

FORMAS INDIVIDUALIZADAS E OS TIPOS DE VERTENTES E TOPOS DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA DO CEARÁ, CEARÁ, BRASIL

JOÃO BANDEIRA DA SILVA

Mestre em Geografia pelo PROPGEIO - UVA

Email: joao.bandeira.silva05@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9935-8285>

JOSÉ FALCÃO SOBRINHO

Professor Doutor do PROPGEIO - UVA

Email: falcão.sobral@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

RESUMO

As feições geomorfológicas podem ser representadas a partir do mapeamento geomorfológico, que proporciona a síntese de informações como gênese e idade do relevo. Pode-se utilizar a compreensão hierárquica do relevo em táxons desde a morfoestrutura, morfoescultura, morfologias, formas individualizadas de denudação e aggradação, como os tipos de vertentes. O município de Viçosa do Ceará – CE apresenta uma diversidade de feições geomorfológicas: duas Unidades Morfoestruturais (Primeiro Táxon); três Unidades Morfoesculturais (Segundo Táxon); 14 Unidades Morfológicas (Terceiro Táxon); as Formas Individualizadas (Quarto Táxon) contendo 12 denudacionais e duas aggradacionais; E a predominância de Vertentes (Quinto Táxon) aguçadas e retilíneas, como topos tabulares e aguçados. Diante desses pressupostos a pesquisa tem como enfoco um elemento da paisagem, as formas de relevo, e como objetivo classificar e cartografar as formas individualizadas e os tipos de vertentes e topos do município de Viçosa do Ceará – CE.

Palavras-chave: Mapeamento Geomorfológico. Quarto Táxon. Quinto Táxon.

INDIVIDUALIZED FORMS AND TYPES OF SLOPES AND HILLTOPS IN THE MUNICIPALITY OF VIÇOSA DO CEARÁ, CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

Geomorphological features can be represented through geomorphological mapping, which provides a synthesis of information such as the genesis and age of the relief. A hierarchical understanding of the relief can be used, encompassing taxa from morphostructure, morphosculpture, morphologies, individualized forms of denudation and aggradation, such as slope types. The municipality of Viçosa do Ceará – CE presents a diversity of geomorphological features: two Morphostructural Units (First Taxon); three Morphosculptural Units (Second Taxon); 14 Morphological Units (Third Taxon); Individualized Forms (Fourth Taxon) containing 12 denudational and two aggradational forms; and the predominance of sharp and rectilinear slopes (Fifth Taxon), such as tabular and sharp hilltops. Given these assumptions, the research focuses on one element of the landscape, the landforms, and aims to classify and map the individual forms and types of slopes and hilltops in the municipality of Viçosa do Ceará – CE.

Keywords: Geomorphological Mapping. Fourth Taxon. Fifth Taxon.

FORMAS Y TIPOS INDIVIDUALIZADOS DE PENDIENTES Y CIMAS EN EL MUNICIPIO DE VIÇOSA DO CEARÁ, CEARÁ, BRASIL

RESUMEN

Las características geomorfológicas se pueden representar mediante cartografía geomorfológica, que proporciona una síntesis de información como la génesis y la edad del relieve. Se puede utilizar una comprensión jerárquica del relieve, abarcando taxones de morfoestructura, morfoescultura, morfologías, formas individualizadas de denudación y aggradación, como los tipos de pendiente. El municipio de Viçosa do Ceará – CE presenta una diversidad de características geomorfológicas: dos Unidades Morfoestructurales (Primer Taxón); tres Unidades Morfoescultóricas (Segundo Taxón); 14 Unidades Morfológicas (Tercer Taxón); Formas Individualizadas (Cuarto Taxón) que contienen 12 formas denudacionales y dos aggradacionales; y el predominio de pendientes pronunciadas y retilíneas (Quinto Taxón), como cimas tabulares y agudas. Teniendo en cuenta estas premisas, la investigación se centra en un elemento del paisaje, las formas del terreno, y tiene como objetivo clasificar y mapear las formas y tipos individuales de laderas y cimas de colinas en el municipio de Viçosa do Ceará – CE.

Palabras Clave: Cartografía Geomorfológica. Cuarto taxón. Quinto taxón.

FORMES ET TYPES INDIVIDUALISES DE PENTES ET DE SOMMETS DE COLLINES DANS LA MUNICIPALITE DE VIÇOSA DO CEARA, CEARA, BRESIL

RÉSUMÉ

Les caractéristiques géomorphologiques peuvent être représentées par la cartographie géomorphologique, qui synthétise des informations telles que la genèse et l'âge du relief. Une compréhension hiérarchique du relief peut être utilisée, englobant des taxons allant de la morphostructure à la morphosculpture, en passant par les morphologies et les formes individualisées d'érosion et d'aggradation, comme les types de pente. La municipalité de Viçosa do Ceará (CE) présente une diversité de caractéristiques géomorphologiques : deux unités morphostructurales (premier taxon) ; trois unités morphosculpturales (deuxième taxon) ; 14 unités morphologiques (troisième taxon) ; des formes individualisées (quatrième taxon) comprenant 12 formes d'érosion et deux formes d'aggradation ; et la prédominance de pentes abruptes et rectilignes (cinquième taxon), telles que des sommets tabulaires et des collines pointues. Compte tenu de ces hypothèses, la recherche porte sur un élément du paysage, le relief, et vise à classer et cartographier les différentes formes et types de pentes et de sommets de collines de la municipalité de Viçosa do Ceará – CE.

Mots-clés: Cartographie géomorphologique. Quatrième taxon. Cinquième taxon.

340

INTRODUÇÃO

Os estudos geomorfológicos estão inclusos, além da descrição morfológica e identificação destes, duas formas de abordagem: histórica e funcional. O presente trabalho apresenta um estudo de cunho funcional que de acordo com Netto (1992, p. 157) “[...] focaliza as relações entre materiais, estruturas e processos, visando o reconhecimento e a explicação dos mecanismos e variáveis [...]” que afetam a sua formação, o transporte e a deposição de sedimentos e de classificação dessas unidades, por exemplo a taxonomia do relevo.

Os mapas geomorfológicos contêm informações necessárias para essa compreensão. Informações como a forma, gênese e a idade do relevo. E a necessidade de relacionar com os elementos bióticos e abióticos, com o solo, a geologia, a hidrografia, o clima e a vegetação.

Para Falcão Sobrinho (2007;2025), o relevo é uma categoria de abstração, materializado como suporte das atividades antrópicas, seja na engenharia, agricultura ou no ordenamento do espaço urbano. Assim, não é um simples recurso, mas expressa sua incipiência na dinâmica do lugar e como consequência disso na organização da paisagem. Diante desses pressupostos a pesquisa tem como enfoco um elemento da paisagem, as formas de relevo, e como objetivo classificar e cartografar as formas individualizadas e os tipos de vertentes e topos do município de Viçosa do Ceará – CE.

Para isso foi necessário realizar primeiro a compreensão dos três primeiros táxons, para depois enfatizar o quarto e o quinto táxon de Ross (1992). No 4º táxon, as Formas Individualizadas dentro de cada unidade de padrão semelhante, podem ser as de agradação (deposição) como planícies fluviais, terraços fluviais ou marinhos, planícies marinhas, planícies lacustres entre outros, e as de denudação resultantes do desgaste erosivo, como colinas morros, cristas, enfim, formas com topos planos, aguçados ou convexos.

São identificados por um conjunto de algarismos arábicos extraídos da Matriz dos Índices de Dissecção do Relevo. As letras símbolos podem ser de duas naturezas, as formas agradacionais (acumulação) e as formas denudacionais (erosão). Dessa maneira, são indicadas no conjunto, uma unidade morfológica (3º táxon) de tipo Dc33 é constituído por formas de topos arredondados ou convexos e vales entalhados que individualmente se caracterizam por colinas, por exemplo.

Em sequência o 5º táxon os tipos de vertentes, são classificados esses setores como convexos, retilíneos, planos aguçados, abruptos e côncavos. Dessa maneira, tem a gênese e idade mais recente. Assim, são identificadas por seus diversos setores do tipo “[...] escarpada (Ve), convexa (Vc), retilíneos (Vr), côncava (Vcc), em patamares inclinados (Vpi), topos convexos (Tc), topos planos (Tp) entre outras [...]” (Ross, 1992, p. 28).

METODOLOGIA

2. Procedimentos metodológicos

A pesquisa tem como natureza ser exploratória a partir da classificação hierárquica das formas de relevo do método da Taxonomia do Relevo (Ross, 1992). Onde hierarquiza as feições geomorfológicas em seis táxons. O presente trabalho seguiu os cinco táxons:

O **1º táxon** são as **Unidades Morfoestruturais**, um táxon maior pelas suas características estruturais definido por um determinado padrão de grandes formas de relevo.

O **2º táxon**, as **Unidades Morfoesculturais**, definido por um táxon menor, que são oriundas da ação climática ao longo do tempo geológico no seio da morfoestrutura.

O **3º táxon** são as **Unidades Morfológicas** ou **Padrões de Formas Semelhantes**, onde os processos de morfoescultura atuais começam a ser facilmente notados.

O **4º táxon**, as **Formas Individualizadas** dentro de cada unidade de padrão semelhante, podendo ser por agradação e denudação.

O **5º táxon** os **tipos de vertentes**, são vertentes ou setores das vertentes pertencentes a cada uma das formas individualizadas do relevo.

Seguiu três etapas para sua elaboração. A primeira etapa de cunho teórico, é estabelecida nas formas de relevo identificadas pelo trabalho de Moura-Fé (2015), Bastos *et al.* (2024) e estudo de Souza (2006). A segunda etapa de cunho metodológico para caracterização e classificação cartográfica se baseia no estudo de Dantas, Lacerda e Maia (2023).

Foram identificadas as formas de relevo durante o campo e na análise, de forma preliminar, nas cartas geomorfológica do Projeto RADAMBRASIL da Folha SA.24 Fortaleza e a topográfica GRANJA-SB-24-Y-C com a escala de 1:250.000. Esta foi adquirida no *website* <<https://bdgex.eb.mil.br/bdgexapp/mobile/?l=963,953&c=-41.250000,-3.500000&z=7>>.

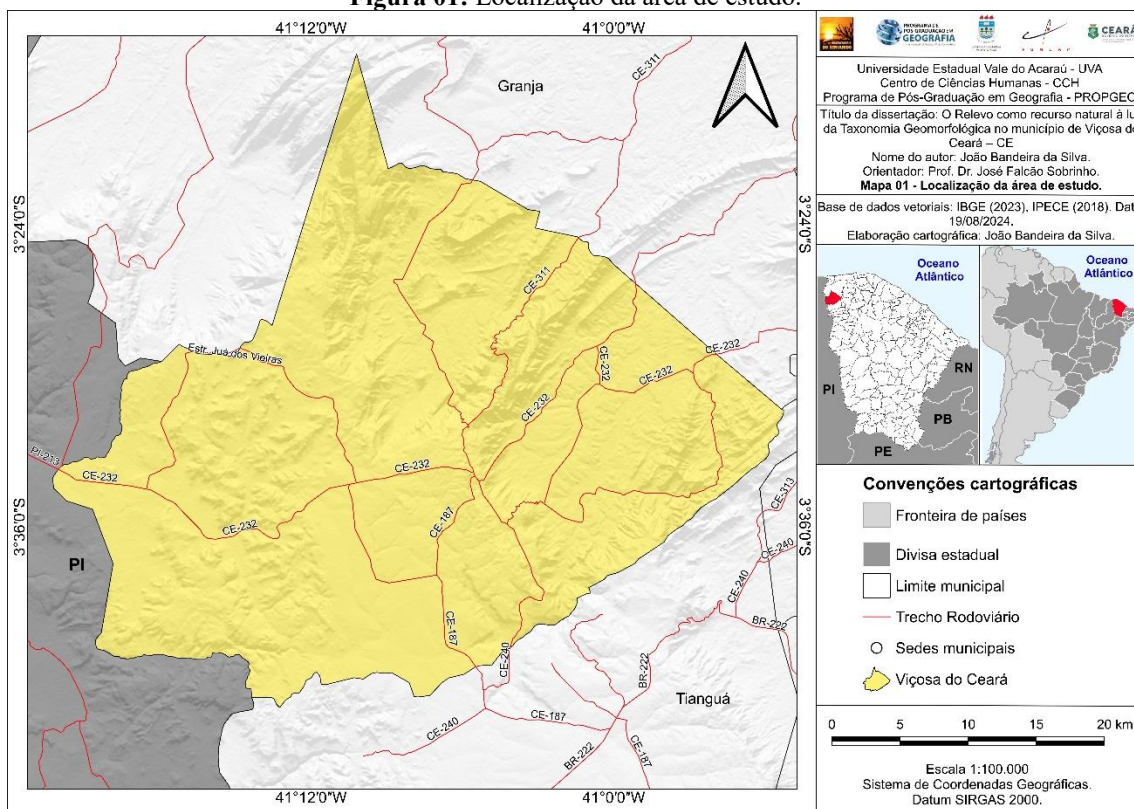
E a terceira etapa foram a construção dos produtos cartográficos da área em questão foram confeccionados com o uso do *software* de SIG (Sistema de Informação Geográfica) QGIS® *Desktop* 3.34.9 com licença gratuita. A escala de trabalho usadas para o mapeamento são 1:100.000 para as unidades de formas de relevo do 1º ao 3º táxon, é uma escala pequena para área do município que é de 1310,91 Km², uma área relativamente grande. E para os táxons do 4º e 5º táxon foi dividido em dois mapas para evidenciar esses táxons de maior detalhe, a escala escolhida foi 1:50.000.

2.1 Área de Estudo

O município de Viçosa do Ceará tem uma área de aproximadamente 1.310,91 km². Inserida na parte norte do Planalto da Ibiapaba (Falcão Sobrinho; Lima, 2024), comporta tanto o reverso, o platô e o *front* (escarpa), e por último a superfície sertaneja (Figura 01).

Como está inserido parte, a oeste, no Planalto Setentrional da Ibiapaba, com altitudes médias em torno de 750 a 800 metros, faz parte do rebordo da Bacia Sedimentar do Parnaíba (Souza, 2006), a oeste, e a leste a Depressão Sertaneja ou Superfície Sertaneja e outros componentes geomorfológicos como cristas, serrotes e maciços residuais (Souza; Lima; Paiva, 1979).

Figura 01: Localização da área de estudo.



Fonte: Organizado pelo autor a partir das bases contínuas do Brasil (IBGE, 2023) e as sedes municipais (IPECE, 2018) produzido por meio do *software* de SIG, QGIS® Desktop 3.34.9.

UNIDADES MORFOESTRUTURAIS, MORFOESCULTURAIS E MORFOLÓGICAS

O município é disposto por duas **Unidades Morfoestruturais** (Primeiro Táxon): a Bacia Sedimentar do Parnaíba e o Domínio dos Escudos e Maciços Antigos. A Bacia Sedimentar do Parnaíba, está a sentindo Oeste, com os limites entre a outra morfoestrutura, SE-NW. Faz parte de uma sínclise ocorrida em tempos pré-silurianos (Brasil, 1981).

Os Domínios dos Escudos e Maciços Antigos, que compreendem por formas com litologias datadas do pré-Cambriano, que foram produtos dos reflexos de eventos tectônicos (estruturais remotos), e traduzem a relação da morfologia com os fatores litológicos e as evidências de flutuações climáticas cenozoicas (Souza, 1988). Segundo Cavalcanti e Cavalcante (2014) fazem parte do domínio geológico Médio Coreau, no Noroeste do estado do Ceará, a Oeste da Zona de Cisalhamento Sobral-Pedro II.

As **Unidades Morfoesculturais** (Segundo Táxon) no território do município são dispostas em três unidades, a Cuesta da Ibiapaba, a Superfície Sertaneja e os Planaltos Residuais Cristalinos.

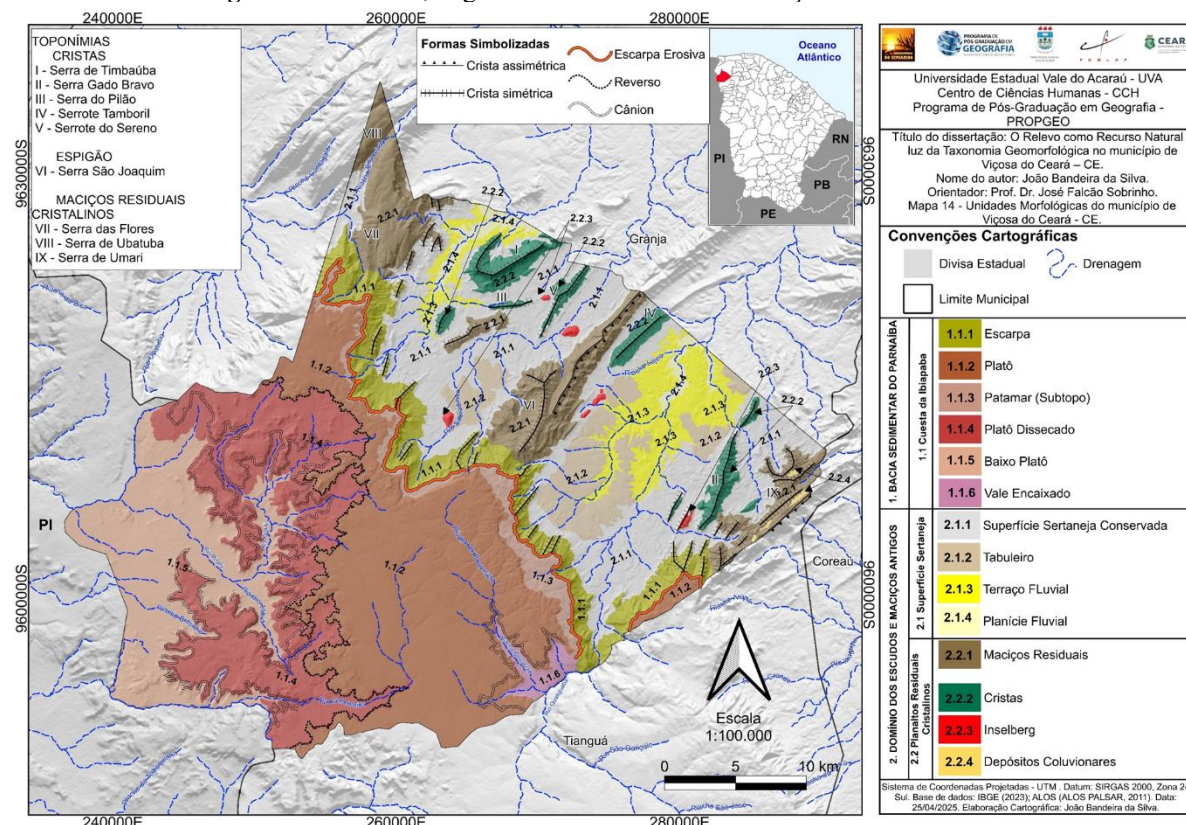
Como o conceito de Planalto é um termo generalizador para estruturas com elevações de natureza sedimentar e cristalina, para a unidade escultural do Rebordo Oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, como já citado anteriormente, usou-se o conceito de Cuesta, já que é uma forma dissimétrica, a Leste, há uma escarpa ou *front* festonada com reentrâncias e protuberâncias em formas de cristas, e a Oeste com o reverso dissimétrico em direção ao estado do Piauí, esculpidas ao longo de variações climáticas no tempo geológico.

A parte basal a escarpa da Cuesta da Ibiapaba e as formas morfoesculturais da Superfície Sertaneja e dos Planaltos Residuais Cristalinos, comportam a mesma litologia, o que prova que

a Cuesta pode ter acontecido, no passado geológico, um recuo da escarpa por processos erosivos e de intemperismo.

As **Unidades Morfológicas** (Terceiro Táxon) presentes no município de Viçosa do Ceará, perceptíveis são: a Escarpa, Platô, Patamar (Subtopo), Platô Dissecado, Baixo Platô e o Vale Encaixado na unidade morfoescultural da Cuesta da Ibiapaba; a Superfície Sertaneja Conservada, Tabuleiro, Terraço Fluvial e a Planície Fluvial na unidade morfoescultural da Superfície Sertaneja; os Maciços Residuais, Cristas, *Inselbergs* e os Depósitos coluvionares na unidade morfoescultural dos Planaltos Residuais Cristalinos (Figura 02).

Figura 02: Primeiro, Segundo e Terceiro Táxon em Viçosa do Ceará – CE.



FORMAS INDIVIDUALIZADAS E OS TIPOS DE VERTENTES E TOPOS

As Formas Individualizadas (4º Táxon) apresentam as formas denudacionais e agradacionais e os Tipos de Vertentes e Topos (5º Táxon) foram identificados a partir do índice morfométrico da Curvatura Vertical, disponível no projeto TOPODATA do INPE (2011).

Trabalhos como Cailleux e Tricart (1956), Ab'Saber (1969), nos trabalhos técnicos do Projeto RadamBrasil, Ross (1992) e IBGE (1995; 2009) ressaltam que o mapa geomorfológico uni a compreensão das unidades morfoestruturais, morfoesculturais, morfológicas, as formas denudacionais e agradacionais, e os tipos de vertentes e topos, além da matriz de dissecação do relevo.

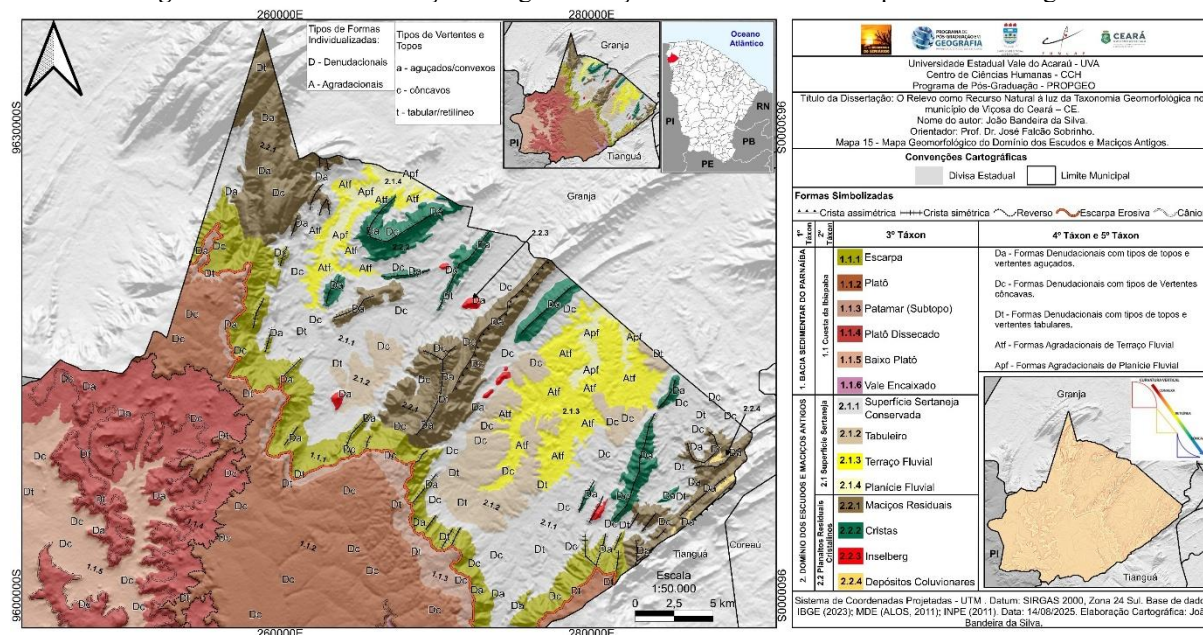
Esta última não foi possível aborda-la no produto cartográfico, como já discutido em capítulos anteriores, por apresentar algumas falhas. Teve como base morfológica o mapa das Unidades Morfológicas (3º táxon) com os dados morfométricos do tipo de dimensão fluvial média *versus* o entalhamento dos vales ou grau de entalhamento dos canais, esse último, foi

A seguir são apresentados cada mapa geomorfológico das morfoestruturas do Domínios dos Escudos e Maciços Antigos (formações de embasamento cristalino mais antigo) como a Bacia Sedimentar do Parnaíba (formações sedimentares menos antigas. Ressalta que a escala foi ampliada para 1:50.000 para evidenciar os elementos do quarto e quinto táxon, pois é uma escala média que oferece um equilíbrio entre detalhes e a cobertura da área das feições geomorfológicas.

344

Figura 03: Escudos e Maciços Antigos de Viçosa do Ceará – CE: Mapa Geomorfológico.

Figura 03: Escudos e Maciços Antigos de Viçosa do Ceará – CE: Mapa Geomorfológico.



Fonte: Organizado pelo autor a partir dos dados geoespaciais Bases Contínuas do Brasil do IBGE (2023), Relevo Sombreado do ALOS (ASF, 2011). Elaborado no *software* de SIG QGIS® Desktop 3.34.9.

A morfoescultura da Superfície Sertaneja compreende as unidades morfológicas da Superfície Sertaneja Conservada, Tabuleiro, Terraço Fluvial e a Planície Fluvial (Figura 04). Na Superfície Sertaneja Conservada (A; C) há a presença de uma forma individualizada denudacional de topos tabulares/retilíneos. Como houve apenas o processo rebaixamento da forma, pela erosão diferencial, não aconteceu mudanças na topografia e declividade.

Figura 04: Formas Denudacionais/Agradacionais e os tipos de Vertentes e Topos: Superfície Sertaneja e os Planaltos Residuais Cristalinos (A), Maciço Residual Serra de Umari (B), Espigão e Cristas (C) e as formas de agradação do Terraço Fluvial e Planície Fluvial (D).



Fonte: Acervo do autor (2024; 2025).

Os Maciços Residuais, Cristas e os *Inselbergs* são formas denudacionais que sofrem processos erosivos mecânicos e geoquímicos pelos agentes intempéricos físicos, biológicos e químicos. Apresentam vertentes aguçadas (Va) com fluxo difuso (divergente) da drenagem, favorecendo processos de intemperismo e a formação de solos, mas com menor concentração de escoamento. Como também vertentes côncavas (Vc) com fluxo concentrado (convergente) da drenagem, concentra a água e os sedimentos, pode aumentar a energia do escoamento e os processos erosivos. E vertentes retilíneas (Vr) com fluxo de pequenos canais difusos, o escoamento é uniforme e conectando topos dos maciços, cristas, *inselbergs* e fundos de vales. Há predominância de topos aguçados (Ta) e topos tabulares (Tt) (A, B, C).

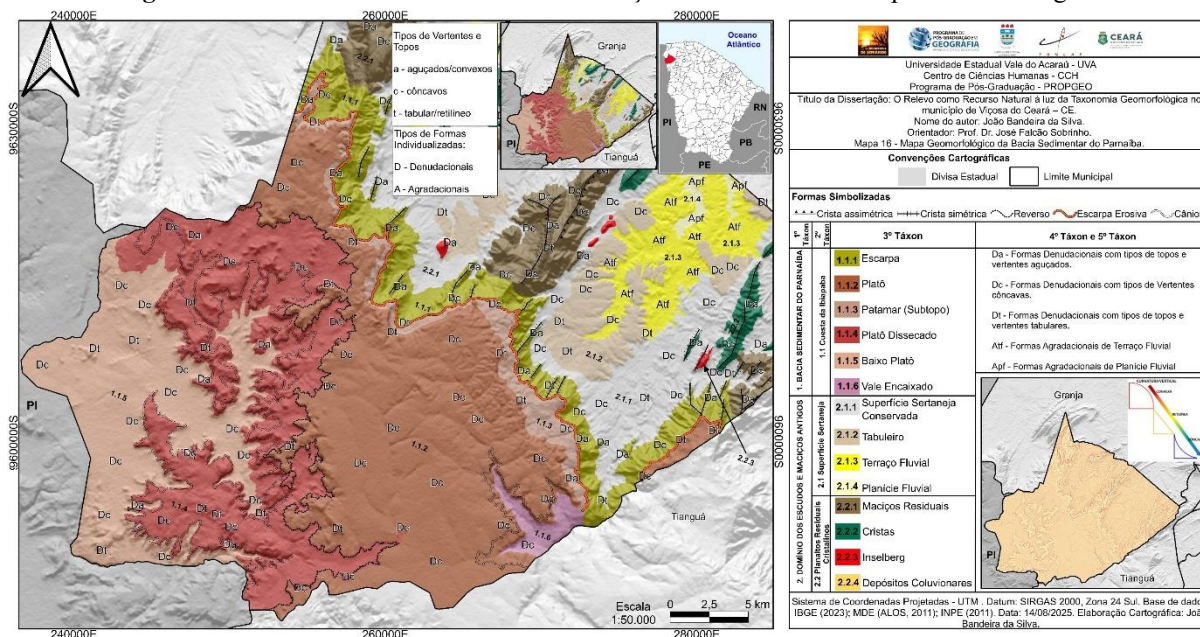
Os Tabuleiros por sua vez, são formas que tem a mesma topografia da Superfície Sertaneja Conservada e os Terraços Fluviais, sua origem, como já mencionado, é produto do depósito de sedimentos das formações sedimentares da Cuesta da Ibiapaba, onde foram transportadas e depositadas. Suscetível a erosão diferencial e, portanto, é uma forma denudacional com topo tabular.

As formas agradacionais são feições onde o processo não é de desgaste, mas de acumulação ou deposição de matéria, no caso os sedimentos transportados pelos rios e riachos. Há as formas de agradação de terraço fluvial (Atf) com vertentes retilíneas (Vr) e côncavas (Vc), é uma forma de degrau formado por uma antiga planície de inundação. E as formas de agradação de planície fluvial (Apf), uma feição mais rebaixada, são área onde a predominância é de deposição de sedimentos (areia, argila, silte e idem orgânica).

3.2 Formas Individualizadas e os Tipos de Vertentes e Topos da Bacia Sedimentar do Parnaíba no município de Viçosa do Ceará – CE

A Bacia Sedimentar da Ibiapaba comporta a morfoescultura da Cuesta da Ibiapaba, como feito anteriormente, também, é descrito e apresentado o quarto e quinto táxon a partir do terceiro táxon (Figura 05).

Figura 05: Bacia Sedimentar do Parnaíba de Viçosa do Ceará – CE: Mapa Geomorfológico.



Fonte: Organizado pelo autor a partir dos dados geoespaciais Bases Contínuas do Brasil do IBGE (2023), Relevo Sombreado do ALOS (ASF, 2011) e a Curvatura Vertical (INPE, 2011). Elaborado no *software* de SIG QGIS® Desktop 3.34.9

As Formas Individualizadas da Cuesta da Ibiapaba são formas denudacionais entre a Escarpa, Subtopo (Patamar), Platô, Platô Dissecado, Baixo Platô e o Vale Encaixado. A Escarpa apresenta vertentes com padrões entre aguçadas (Va) e retilíneas (Vr) (Silva *et al*, 2025).

O Subtopo (Patamar) e o Platô apresentam topos tabulares (Tt) do tipo meseta, como já mencionado anteriormente nos táxons superiores. No degrau entre o subtopo e o platô há vertentes côncavas (Vc) e retilíneas (Vr). São formas com topos planos e com processos erosivos (Figura 06). São tipologias semelhantes no Baixo Platô que fica após o Platô Dissecado, esses dois táxons fazem parte do reverso ou depressão homoclinal.

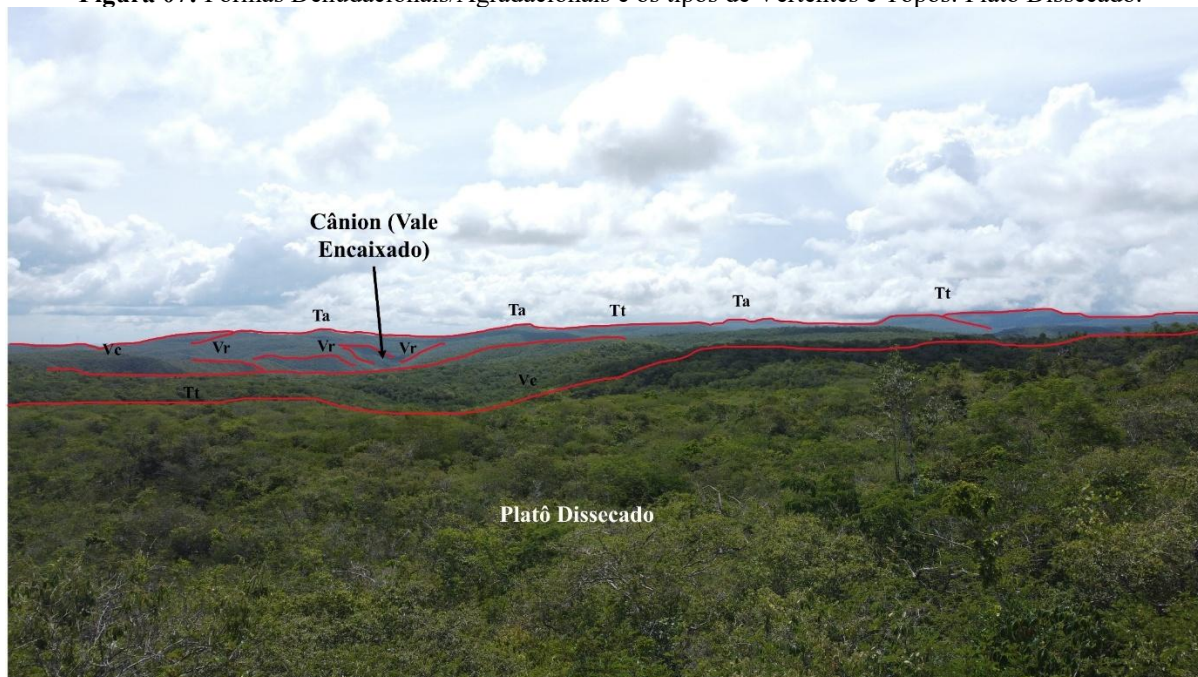
Figura 06: Formas Denudacionais/Agradacionais e os tipos de Vertentes e Topos: Subtopo (Patamar) e Platô.



Fonte: Acervo do autor (2024).

No Platô Dissecado, pela inclinação dissimétrica do reverso da Cuesta, os processos erosivos são associados ao intemperismo físico e ao clima diferente do Platô e do Subtopo, há topos aguçados (Ta) e tabulares (Tt). Vertentes côncavas (Vc) e retilíneas (Vr) que estão entre as colinas dissecadas do Platô Dissecado como nos Vales Encaixados, que são cânions formados pela ação dos rios cataclinais (Figura 07).

Figura 07: Formas Denudacionais/Agradacionais e os tipos de Vertentes e Topos: Platô Dissecado.



Fonte: Acervo do autor (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relevo do município de Viçosa do Ceará – CE apresenta uma diversidade de feições geomorfológicas. Duas Unidades Morfoestruturais (Primeiro Táxon): a Bacia Sedimentar do Parnaíba e o Domínio dos Escudos e Maciços Antigos. As Unidades Morfoesculturais (Segundo Táxon) no território do município são dispostas em três unidades, a Cuesta da Ibiapaba, a Superfície Sertaneja e os Planaltos Residuais Cristalinos. As Unidades Morfológicas (Terceiro Táxon) presentes no município de Viçosa do Ceará, perceptíveis são: a Escarpa, Platô, Patamar (Subtopo), Platô Dissecado, Baixo Platô e o Vale Encaixado na unidade morfoescultural da Cuesta da Ibiapaba; a Superfície Sertaneja Conservada, Tabuleiro, Terraço Fluvial e a Planície Fluvial na unidade morfoescultural da Superfície Sertaneja; os Maciços Residuais, Cristas, Inselbergs e os Depósitos coluvionares na unidade morfoescultural dos Planaltos Residuais Cristalinos.

Para ficar mais fácil a compreensão das outras unidades taxonômicas, hierarquizou nas unidades morfoestruturais mais antiga e menos antiga. As Formas Individualizadas (4º Táxon) e os Tipos de Vertentes e Topos (5º táxon) dos Escudos e Maciços Antigos, as unidades morfológicas da Superfície Sertaneja Conservada há a presença de uma forma individualizada denudacional de topos tabulares/retilíneos. Os Maciços Residuais, Cristas e os *Inselbergs* são formas denudacionais que sofrem processos erosivos mecânicos e geoquímicos com vertentes aguçadas (Va), vertentes côncavas (Vc) e vertentes retilíneas (Vr). E a predominância de topos aguçados (Ta) e topos tabulares (Tt). Há as formas de agradação de terraço fluvial (Atf) com vertentes retilíneas (Vr) e côncavas (Vc), e as formas de agradação de planície fluvial (Apf).

E na morfoescultura da Cuesta da Ibiapaba a Escarpa apresenta vertentes com padrões entre aguçadas (Va) e retilíneas (Vr). O Subtopo (Patamar) e o Platô apresentam topos tabulares (Tt) do tipo meseta, como já mencionado anteriormente nos táxons superiores. No degrau entre o subtopo e o platô há vertentes côncavas (Vc) e retilíneas (Vr). Dessa maneira, o presente trabalho conseguiu responder seu objetivo e que seja uma fonte de base para futuras pesquisas na temática da taxonomia do relevo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento da bolsa de pesquisa para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil**. Geomorfologia, n. 6, p. 1-15, 1969.

ADVANCED LAND OBSERVING SATELLITE – ALOS. **Imagem do Radar Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) do município de Viçosa do Ceará [imagem matricial]**. Alasca: ASF, 2011. Acesso em: 04 de jul. 2024. Disponível em: <https://search.asf.alaska.edu/#/>.

BASTOS, F. H.; SIAME, L.; LIMA, D. L. S.; CORDEIRO, A. M. N. **Lithostructural control of the relief in the eastern sector of the Parnaíba sedimentary basin (Ibiapaba Plateau), Northeast Brazil**. Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 25, n. 4, 2024. DOI:

10.20502/rbgeomorfologia.v25i4.2589. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/2589>. Acesso em: 17 fev. 2025.

BRASIL. **Folha SA.24 Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1981.

CAILLEUX, A.; TRICART, J. **Le problème de la classification des faits géomorphologiques.** In: Annales de Géographie, n. 349, p. 162-186, 1956; DOI: <https://doi.org/10.3406/geo.1956.14285>. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1956_num_65_349_14285. Acesso em: 11 jul. 2024.

CAVALCANTI, J. A. D.; CAVALCANTE, J. C. **Evolução Geológica.** In: BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. (Org.) Geodiversidade do estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2014.

DANTAS, M. E.; LACERDA, A.; MAIA, M. A. M. **Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial:** elaboração de cartas de padrão de relevo multiescala. Brasília: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, v. 7, 2023.

FALCÃO SOBRINHO, J. **Relevo e paisagem:** proposta metodológica. Sobral: Sobral Gráfica, 2007.

FALCAO SOBRINHO, J.; LIMA, E.C. **Expedição Geográfica ao Planalto da Ibiapaba.** William Morris Davis – Revista de Geomorfologia, 5 (1), 1-79, 2024

FALCAO SOBRINHO, J. **Geografia e o estudo da natureza:** bases teóricas e metodológicas. Edições UVA, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de geomorfologia.** Rio de Janeiro: IBGE, 2. ed., 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de geomorfologia.** Rio de Janeiro: IBGE, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Curvatura Vertical da Folha 03S42 [imagem matricial].** São José dos Campos: INPE, 2011. Acesso em: 04 de jul. 2024. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Limite municipal do estado do Ceará (escala 1:600.000) [shapefile].** Fortaleza: IPECE, 2023. Acesso em: 01 de jul. 2024. Disponível em: <http://mapas.ipece.ce.gov.br/i3geo/ogc/index.php>.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Sedes municipais (escala 1:600.000) [shapefile].** Fortaleza: IPECE, 2018. Acesso em: 01 de jul. 2024. Disponível em: <http://mapas.ipece.ce.gov.br/i3geo/ogc/index.php>.

MOURA-FÉ, M. M. **Evolução Geomorfológica da Ibiapaba Setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação.** 2015, p. 307. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2015.

NETTO, A. L. C. **A geomorfologia frente aos problemas ambientais.** Anu. Inst. Geocienc. vol.15, 1992.

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, Brasil, v. 6, p. 17–29, 1992. DOI: [10.7154/RDG.1992.0006.0002](https://doi.org/10.7154/RDG.1992.0006.0002). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47108>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SILVA, J.B.; FALCÃO SOBRINHO, J.; RODRIGUES, S. C.; DINIZ, S.F. **Morphometric and geomorphological characterization in the municipality of Viçosa do Ceará, Ceará, Brazil.** Mercator, Fortaleza, v. 24, e24028, 2025

350

SOUZA, M. J. N. **Contexto Geoambiental do Semi-Árido Cearense: Problemas Perspectiva.** In: FALCÃO SOBRINHO, J.; COSTA FALCÃO, C. L. (Org.). Semi-Árido: Diversidades, Fragilidades e Potencialidades. Sobral: Sobral Gráfica, 1 ed., 2006.

SOUZA, M. J. N. **Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará.** Revista de Geologia, n. 1, p. 73-91, 1988.

SOUZA, M. J. N.; LIMA, F. A. M.; PAIVA, J. B. **Compartimentação topográfica do estado do Ceará.** Revista Ciência Agronômica, n. 9, p. 77-86, 1979.