



ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

ROMERA, L. F. M.; PANIAGO, Y. C.; PEREIRA, J. S.; RIBEIRO, T. G.; STUMPF, C. F. Zoneamento da fitofisionomia no relevo cástico: estudo de caso no Morro da Pedra Azul/Morro do Macaco, Natalândia- MG, Brasil In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.325-333. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_325-333.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

ZONEAMENTO DA FITOFISIONOMIA NO RELEVO CÁRSTICO: ESTUDO DE CASO NO MORRO DA PEDRA AZUL/MORRO DO MACACO, NATALÂNDIA - MG, BRASIL

*ZONING OF PHYTOFISIONOMY IN THE KARST RELIEF: A CASE STUDY IN MORRO DA PEDRA
AZUL/MORRO DO MACACO, NATALÂNDIA - MG, BRASIL*

Luís Felipe ROMERA (1,2); Raphaela Carvalho PANIAGO (1,2); Jamily Silva PEREIRA (1,2); Tulio Gabriel RIBEIRO (1,2); Cintia Fernandes STUMPF(1).

(1) Grupo Espeleológico da Geologia da Universidade de Brasília- GREGEO-UnB, Brasília-DF.
(2) Universidade de Brasília, Brasília-DF.

Contatos: lfromera7@gmail.com; raphaela.cp@hotmail.com; silvap.jamily@gmail.com;
tuliogabrielrr@gmail.com; cintia_stumpf@yahoo.com.br.

Resumo

A região de Natalândia está inserida no bioma Cerrado e as fitofisionomias encontradas na região são a Floresta Estacional Semidecídua Montana e a Savana Arborizada. O município localiza-se no contexto geológico da Faixa de Dobramentos Brasília e no contexto geomorfológico da Depressão do Alto-Médio Rio São Francisco. O objetivo foi realizar o reconhecimento geobotânico e caracterizar a fitofisionomia local a partir da delimitação de zonas fitofisionômicas no relevo cárstico da área de interesse. Foram identificadas três zonas a partir de observações durante os caminhamentos, registros fotográficos e dados de fichas de campo. A Zona 1 foi caracterizada por vegetação de pequeno porte, composta por espécies herbáceo-arbustivas, decíduas e cactáceas; relevo de maior elevação com alta declividade, ausência de solos e de sistemas de drenagem. A Zona 2 foi caracterizada por vegetação de hábito arbóreo, seguido de herbáceo, arbustivo e escandente; relevo de altimetria intermediária, presença de feições endocársticas e solos rasos. A Zona 3 foi caracterizada por vegetação de hábito arbóreo e arbustivo, com árvores de alto porte típicas de mata de galeria; relevo de baixa elevação; presença de solos eutróficos e de drenagens intermitentes de menor porte. Esse zoneamento contribui para o refinamento da análise de regiões com potencial espeleológico.

Palavras-Chave: Cerrado; Fitofisionomia; Geobotânica; Relevo Cárstico; Vegetação.

Abstract

The region of Natalândia municipality is inserted in the Cerrado biome (Brazilian Savanna). The phytophysionomies found in the region are the Montana Semideciduous Seasonal Forest and the Arborized Savannah. The county is located in the geological context of the Brasília Folding Belt and in the geomorphological context of the Upper-Middle Rio São Francisco Depression. The objective was to accomplish the geobotanical reconnaissance and characterize the local phytophysionomy delimitating phytophysionomic zones in the karst relief of the area of interest. Three zones were identified from observations during the walks, photographic records and data from field cards. Zone 1 was characterized by small vegetation, composed of herbaceous-shrubby, deciduous and cactus species; higher elevation relief with high declivity, absence of soils and drainage systems. Zone 2 was characterized by vegetation of arboreal habit, followed by herbaceous, shrubby and glowing; intermediate altimetry relief, presence of endokarstic features and shallow soils. Zone 3 was characterized by vegetation of arboreal and shrubby habit, with tall trees typical of gallery forest; low elevation relief; presence of eutrophic soils and smaller intermittent drainages. This zoning contributes to the refinement of the analysis of regions with speleological potential.

Keywords: Cerrado; Phytophysionomy; Geobotanic; Karst relief; Vegetation.

1. INTRODUÇÃO

A fisionomia (ou fitofisionomia) é a aparência geral da vegetação, resultante do predomínio de plantas com certa forma, como por exemplo ervas, arbustos e árvores (CAIN & CASTRO, 1959). O conhecimento da flora tem auxiliado no entendimento dos padrões fitogeográficos das espécies e da organização espacial das comunidades vegetais (BÜNGER, 2011; GONZAGA, 2011).

A geobotânica refere-se ao estudo das coberturas vegetais como indicadoras do substrato geológico, em particular de mineralizações. A utilização da cobertura vegetal como fonte de informações geológicas indiretas é há muito citada na literatura científica mas, com o advento de imagens multiespectrais, vislumbrou-se, a partir da década de 1970, a possibilidade de aplicar sistematicamente a resposta espectral da vegetação em estudos geológicos (DE ALMEIDA; JULIANI; MANTOVANI; DE SOUZA FILHO, 2005).

A região de Natalândia faz parte do bioma Cerrado, que designa o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil central (EITEN, 1977; RIBEIRO & WALTER, 2008). O Cerrado é o segundo maior bioma do país em área, ocupando mais de 2.000.000 Km², o que representa cerca de 23 % do território brasileiro (RIBEIRO & WALTER, 1998). Trata-se de um complexo vegetacional, que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como África e Austrália (BEARD, 1953; COLE, 1958; EITEN, 1972). O Cerrado do Brasil Central é conhecido como “berço das águas”, devido à sua altitude e a enorme quantidade de nascentes que partem em várias direções e contribuindo para a formação de quatro importantes bacias hidrográficas: Bacia Platina, Bacia do São Francisco (onde situa-se o município de Natalândia), Bacia Araguaia-Tocantins e Bacia Amazônica (BASTOS & FERREIRA, 2010).

A vegetação do bioma Cerrado apresenta fitofisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. O termo *floresta* representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. O termo *savana* refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de um dossel contínuo. Por último, o termo *campo* designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 1998). Nas variadas fitofisionomias

do Cerrado, os solos, na maioria, são profundos, com baixa fertilidade natural, acidez acentuada em função da presença de sílica em relevo plano e suavemente ondulado. A drenagem é perene e os cursos d'água são normalmente acompanhados por formações vegetais de tipos fisionômicos variados (BASTOS & FERREIRA, 2010).

Os critérios adotados para diferenciar os tipos fitofisionômicos são baseados primeiramente na fisionomia (forma), definida pela estrutura, pelas formas de crescimento dominantes e por possíveis mudanças estacionais. Posteriormente, consideram-se aspectos do ambiente (fatores edáficos) e da composição florística (RIBEIRO *et al.* 1983). São descritos doze tipos principais de vegetação para o Bioma, enquadrados nas formações florestais: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão. Nas formações savânicas: Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda. E nas formações campestres: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre. Considerando também os subtipos, neste sistema são reconhecidas 25 fitofisionomias (RIBEIRO & WALTER, 2008).

As fitofisionomias do Cerrado encontradas na região de Natalândia são a Floresta Estacional Semidecídua Montana e a Savana Arborizada (Banco de Dados de Informações Ambientais, IBGE 2021). Também conhecidas como Matas Secas, as florestas estacionais são formações arbóreas que ocorrem em regiões com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa (GONÇALVES, 2015). A ocorrência de clima estacional determina a semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. A percentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50 % (Manual Técnico da Vegetação Brasileira, IBGE 2012). A Savana Arborizada corresponde ao tipo fitofisionômico Cerrado Sentido Restrito, cuja cobertura arbórea varia entre 20% e 70% (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Contudo, mais da metade da cobertura vegetal do município, cerca de 240 Km² correspondentes a 50,7% da área, é voltada para a atividade agropecuária (Banco de Dados e Informações Ambientais, IBGE 2021). Isso tende a ser um padrão recorrente em todo o bioma. Para Klink & Machado (2005), assim como Miziara & Ferreira (2008), a presença de características naturais favoráveis, aliadas aos investimentos públicos em infraestrutura, propiciaram um ambiente ideal para a intensa ocupação agropastoril, que transformou o bioma na principal fronteira de expansão agrícola brasileira.

Da área total originalmente ocupada pela vegetação nativa do Cerrado, cerca de 55% são remanescentes. Entre 1985 e 2017, 24,7 milhões de hectares de vegetação nativa do Cerrado foram convertidos para outros usos, principalmente em pastagens e cultivos agrícolas (ALENCAR *et al.*, 2020). Em suma, o Cerrado é o bioma brasileiro mais ameaçado atualmente, com um processo de desmatamento da ordem de 0,6% ao ano (FERREIRA *et al.*, 2007).

A região de Natalândia está localizada no nordeste do estado de Minas Gerais (Figura 1) no contexto geológico da Faixa de Dobramentos Brasília, que dentre uma extensa variedade de rochas, contém rochas carbonáticas do Grupo Bambuí. A região está inserida no contexto geomorfológico da Depressão do Alto-Médio Rio São Francisco (SISEMA, 2021), que por meio da dissecação por dissolução, formou o terreno cárstico com predominância de formas de relevo planas contrastando com morros e colinas rochosas.

SE, de acordo com controle estrutural de zonas de dobramentos e falhas, que induzem a repetição de unidades carbonáticas em morros apresentando topos com lapiás/karren desenvolvidos preferencialmente ao longo de fraturas, laterais normalmente com fácies íngremes à paredes e sopés com menor inclinação, constituídos de blocos rochosos. Nas margens das formas de relevo de morros, desenvolveram-se formas de relevo planas a onduladas, formadas pelo equilíbrio entre erosão e deposição fluvial, onde na área de estudo o principal agente fluvial é o Riacho dos Cavalos.

Objetiva-se neste trabalho realizar o reconhecimento geobotânico e caracterizar a fitofisionomia local a partir de zonas fitofisionômicas no relevo cárstico de dois morros localizados no município de Natalândia-MG.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização geral

Segundo o Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA, IBGE (2021), a geologia do Morro da Pedra Azul e Morro do Macaco é composta pelo conjunto pelito-carbonático cujas variações litológicas, tanto laterais quanto verticais, conferem um caráter comum para determinados horizontes. A unidade é resultante de uma sedimentação epicontinental processada sobre uma plataforma estável com subsidência variável ao longo de sua extensão, podendo ser identificados três episódios transgressivos a partir dos quais se desenvolvem três megaciclos regressivos. Assentase, em alguns locais, sobre rochas do Complexo Cristalino e, em outros, sobre tilitos da Formação Jequitaiá. Litologicamente compreende calcários, calcários dolomíticos, dolomitos, margas, siltitos, argilitos e folhelhos.

Quanto à geomorfologia, a região está inserida nas Serras e Patamares do São Francisco. Equivalem aos relevos dissecados que ocorrem nas bordas das Chapadas dos Rios Urucuia - Paracatu, envolvendo-as. Entalham litologias carbonáticas do Grupo Bambuí e arenitos da Formação Urucuia, conformando um nível intermediário entre as chapadas e as depressões interplanálticas do médio São Francisco. Situam-se em cotas altimétricas que variam entre 500 - 800 metros. Trata-se de uma área de nascente de rios afluentes de sub-bacias do rio São Francisco, com vales encaixados, localmente formando canyons. Esses patamares posicionam-se entre a Chapada de Carmo do Paranaíba e a Depressão dos Rios Urucuia/Paracatu, no trecho

Mapa de Localização

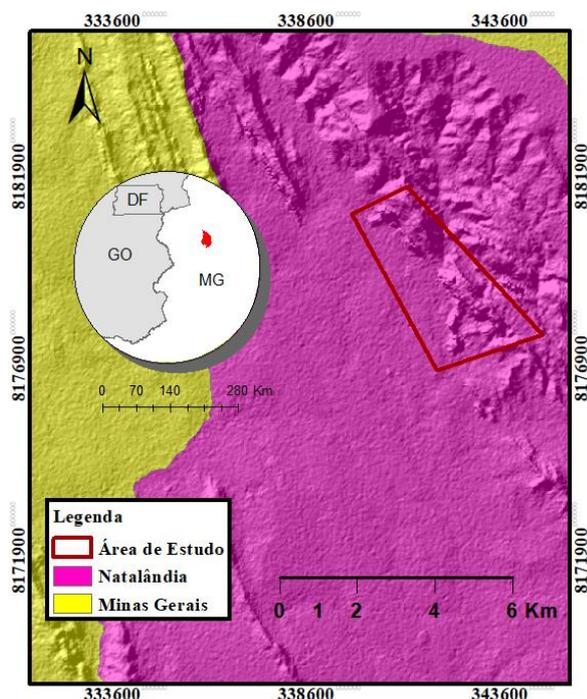


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo, demonstrando o relevo da região para a identificação dos morros em estudo. Fonte: Datum: SIRGAS 2000 UTM 23S; Limites UFs e Municípios: IBGE 2021; MDE: ALOS-PALSAR. Produção: Luís Felipe Medeiros Romera (Dezembro 2021).

A morraria carbonática da área de estudo, conhecida como Morro da Pedra Azul e Morro do Macaco encontram-se alinhadas nas direções NW-

correspondente ao vale do rio Paracatu. Caracterizam-se por cristas alinhadas, intercaladas por áreas dissecadas com feições de lombas e colinas alongadas. Os vales são encaixados e alinhados segundo as litoelestruturas regionais. Ocorrem relevos residuais em cristas e morros testemunhos, esses últimos remanescentes das chapadas. Constituem um conjunto de relevos fracamente dissecados, predominantemente de topos convexos e tabulares, divididos de norte a sul pela Serra do Meio e pela depressão dos rios Urucuia-São Domingos. A norte, espigões ravinados definem a transição para o Vão do Paranã. Rampas pedimentadas longas emendam com os Patamares do Chapadão Ocidental Baiano e das Chapadas do Rio Carinhanha (IBGE, 2020).

Quanto à pedologia, predominam Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e Cambissolo álico. Neossolos Litólicos ocorrem nas bordas íngremes e ravinadas. Estes últimos, pertencem ao grupamento de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido, com contato lítico dentro de 50cm da superfície. Apresentam saturação por bases maior que 50% (IBGE, 2021).

A vegetação da área de estudo é caracterizada pela presença de savana arborizada e floresta estacional semidecidual montana em tensão ecológica com áreas antropizadas devido a atividade pecuária (pastagens).

2.2 Levantamento de dados

O planejamento de campo para levantamento de dados foi composto por três etapas principais: pré-campo (revisão bibliográfica, elaboração de mapas geológico, geomorfológico e pedológico); campo (georreferenciamento da área de estudo, observações diretas para definição das zonas fitofisionômicas, preenchimento de fichas de campo para descrição in loco, registros fotográficos) e pós-campo (análise dos dados obtidos e elaboração de relatórios a partir de geoprocessamento).

As visitas na área de estudo foram realizadas durante o período da campanha do “Projeto Unalândia: conhecer para proteger”, de 27 de dezembro de 2020 a 3 de janeiro de 2021. Os caminhamentos realizados e pontos de interesse na morraria foram registrados com auxílio de receptor GPS Garmin Etrex 30. A partir de observações diretas durante os caminhamentos, registros fotográficos e dados de fichas de campo, foram delimitadas zonas fitofisionômicas.

3. RESULTADOS

3.1 Definição de zonas fitofisionômicas

Com o intuito de individualizar e classificar as zonas com base nos padrões de fitofisionomia na área de estudo, foram observadas características referentes à flora, geomorfologia e pedologia.

A partir dessas características, foi possível delimitar três domínios denominados de zonas 1, 2 e 3 (Figuras 2 e 3), que contém características distintas entre si, que são descritas a seguir.

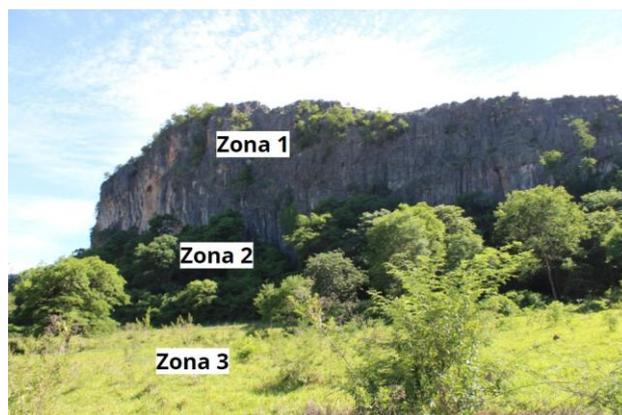


Figura 2: Exemplo de paisagem comum na área de estudo. Onde é possível observar as três zonas características: Zona 1) Porção topograficamente elevada, com relevos íngremes e afloramentos rochosos expostos, com pouco solo e esparsa vegetação. Zona 2) porção no sopé do morro, com vegetação nativa, exuberante, de hábito arbóreo. Zona 3) Porção topograficamente mais rebaixada, com vegetação antropizada.

Mapa de Fitofisionomia

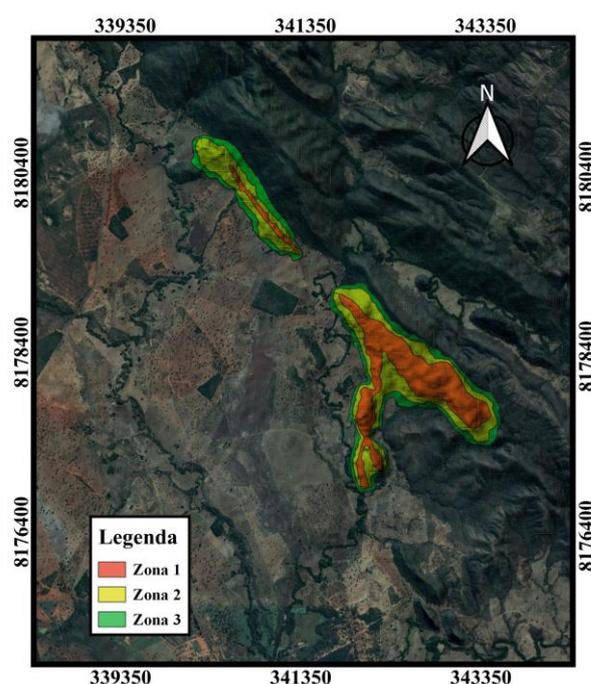


Figura 3: Mapa de fitofisionomia da área de estudo, com o zoneamento aplicado sobre os morros em estudo. Fonte: Datum: SIRGAS 2000 UTM 23S, Imagem de satélite: Google Earth 2021. MDE: ALOS PALSAR. Produção: Luís Felipe Medeiros Romera (Janeiro 2022).

Foram identificadas pelo menos 22 famílias botânicas distribuídas nas três zonas fitofisionômicas da área de estudo, de todas as formas de vida, relacionadas ao relevo cárstico. Em conformidade com o BDIA - IBGE (2020), o solo possui classificação das subordens do SiBCS como Neossolo Litólico Eutrófico. As cotas altimétricas das zonas fitofisionômicas variam entre 500 e 800m (dados de campo do GPS).

A Zona 1 (Figura 4) foi definida como sendo a área delimitada de maior elevação, incluindo formas de relevo que incluem os paredões e topos dos morros calcáreos. Apresenta alta declividade, em um terreno de lapiás e fendas cársticas, com ausência quase total de solos. Não apresenta sistemas de drenagem superficial evidente, podendo ser interpretada como forma de relevo de com baixa capacidade de armazenagem hídrica, contudo com alta permeabilidade irregular desenvolvida pela rede de fraturamento. A vegetação presente nessa zona é considerada de pequeno porte, composta predominantemente por espécies herbáceo-arbustivas, decíduas e/ou cactáceas. Das famílias botânicas observadas na Zona 1, podemos citar Bromeliaceae, Cactaceae, Myrtaceae e Poaceae.

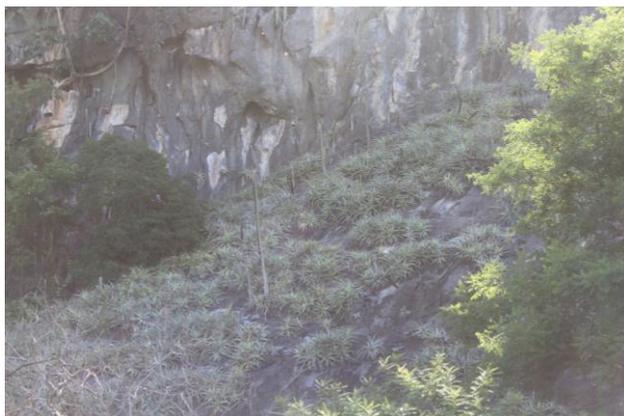


Figura 4: Foto representando a Zona 1, onde pode ser observada a alta declividade e plantas herbáceo-arbustivas. Destaque para as famílias Bromeliaceae e Cactaceae.

A Zona 2 (Figura 5) foi delimitada como sendo a região de altimetria intermediária, coincidindo com os sopés dos morros de carbonato. As formas de relevo variam entre fortemente inclinado a ondulado, sendo relacionadas

principalmente ao abatimento e acúmulo de blocos rochosos desprendidos dos paredões. Nessa zona também foram identificadas várias feições cársticas como cavernas, abrigos e sumidouros. Podem apresentar solo raso desenvolvido entre os blocos rochosos principalmente por decomposição de matéria orgânica oriunda da vegetação. É possível interpretar que o carste nessa zona tenha maior capacidade de armazenagem hídrica, devido à maior porosidade formada entre blocos rochosos e em cavidades subterrâneas. A vegetação descrita nessas áreas foi descrita como árvores e trepadeiras, predominantemente decíduas (Gameleiras, Tamboril, etc). Destaca-se a presença de raízes no interior de cavernas e abrigos. Das famílias botânicas observadas na Zona 2, podemos citar Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Cannabaceae, Celastraceae, Combretaceae, Fabaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Styracaceae. O hábito arbóreo foi o melhor representado para a Zona 2, seguido dos hábitos herbáceo, arbustivo e escandente.

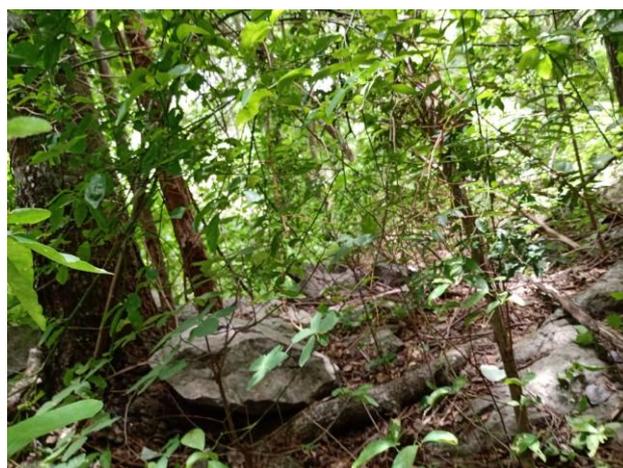


Figura 5: Fotografia representando a Zona 2, onde pode ser observado a média a alta inclinação do terreno, assim como a ocorrência de plantas com hábito arbóreo e o acúmulo de blocos rochosos desprendidos dos paredões no substrato.

Por último, foi definida a Zona 3 (Figura 6), abrangendo a região de menor elevação dentre as três zonas. As formas de relevo observadas nessa zona variam de relevo plano de planícies de inundação a formas suaves onduladas. Na área de estudo, está relacionada ao processo de dissecação fluvial do Riacho dos Cavalos e drenagens intermitentes de menor porte. É uma área de solos eutróficos, possivelmente neossolos flúvicos ou litólicos. Essa zona não está enquadrada como cárstica, apesar de ocorrer circundando morros carbonáticos. Por conter relevo relativamente plano

e solo propício ao cultivo, essa zona encontra-se antropizada, principalmente por pastagens. A descrição da fitofisionomia baseou-se principalmente na área de preservação permanente (APP) do Riacho dos Cavalos. A vegetação descrita é típica de mata de galeria, com vegetação de alto porte. Das famílias botânicas observadas na Zona 3, podemos citar Acanthaceae, Annonaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Moraceae, Meliaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Pteridaceae, Sapindaceae, Styracaceae. Os hábitos arbóreo e arbustivo foram os que melhor representaram a Zona 3.



Figura 6: Foto representando a Zona três, com duas paisagens distintas: uma (ao fundo) composta por mata nativa com árvores de grande porte típicas da Mata de Galeria (A) e outra paisagem mostra uma área antropizada formada por vegetação rasteira destinada à pastagem (B).

3.2 Discussão

Esse estudo permitiu associar os tipos de fitofisionomia com as diferentes formas de relevo no município de Natalândia-MG. A associação direta está relacionada com a disponibilidade hídrica em cada domínio geomorfológico (Figura 7).

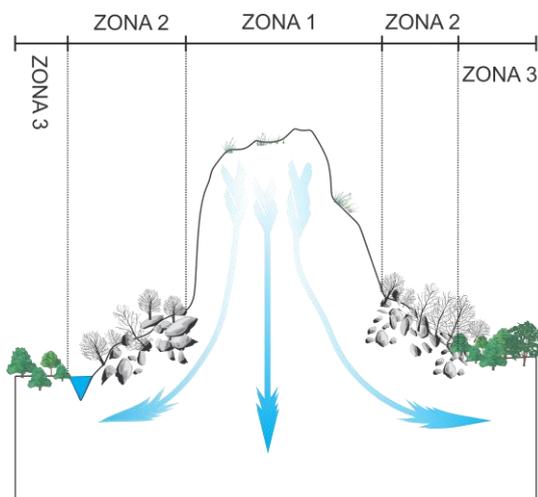


Figura 7: Modelo esquemático do relevo cárstico na área de estudo. Três zonas (1, 2 e 3) foram individualizadas, a partir da associação entre fitofisionomia e formas de relevo.

A vegetação presente na Zona 1 é adaptada ao maior estresse hídrico dentre todas descritas. Isso se deve principalmente pela baixa capacidade de armazenagem hídrica associada a relevo cárstico fissural com ausência de solo.

A vegetação decídua desenvolvida na Zona 2 é adaptada à condição de disponibilidade hídrica sazonal, onde há pouca armazenagem de água em poros no sopé do morro e em cavidades naturais subterrâneas. Ainda há espécies (Gameleira, família botânica Moraceae) com a capacidade de alcançar a água em níveis mais profundos, devido ao desenvolvimento de extensas raízes (Figura 8).



Figura 8: Foto dentro de uma cavidade subterrânea onde podem ser observadas raízes de árvores que se infiltraram em fissuras rochosas e percorreram grandes distâncias.

Já a Zona 3 apresenta vegetação de grande porte, sempre verde por ter a maior disponibilidade hídrica. Essa disponibilidade está intimamente relacionada à aquíferos porosos desenvolvidos em solos mais espessos, assim como a presença de drenagens superficiais, principalmente o Riacho do Cavalo (Figura 9).



Figura 9: Foto representando a Zona 3, onde pode ser observado um riacho que indica a maior disponibilidade hídrica.

4. CONCLUSÕES

Ao observar a região foi possível delimitar três zonas principais, chamadas de zona 1, 2 e 3, cada uma delimitada em uma faixa do relevo e caracterizada de acordo com a vegetação e a pedologia predominante. Observou-se que o aumento da elevação do terreno é acompanhado pela diminuição no porte da vegetação, redução da disponibilidade hídrica e diminuição da profundidade dos solos, chegando a ausência quase total destes na zona 1.

A compreensão dos padrões gerados pela relação entre as formas de relevo cárstico e a vegetação associada permite que ocorra uma melhor previsão das regiões com maior potencial espeleológico. Sendo assim, um mapa com

zoneamento fitofisionômico pode ter uma função acessória nas prospecções espeleológicas, refinando a análise feita a partir de mapas geológicos e geomorfológicos. Além disso, a identificação e delimitação dessas zonas contribui para estudos futuros das cavidades da região correspondente, já que cada tipo fitofisionômico possui uma dinâmica sazonal diferente, afetando direta e indiretamente de forma distinta os processos internos dessas cavidades.

Sugere-se a realização de detalhado levantamento dos taxa botânicos da vegetação local para estudos de classificação fitossociológica e fitoecológicos, a fim de contribuir para a conservação e divulgação do conhecimento científico especialmente para os proprietários da área de estudo e para a população do município de Natalândia sobre a diversidade vegetal pertencente ao relevo cárstico local.

5. AGRADECIMENTOS

A todos os envolvidos diretamente ou indiretamente na campanha de campo e na idealização do Projeto Unalândia: conhecer para proteger (2020 - 2021), ao apoio dos membros do GREGEO - UNB, à SBE pelo financiamento através do edital 2020/01, ao suporte logístico da prefeitura de Natalândia e participação do secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Leandro dos Reis Marques.

REFERÊNCIA

- BÜNGER, M. O. 2011. **Myrtaceae na Cadeia do Espinhaço: a flora do Parque Estadual do Itacolomi (Ouro Preto/Mariana) e uma análise das relações florísticas e da influência das variáveis geoclimáticas na distribuição das espécies.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G.M.O. 1959. **Manual of vegetation analysis.** New York: Hafner.
- DE ALMEIDA, T. I.; JULIANI, C.; MANTOVANI, W., & DE SOUZA FILHO, C. R. 2005. A geobotânica em terrenos tropicais úmidos: uma discussão conceitual e dois exemplos de sua aplicabilidade na prospecção de depósitos auríferos de origem hidrotermal. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, INPE, 1709-1716.

- GONZAGA, A. P. D. 2011. **Padrões fitogeográficos de florestas estacionais decíduais na bacia do rio São Francisco: análise florístico-estrutural e suas relações com o ambiente**. Tese de Doutorado em Ciências Florestais. PPGEFL, Brasília – DF.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados e Informações Ambientais**. Rio de Janeiro, IBGE, 2021.
- SISEMA. **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. 2021.
- TIMO, M. B. **Mapeamento geomorfológico da região cárstica do córrego do Cavalo**, Pains, MG. 2014. 114f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2014.
- TRAVASSOS, L.E.P. **Considerações sobre o carste da região de Cordisburgo, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte: Tradição Planalto, 2010
- EITEN, G. Delimitação do conceito de Cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 125-134, 1977.
- RIBEIRO, J. F & WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora** v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.
- BEARD, J. S. The savanna vegetation of northern tropical america. **Ecological Monographs**, Washington, DC, v. 23, p. 149-215, 1953.
- COLE, M. M. A savana brasileira. **Boletim Carioca de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 5- 52, 1958.
- EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, New York, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.
- BASTOS, L. A.; FERREIRA, I. M. Composições fitofisionômicas do bioma cerrado. In: **Espaço em Revista**, V. 12, n. 1, p. 97- 108, 2010.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACÊDO, J.; SILVA, J. A. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1983. 28 p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 21).
- GONÇALVES, T. A. Influência da composição físico-química do solo na sucessão ecológica em florestas estacionais decíduais. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 27, 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2012.
- KLINK, C. A., MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. In: **Megadiversidade. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**. Vol 1, 1: 147-155. Belo Horizonte: Conservação Internacional.
- MIZIARA, F.; FERREIRA, N. C. Expansão da fronteira agrícola e ocupação e uso do espaço no Estado de Goiás: subsídios à política ambiental. In: FERREIRA, L. G. (Org.). **A encruzilhada socioambiental - biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado**. Goiânia: Cânone/Cegraf - UFG, 2008. cap. IV, p.107 - 125.



ALENCAR, A. et al. Mapping Three Decades of Changes in the Brazilian Savanna Native Vegetation Using Landsat Data Processed in the Google Earth Engine Platform. **Remote Sensing**, v. 12, p. 924-947, 2020