos das diversas formas, com base na gênese e idade, destacando seu significado morfogenético e suas representações estruturais e esculturais no relevo.

Os mapas geomorfológicos resultantes do mapeamento geomorfológico, em contraste com outros mapas temáticos, enfrentam uma complexidade maior na reprodução dos elementos essenciais para análise geomorfológica. De acordo com Ross (2007), embora haja um consenso geral sobre alguns pontos como os tipos de formas de relevo entre outros, a maior dificuldade encontra-se na falta de padronização no resultado final da representação cartográfica, de acordo com o autor isso ocorre pela ausência de um modelo único de aplicação que satisfaça os objetivos de pesquisas com variados interesses. Além da ausência de um modelo, surgem dificuldades como escalas, métodos e técnicas que são utilizadas por cada pesquisador.

O mapeamento taxonômico do relevo, conforme sistematizado por Ross (1992) e revisado pelo mais recente Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo (SBCR), constitui uma metodologia estruturada que organiza as formas do relevo a partir de critérios genéticos, morfoestruturais e morfoesculturais. Essa classificação multiescalar, ao ser incorporada como recurso didático, possibilita uma leitura mais aprofundada e integrada do espaço geográfico, favorecendo uma análise crítica e consequentemente a alfabetização cartográfica dos alunos, além de incorporar uma tentativa de padronização.

O uso do sistema de informação geográfica a partir da década de 1990, tem impulsionado o desenvolvimento dentro da ciência da informação geográfica, dando enfoque para as teorias sobre como os dados são representados espacialmente em ambiente SIG e outros fundamentos teóricos no ensino. Já em meados dos anos 2000, o pensamento espacial começou a ser enfatizado de acordo com a necessidade, enquanto software, métodos e teorias eram aprendidos para ajudar os tomadores de decisões a entender as relações espaciais e os conceitos para usar as ferramentas de SIG de forma mais eficaz (Kerski, 2008).

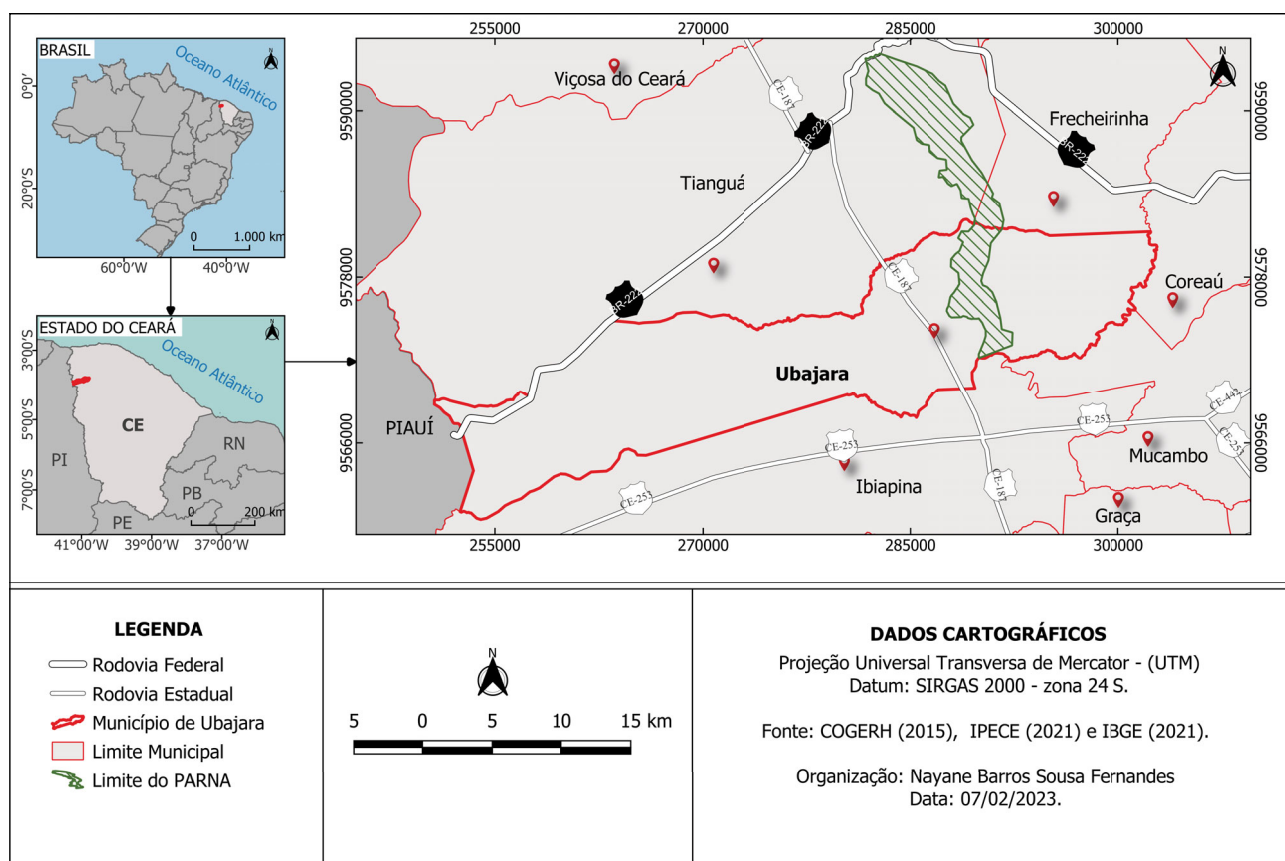
O ensino a partir do uso de SIG, permite atribuições e avaliações reais em vez de avaliações de verdadeiro ou falso e ou de múltipla escolha. Ensinar com SIG permite que os alunos entendam problemas que existem no mundo real, ao invés de problemas criados para a sala de aula. Os alunos que usam essa abordagem orientada para a investigação formulam questões de pesquisa, desenvolvem métodos, coletam e analisam dados e fazem conclusões. A pesquisa é baseada em uma teoria de aprendizagem conhecida como construtivismo, que sustenta que o conhecimento não é transferido do professor para o aluno, mas é construído pelo aluno com base em sua própria experiência e fazendo conexões (Trindade *et al.*, 2014; Silva, 2021).

O ensino de Geografia tem como uma de suas premissas a compreensão da relação sociedade-natureza, sendo o relevo um dos elementos centrais para interpretar essa dinâmica. No entanto, a abordagem do relevo em sala de aula ainda carece de estratégias didáticas que promovam uma leitura integrada da paisagem. Nesse cenário, a cartografia especialmente o mapeamento taxonômico do relevo surge como instrumento pedagógico capaz de articular teoria e prática.

A taxonomia do relevo proposta por Ross (1992) estrutura-se em níveis hierárquicos que permitem uma leitura multiescalar do território, desde grandes unidades morfoestruturais até modelados locais. Essa abordagem, baseada na teoria dos sistemas e na compartimentação espacial, permite identificar forma, gênese, dinâmica e implicações do relevo.

Ao ser aplicada ao contexto escolar, favorece competências analíticas e visão crítica sobre o espaço. Segundo Florenzano (2008), a cartografia geomorfológica tem alto potencial didático por representar elementos físicos com base científica, a exemplo nós temos o SIG e DEM, com estes as representações e experiência se aproxima da realidade dos estudantes, especialmente quando aplicada ao espaço vivido. Além de seu uso no ensino de Geografia, o mapeamento taxonômico pode ser explorado como estratégia interdisciplinar e sistêmica articulando com conteúdo de Geologia, Climatologia, Pedologia entre outras, ao mesmo tempo que desenvolve habilidades de leitura crítica e interpretação espacial.

Para a análise cartográfica e geomorfológica deste trabalho foi realizado um recorte espacial referente ao limite do município de Ubajara situado a noroeste do estado do Ceará no Planalto da Ibiapaba, com uma área total de 423,848km² de extensão (Figura 1). O município é conhecido por seus cenários exuberantes, com modelados em escarpa, gruta, cânion, morros, áreas aplainadas e caracterizado como um dos mais belos exemplares de relevo cárstico do Brasil (Fernandes; Falcao Sobrinho, 2025).



Fonte: Elaborado por Fernandes (2023).

Figura 1. Mapa de localização do município de Ubajara/CE – Brasil.

O município de Ubajara é caracterizado por uma expressiva diversidade geomorfológica e relevância ambiental, este artigo propõe uma reflexão teórica sobre o potencial do mapeamento taxonômico do relevo como subsídio ao ensino de Geografia. O objetivo é explorar como os produtos cartográficos elaborados para fins científicos podem ser adaptados para práticas educativas, ampliando o repertório metodológico dos professores e estimulando o interesse dos estudantes por meio de representações visuais e análises sistêmicas da paisagem. Ao propor uma análise integrativa entre a cartografia geomorfológica e o ensino, busca-se contribuir para o fortalecimento da educação geográfica, promovendo um ensino que valorize a compreensão espacial crítica e a articulação entre ciência e realidade local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem como objetivo central a análise de mapas geomorfológicos, utilizando a classificação taxonômica do relevo de Ross (1992), para fins didáticos no ensino de Geografia. Para tal, empregou-se uma abordagem que combina levantamento bibliográfico, mapeamento taxonômico detalhado e análise crítica dos produtos cartográficos gerados, visando sua aplicação posterior em sala de aula. O município de Ubajara, Ceará, em toda a sua extensão territorial, foi selecionado como estudo de caso devido à sua complexidade geomorfológica, que oferece um rico campo para a aplicação e visualização dos conceitos propostos.

Caracterização da abordagem metodológica

A pesquisa adota uma abordagem predominantemente qualitativa, com elementos quantitativos no que tange à produção cartográfica e à análise espacial. Quanto aos objetivos, classifica-se como descritiva e explicativa, pois busca descrever as características do relevo de Ubajara a partir da taxonomia de Ross e explicar como esses mapas podem ser empregados de forma eficaz no ensino de Geografia. Em termos de procedimentos, o estudo é caracterizado como pesquisa bibliográfica, para aprofundamento teórico sobre a classificação taxonômica do relevo, o uso de Geotecnologias no ensino e as metodologias ativas, e como estudo de caso, por se concentrar em uma área geográfica específica para a aplicação prática do mapeamento e da reinterpretação didática. A etapa de elaboração e análise dos mapas configura-se como uma pesquisa aplicada, visando gerar produtos com utilidade direta para o contexto educacional.

Levantamento bibliográfico

A fase inicial da pesquisa consistiu em um levantamento bibliográfico. Este processo incluiu a consulta de literatura especializada sobre a Classificação Taxonômica do Relevo proposta por Ross (1992), aprofundando-se nos conceitos de unidades morfoesculturais, morfoestruturais e tipos de modelados. Foram também investigados trabalhos que abordam o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no ensino de Geografia, com foco em suas potencialidades didáticas e nos desafios de sua implementação. Paralelamente, dedicou-se atenção à literatura sobre metodologias ativas de ensino e aprendizagem, baseada em problemas e a investigação orientada, que sustentam a proposta de utilização dos mapas como ferramenta para engajar os alunos na construção do conhecimento. Esta revisão teórica foi fundamental para subsidiar tanto a produção cartográfica quanto a análise posterior dos mapas sob uma perspectiva didática.

Mapeamento taxonômico do relevo de Ubajara

O processo de mapeamento taxonômico do relevo de Ubajara seguiu rigorosamente os preceitos da classificação de Ross (1992), sendo executado até o terceiro nível de detalhe, englobando as formas de relevo naturais. Para a concretização dessa etapa, foram empregadas Geotecnologias avançadas, com destaque para a utilização do software QGIS (Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto), versão 3.22.

A base para o mapeamento foram Modelos Digitais de Elevação (MDE) de alta resolução, obtidos de fontes como o ALOS PALSAR do ano de 2024, os quais foram processados no ambiente QGIS. A partir do MDE, foram gerados diversos produtos intermediários cruciais para a análise geomorfológica, como dados de declividade, hipsometria, sombreamento e modelos. O QGIS permitiu a manipulação desses dados raster e a vetorização das unidades geomorfológicas com alta precisão.

O desenvolvimento da taxonomia no QGIS seguiu uma sequência de etapas interligadas: Etapa de Localização e Análise: Nesta fase, os mapas temáticos gerados a partir do MDE (declividade, hipsometria, etc.) foram interpretados isoladamente. Utilizaram-se as ferramentas de visualização e análise espacial do QGIS para identificar padrões e feições que indicassem as diferentes unidades morfoesculturais e morfoestruturais. As ferramentas de simbologia do QGIS foram essenciais para representar visualmente as categorias de relevo de forma clara e diferenciada.

Etapa de Correlação: Houve a combinação de, no mínimo, dois mapas de análise para aprofundar a interpretação. Tipicamente, o mapa das unidades de relevo pré-delimitadas (baseado em critérios de modelado e morfoestrutura) foi combinado com o mapa de altitudes (hipsometria). A função de “União” ou “Interseção” de camadas (vetoriais ou raster, conforme a representação) no QGIS foi fundamental para cruzar essas informações e refinar a delimitação das unidades, garantindo a correspondência entre os táxons e as variações altimétricas.

Etapa de Síntese: Nesta etapa final da produção cartográfica, foram estabelecidas as relações hierárquicas entre os dois primeiros níveis taxonômicos (morfoestruturas e morfoesculturas) e o terceiro nível (tipos de modelados), resultando em um mapa síntese do relevo de Ubajara. O QGIS possibilitou a organização dessas informações em camadas vetoriais bem estruturadas, com atribuições de dados (atributos) para cada polígono, detalhando o tipo de unidade taxonômica. A criação de layouts de impressão no QGIS foi utilizada para gerar os produtos cartográficos finais, em escala de detalhe, garantindo a clareza visual e a padronização cartográfica.

Análise de produtos cartográficos como potenciais elementos didáticos

Os mapas geomorfológicos gerados até o terceiro táxon foram, então, submetidos a uma análise crítica sob o prisma didático. Esta análise pautou-se em três critérios fundamentais:

Clareza Visual: Avaliou-se a facilidade de leitura e compreensão dos mapas por parte dos alunos. Isso envolveu a análise da paleta de cores, simbologia, legendas e organização espacial da informação cartográfica. O QGIS permitiu a experimentação de diferentes simbologias e layouts, buscando a representação mais intuitiva e didática.

Pertinência Curricular: Verificou-se a adequação dos conteúdos representados nos mapas aos objetivos de aprendizagem e às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Geografia, especialmente no que tange à compreensão da dinâmica da paisagem, dos processos geomorfológicos e da relação sociedade-natureza.

Potencial para Metodologias Ativas: Analisou-se como os mapas poderiam ser utilizados para promover o protagonismo do aluno, incentivando a investigação, a formulação de perguntas, a análise de problemas do mundo real e a construção colaborativa do conhecimento. Pensou-se em atividades práticas que os alunos poderiam realizar utilizando esses mapas, como identificação de formas de relevo, discussão sobre processos, bem como impactos antrópicos.

Os produtos cartográficos foram interpretados não apenas como representações do relevo, mas como ferramentas pedagógicas, capazes de transcender a mera transmissão de conteúdo, fomentando uma aprendizagem mais significativa e engajadora.

MAPEAMENTO TAXONÔMICO DO RELEVO DE UBAJARA COMO BASE DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Esta seção apresenta e discute os produtos cartográficos gerados a partir do mapeamento taxonômico do relevo do município de Ubajara - CE, sob a ótica da sua reinterpretação para fins didáticos. Os mapas, que são o cerne desta análise, são avaliados quanto à sua clareza visual, pertinência curricular e potencial para o desenvolvimento de metodologias ativas no ensino de Geografia, alinhando-se aos objetivos propostos por este trabalho.

Em geral, de acordo com Fernandes e Falcão Sobrinho (2025) o mapeamento das unidades morfoesculturais do município de Ubajara englobam a Depressão Periférica da Ibiapaba, Escarpas, Planalto de Cimeira e Rebordos, enquanto as morfoestruturas compreendem a Bacia Sedimentar do Parnaíba e o Embasamento Cristalino. Em relação aos padrões de formas semelhantes à predominância das Colinas de Topos Planos e/ou Convexos entre os modelados sugere possibilidades de leitura e análise em múltiplas escalas. A visualização desses elementos por meio de mapas favorece atividades didáticas como construção de perfis, leitura de declividades e análise de uso do solo.

O rigor técnico e de campo empregado na produção dos mapas resultou, em representações detalhadas e precisas do relevo de Ubajara. A análise dos dados de declividade, hipsometria, sombreamento e modelagem forneceu a base para a delimitação dos modelados, conforme a classificação de Ross (1992). Estes mapas, por si só, já configuram um material de elevado valor científico. Contudo, é na sua reinterpretação didática que reside o potencial transformador para o processo de ensino e aprendizagem da Geografia. A transposição dos mapas para o ensino estimula o engajamento dos alunos e promove o desenvolvimento da consciência espacial crítica.

Análise Didática dos Produtos Cartográficos

A seguir, cada produto cartográfico é discutido individualmente, destacando suas características e as possibilidades de aplicação em sala de aula, promovendo a compreensão dos conceitos geomorfológicos e o desenvolvimento do pensamento espacial.

Mapa das Unidades Morfoestruturais do município de Ubajara - CE - Brasil

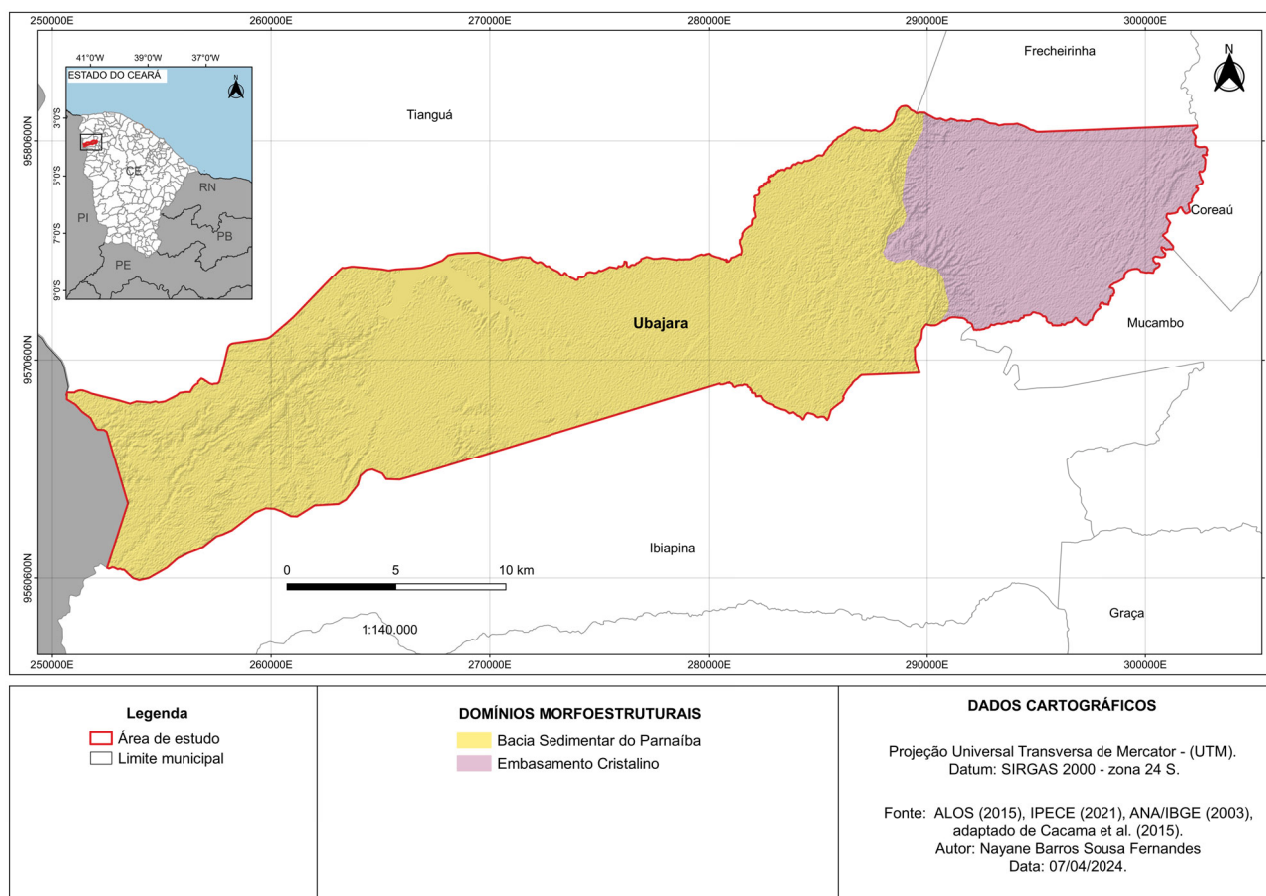
As unidades morfoestruturais mapeadas foram o Embasamento Cristalino e a Bacia Sedimentar do Parnaíba que se insere nas bacias e coberturas sedimentares (Figura 2). Essas formações rochosas estão parcialmente cobertas por rochas metassedimentares de médio a alto grau, datadas do neoproterozóico (Grupo Ceará). A Bacia Sedimentar do Parnaíba, possui uma forma elipsoidal arredondada, é considerada uma das cinco bacias intracontinentais com idade Paleozoica na América do Sul, caracterizando-se como uma sinéclise, uma vez que se trata de uma área deprimida em meio a uma plataforma. Originou-se de uma subsidência gradual resultante da formação inicial de alguns grábens que foram primeiramente rifteados. A Bacia Sedimentar do Parnaíba corresponde a 74% da área total (Tabela 1), sendo a morfoestrutura de maior representatividade.

Tabela 1. Área e percentual das Unidades Morfoestruturais (1º táxon) do município de Ubajara.

Morfoestruturas	Área (Km²)	Percentual (%)
Embasamento Cristalino	110,094	25,98
Bacia Sedimentar do Parnaíba	313,754	74,02
Total	423,848	100,00

Fonte: Fernandes e Sobrinho (2025).

A Figura 2 apresenta as unidades morfoestruturais de Ubajara, revelando a influência da estrutura geológica na configuração do relevo. Este mapa, produto da correlação de dados litológicos e tectônicos com as formas de relevo, evidencia a conexão entre as formas superficiais e a estrutura interna como dobramentos, falhas e tipos de rochas. A simbologia utilizada, baseada em padrões e cores que remetem às diferentes estruturas, busca facilitar a interpretação dessa relação complexa.



Fonte: Elaborado por Fernandes (2024).

Figura 2. Mapa dos Domínios morfoestruturais da Ibiapaba com ênfase no município de Ubajara - CE – Brasil.

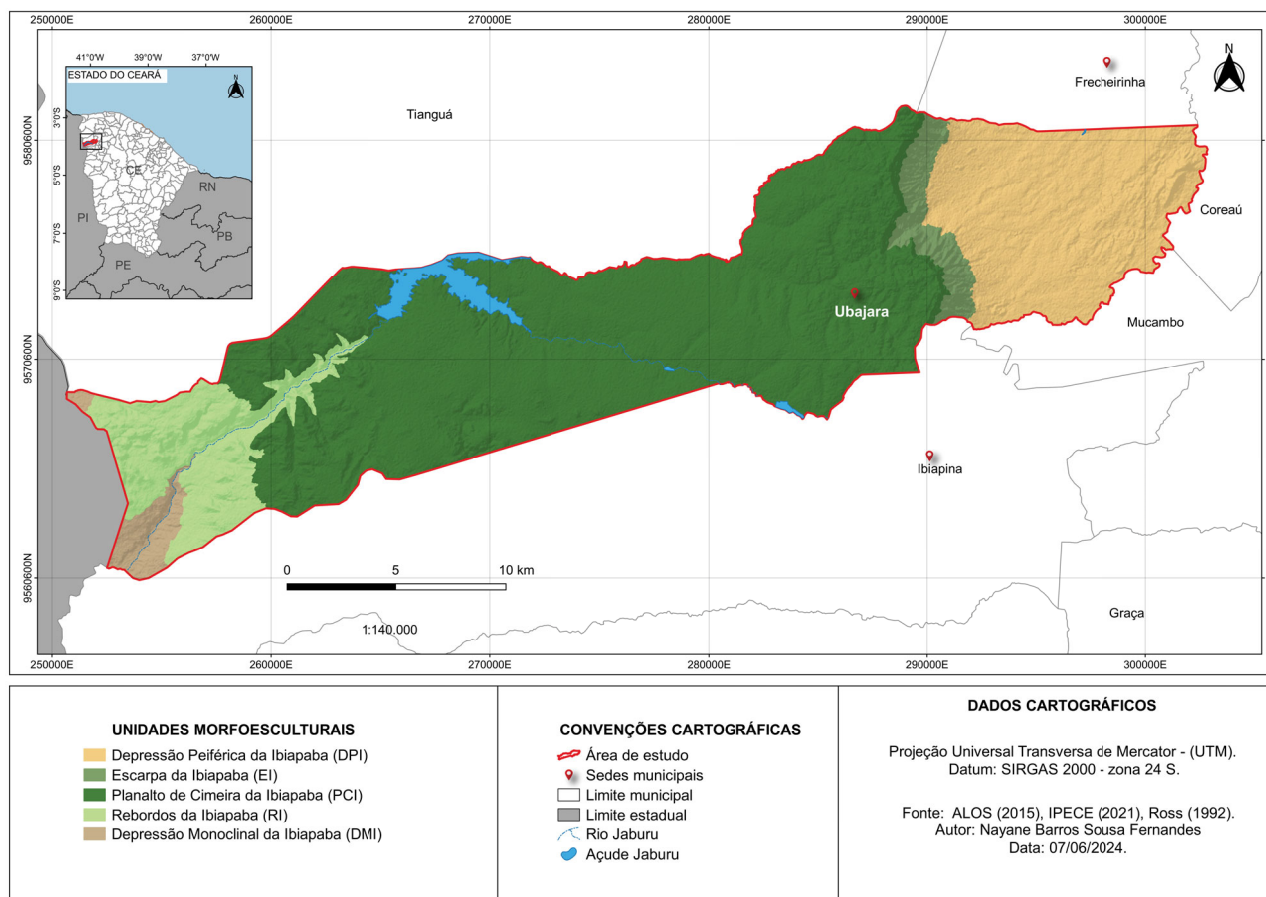
O presente mapa eleva o nível de complexidade e aprofundamento na compreensão do relevo, conectando a geomorfologia à geologia, compreendendo sua gênese e formação litológica. Em relação a clareza e pertinência curricular, este pode ser usado pelos alunos na compreensão de que o relevo não é apenas o resultado de agentes externos, mas também da estrutura geológica da Terra. O mapa auxilia na discussão sobre a formação de serras, depressões e planaltos a partir de diferentes tipos de rochas e estruturas tectônicas, conteúdo diretamente ligado aos componentes curriculares de Geologia e Geomorfologia.

A Figura 2 é ideal para atividades de análise e síntese mais elaboradas. Os alunos podem ser desafiados a correlacionar as unidades morfoestruturais com as morfoesculturais como por exemplo: “Qual a relação entre as unidades estruturais (ex: áreas de rochas mais resistentes) e as formas de relevo que se desenvolveram sobre elas (ex: serras, planaltos residuais)?”. Pode-se simular cenários de dobramentos e falhamentos e discutir como isso se manifestaria na paisagem atual, incentivando o pensamento crítico e a visualização tridimensional.

Mapa das Unidades Morfoesculturais do município de Ubajara - CE - Brasil

Na área de estudo foram mapeadas quatro unidades morfoesculturais são elas: Depressão Periférica da Ibiapaba, Escarpa, Planalto de Cimeira da Ibiapaba, Rebordos e Depressão Monoclinal da Ibiapaba (Figura 3). Estas unidades são predominantemente suaves onduladas exceto as áreas de maior declividade com vertentes íngremes como as escarpas.

O mapa da Figura 3 é resultante da reclassificação de parâmetros morfométricos como os dados altimétricos e declividade. A hipsometria e a declividade auxiliaram na compreensão da configuração do relevo, permitindo a identificação de relevos mais altos com altitude superior a 100 metros e inferior a 920 metros, bem como declividade superior a 45% nas áreas de vertentes leste e oeste da área de estudo. A caracterização de relevo em planalto fica mais evidente na área de cimeira onde a altitude é superior a 800 metros com declividade predominantemente suave ondulado (3 a 8%) e ondulado (8 a 20%).



Fonte: Elaborado por Fernandes (2024).

Figura 3. Mapa das unidades morfoesculturais do município de Ubajara - CE – Brasil.

O mapa morfoescultural expressa as feições de grande porte esculpidas predominantemente pelos agentes externos como erosão e intemperismo, como planaltos, depressões e escarpas. A clareza visual é garantida pela escolha de cores contrastantes e legendas intuitivas, que permitem a distinção imediata das diferentes unidades. Este mapa é fundamental para introduzir os alunos ao conceito de grandes domínios geomorfológicos e à compreensão da paisagem em uma escala regional.

A leitura do mapa parte da identificação das macroformas, sendo um excelente ponto de partida para o estudo do relevo. Permite abordar noções como formas de erosão, processos de deposição e a relação entre as grandes estruturas e as formas superficiais, tudo isso em escalas regionais.

Os professores podem utilizar a Figura 3 para propor atividades de observação. Por exemplo, os alunos poderiam ser questionados sobre: “Qual a unidade morfoescultural predominante em Ubajara e quais os processos que podem ter originado essa forma?” ou “Como a distribuição dessas unidades pode influenciar as atividades humanas (agricultura, ocupação urbana)?” Isso estimula a formulação de hipóteses e a discussão em grupo sobre as dinâmicas naturais. A identificação de áreas de maior declividade ou planície já presente neste nível permite discussões sobre risco ou potencial de uso, possibilitando uma discussão aplicável a realidade do aluno.

Mapa dos tipos de modelados

O terceiro táxon representa as unidades morfológicas ou padrões de formas semelhantes do relevo contidos no segundo táxon que são as unidades morfoesculturais. Segundo Ross (1992) este táxon retrata um determinado aspecto fisionômico que decorre das influências dos processos erosivos mais recentes, como os processos morfoclimáticos atuais. São unidades que apresentam dimensões de área menores, idades mais recentes e processos erosivos que favorecem a dissecação do relevo. Para o mapeamento do terceiro táxon optou-se por analisar os padrões de formas semelhantes a partir dos parâmetros topográficos, análise realizada através de um MDE com alta resolução, contexto regional e atividade de campo (Figura 4).

Segundo Ross (1992), os padrões de formas semelhantes, correspondem a unidades em áreas de menor extensão territorial e são caracterizados por conjuntos e tipologias de formas que compartilham um alto grau de semelhança tanto no tamanho de cada forma quanto na sua aparência fisionômica.

No mapeamento foram constatados 10 modelados distintos: Morros e Serras Baixas, Colinas e Superfícies Baixas e Planas, Formas Festonadas, Formas com Paredões Abruptos, Planalto com topo Plano, Colinas de Topos Planos e/ou Convexos, Planície Fluvial do Rio Jaburu, Vertentes com Rebordos Escarpados, Vertentes com Rebordos Suaves e Superfície com Colinas baixas. Estes modelados correspondem exatamente as Unidades Morfoesculturais (2º táxon) identificados na área de estudo refletindo a dinâmica geomorfológica e seus processos e, portanto, apresentam valores iguais de área e percentual na área de estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Área e percentual dos modelados do município de Ubajara.

Modelados	Área (Km²)	Percentual (%)
Morros e serras baixas	5,866	1,39
Colinas e superfícies baixas e planas	82,002	19,34
Formas festonadas	8,505	2,00
Formas com paredões abruptos	5,398	1,29
Planalto com topo plano	112,005	26,42
Colinas de topos planos e/ou convexos	156,149	36,85
Planície fluvial do Rio Jaburu	5,968	1,40
Vertentes com rebordos escarpados	20,582	4,86
Vertente com rebordos suaves	7,383	1,74
Superfície plana com colinas baixas	19,992	4,71
Total	423,848	100,00

Fonte: Fernandes e Sobrinho (2025).

De acordo com Fernandes *et al.* (2025) O município de Ubajara representa uma complexidade geomorfológica com setores em vale fechado e variação topográfica caracterizadas por degraus estruturais e rebordos erosivos. As áreas de depressão apresentam relevo plano (0-3%) a forte ondulado (20-45%), indicando a presença de colinas rasas e morros residuais, que se coadunam com pedimentos em direção aos vales. Já os setores de escarpa sofrem influência direta da formação estrutural, com elevada variação altimétrica entre 320 a 720 metros e com relevo de características fortemente ondulado (20-45%) na base, montanhoso (45-75) e escarpado (> 75%) nos setores mais elevados com formação de solos superficiais seguindo o padrão declivoso.

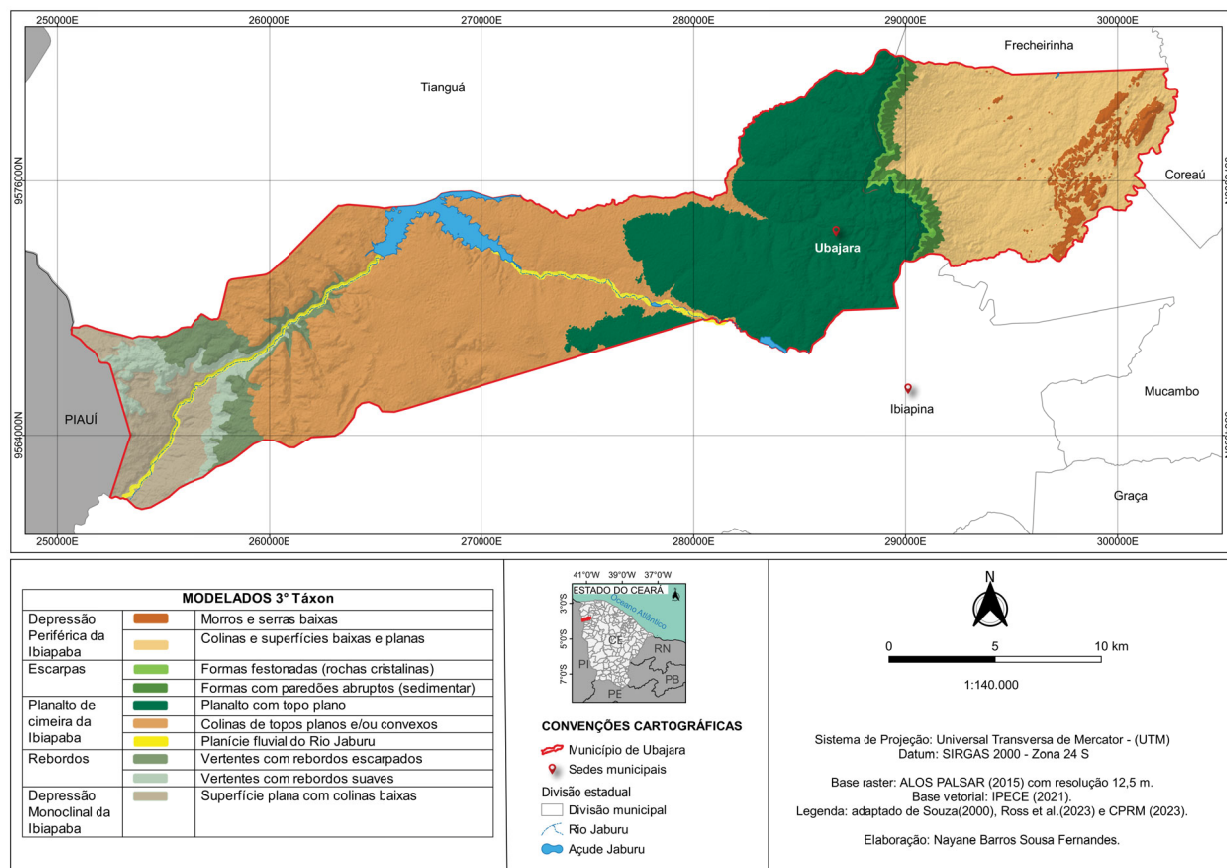
O Planalto de Cimeira da Ibiapaba (PCI) abrange uma área equivalente a 268,154 km², com padrões de modelados de topo plano e colinas de topos planos e/ou convexos, com relevo plano (0-3%) a forte ondulado (20-45%) em alguns setores, com área de maior altitude atingindo altitude superior a 800m. Após o Planalto de Cimeira, há uma ruptura de declive por meio de diferentes níveis de erosão, que demarcam o desenvolvimento dos Rebordos da Ibiapaba, com altitudes entre 320 a 560 m. Esses Rebordos têm um percentual de área equivalente a 6,45%. As vertentes com Rebordos Escarpados apresentam um relevo ondulado (8 - 20%) a escarpado (>75%), com uma menor ruptura topográfica se comparada a Escarpa (Fernandes; Falcão Sobrinho, 2025).

A Figura 4 detalha os tipos de modelados que caracterizam as unidades morfoesculturais e morfoestruturais de Ubajara. Este mapa síntese, resultado da integração de todas as análises anteriores, apresenta feições mais específicas, como morros arredondados, vales encaixados, escarpas, superfícies aplainadas entre outros. A riqueza de detalhes dos modelados é representada por uma simbologia variada, permitindo a visualização das nuances do relevo local.

Este mapa diferente dos apresentados anteriormente possibilita uma compreensão do relevo com uma riqueza maior de detalhes, trazendo os conceitos para uma escala mais próxima da realidade do aluno. A alta resolução dos detalhes permite que os alunos identifiquem feições geomorfológicas específicas, muitas vezes presentes em seu próprio entorno. É crucial para entender a diversidade de paisagens dentro de uma mesma unidade maior e para discutir os processos específicos que geram cada modelado como por exemplo a erosão fluvial.

Ao utilizar esse mapa aliado a uma atividade de campo o professor exerce um papel importante de motivar e impulsionar o interesse dos alunos, através de questionamentos que despertem a participação dos alunos e discutindo, como afirma Falcão Sobrinho (2025, p. 102) “de tal forma que os alunos sintam a importância e a necessidade dessa atividade como complemento da aula teórica. A função do professor será sempre a de guiar os alunos”.

O valor pedagógico dessa abordagem reside em sua capacidade de desenvolver múltiplas perspectivas nos estudantes, ao mesmo tempo em que articula de forma orgânica as etapas do processo de ensino e aprendizagem. A fase de planejamento envolve tanto a preparação e a introdução dialogada sobre a temática quanto a definição clara dos objetivos da atividade. Na sequência, a fase de execução consiste na realização do trabalho de campo em si, onde os alunos podem aplicar diversos procedimentos investigativos, como observação direta, anotações, entrevistas e a coleta de amostras de rocha e solo. Por fim, a fase de análise e avaliação ocorre posteriormente, focando na interpretação dos resultados. Essa etapa é mediada pela elaboração de relatórios, apresentações e informações levantadas, culminando em um debate e fechamento sobre os questionamentos iniciais, além de uma análise crítica da contribuição da atividade para o aprendizado da disciplina e da turma.



Fonte: Elaborado por Fernandes.

Figura 4. Mapa dos tipos de modelados do relevo do município de Ubajara - CE – Brasil.

A possibilidade de usar essa compreensão didática para a aplicação na prática é excelente para atividades como, provocar nos alunos o reconhecimento de um determinado modelado a partir de suas observações após o contato com os conceitos científicos. Pode-se propor a criação de roteiros de campo simulados utilizando o mapa, onde os alunos identificam diferentes modelados e discutem os processos que os formaram, além de possíveis usos e impactos ambientais como por exemplo: áreas de encosta com risco de deslizamento, áreas de planície propícias à agricultura entre outros. As discussões sobre temáticas importantes passam a ser possíveis quando o aluno se sente inserido dentro do contexto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou que o mapeamento taxonômico do relevo, aplicado ao estudo de Ubajara - CE, constitui uma ferramenta didática robusta e eficaz para o ensino de Geografia. Visto que, o mapeamento mostra-se uma estratégia eficaz para promover o ensino geográfico com base científica.

A transposição didática dos mapas produzidos para Ubajara oferece subsídios para o planejamento de atividades que aproximem o estudante da realidade territorial. Sugere-se o desenvolvimento de oficinas com professores e a produção de material didático com base nos mapas apresentados. Promovendo uma alfabetização cartográfica, ao mesmo tempo em que o desenvolvimento do pensamento espacial crítico e a compreensão da relação sociedade-natureza seja efetivado.

As aplicações didáticas podem estar relacionadas a oficinas com professores e a produção de material didático, reforçando a necessidade de transposição didática contínua e a capacitação de professores. A proposta integra educação, ciência e sociedade, promovendo o ensino de Geografia com ênfase na leitura crítica e no desenvolvimento da alfabetização geográfica.

REFERÊNCIAS

- FALCÃO SOBRINHO, J. **Geografia e o estudo da natureza**: bases teóricas e metodológicas. Sobral, Ce: Edições UVA, 2025, p. 111.
- FERNANDES, N. B. S.; FALCÃO SOBRINHO, J. Mapeamento taxonômico do relevo do município de Ubajara estabelecendo comparação com a proposição do Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo (SBCR). **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 1–42, 2025. <https://doi.org/10.35701/rcgs.v27.1077>.
- FERNANDES, N. B. S.; FALCÃO SOBRINHO, J. ; ALVES, D. B. Ensino de geografia e o relevo: potencialidades do valor educativo da geodiversidade do Cânion do Frade. **Revista Observatório de la economia latinoamericana**, v. 23, n. 1, p. 1-19, 2025. <https://doi.org/10.55905/oelv23n1-111>.
- FLORENZANO, T. G. (Org). **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 320p.
- KERSKI, J. J. The role of GIS in Digital Earth education. **International Journal of Digital Earth**, 1(4), 326–346, 2008. <https://doi.org/10.1080/17538940802420879>.
- RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. v. 31, Rio de Janeiro, Folha SE-22. Goiânia, 1983.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do departamento de Geografia**, v. 6, p. 17-29, 1992. <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47108>.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 8 ed. São Paulo: Contexto, 2007. <https://doi.org/10.7154/RDG.1992.0006.0002>.
- TRINDADE, F. S., et al. Uso de softwares livres de SIG como uma ferramenta no ensino de geografia: mapeamento de áreas de risco. **Caminhos de Geografia – revista online**, 2014, v. 15, n. 51. <https://doi.org/10.14393/RCG155124594>.