

## DIVERSIDADE FLORÍSTICA NO LAJEDO DO BRAVO, CARIRI PARAIBANO

*Floristic diversity in Lajedo do Bravo, Cariri paraibano*

*Diversidad florística en Lajedo do Bravo, Cariri paraibano*

**Maria do Socorro Silva SALVADOR** – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6777-9317>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/6169398381945558>  
EMAIL: [maria.salvador6991@gmail.com](mailto:maria.salvador6991@gmail.com)

**Igor Emanuel Sales BERNADO** – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2487-686X>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/2254587823096821>  
EMAIL: [igor1000@gmail.com](mailto:igor1000@gmail.com)

**Valéria Raquel Porto de LIMA** – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7744-3502>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/7578689485360424>  
EMAIL: [vrportol@yahoo.com.br](mailto:vrportol@yahoo.com.br)

**Inocencio de Oliveira BORGES NETO** – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1380-3879>  
URL: <http://lattes.cnpq.br/4686404634264289>  
EMAIL: [jobnqpb@gmail.com](mailto:jobnqpb@gmail.com)

### RESUMO

O estudo da biodiversidade possibilita o entendimento da dinâmica da natureza, esta compreensão possui significativa importância tanto para a construção de novos saberes, como também, para a sociedade. Diante disso a presente pesquisa teve como objetivo principal analisar a diversidade florística do Domínio da Caatinga em um recorte espacial realizado no Lajedo do Bravo, Cariri paraibano. Para isto utilizou-se do Método de Transecto Linear para Fanerófitos e Caméfitos (MTLFC), com a finalidade de inventariar espécies arbóreo-arbustiva, e do Índices de diversidade alfa (local), abundância e dominância para medir a riquezas de espécies de uma comunidade. Os resultados obtidos demonstraram que os transectos possuem riqueza florística de 763 indivíduos, destes, as espécies que mais se destacaram foram a *Bromelia laciniosa* Mart., o *Croton urticifolius* Lam. e a *Tacinga inamoena* (K. Schum.). Os resultados apontam que a cobertura horizontal e vertical dos transectos TR3 e TR10 obtiveram destaque por possuir características de vegetação de áreas úmidas, de porte mais alto e maior cobertura de dossel, além de uma diversidade florística relevante. Quanto as áreas com vegetação de caatinga típica de porte arbustivo/arbóreo, destacam-se os transectos TR1, TR2, TR6 e TR8, por sua diversidade de espécies. Desta forma, concluiu-se que a realização do levantamento florístico no Lajedo do Bravo, possibilitou o conhecimento da diversidade florística constatando a riqueza de espécies, mostrando assim que a localidade necessita de ações de manejo visando a conservação, com iniciativas tanto dos órgãos responsáveis, quanto das comunidades locais.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Bioma Caatinga; Semiárido.

<http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/index>

This is an open access article under the CC BY Creative Commons license  
Copyright (c) 2023 Revista Geotemas

Histórico do artigo

Recebido: 07 junho, 2023  
Aceito: 06 novembro, 2023  
Publicado: 08 dezembro, 2023

## ABSTRACT

The study of biodiversity enables the understanding of the dynamics of nature, and, this understanding has significance both for the production of new knowledge and as well as for society. Therefore, the main objective of this research was to analyze the floristic diversity of the Caatinga Domain in a spatial area carried out in Lajedo do Bravo, Cariri, Paraíba. For this purpose, the Linear Transect Method for Phanerophytes and Chamaephytes (MTLFC) was used, in order to inventory tree-shrub species and examine the Alpha Diversity (Local), Abundance and Dominance Indices to measure the species richness of the community. The results showed that the transects have a floristic richness of 763 individuals, of which the species that stood out the most were *Bromelia laciniosa* Mart., *Croton urticifolius* Lam. and *Tacinga inamoena* (K. Schum.). The results indicated that the horizontal and vertical coverage of transects TR3 and TR10 stood out for having characteristics of vegetation of wetlands, taller size and greater canopy coverage, in addition to a relevant floristic diversity. As for the areas with typical shrub/arboreal caatinga vegetation, the TR1, TR2, TR6 and TR8 transects stand out for their species diversity. In this way, it was concluded that the realization of the floristic survey in Lajedo do Bravo made it possible to know the floristic diversity, verifying the richness of species, thus showing that the locality needs management actions aimed at conservation, with initiatives both from the responsible agencies and from the local communities.

**Keywords:** Biodiversity; Caatinga Biome; Semi-arid.

## RESUMEN

El estudio de la biodiversidad permite la comprensión de la dinámica de la naturaleza, esta comprensión tiene una importancia significativa tanto para la construcción de nuevos conocimientos, como para la sociedad. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación fue analizar la diversidad florística del Dominio Caatinga en un área espacial realizada en Lajedo do Bravo, Cariri, Paraíba. Para ello, se utilizó el Método de Transecto Lineal para Fanerófitas y Caméfitas (MTLFC), con el fin de inventariar especies arbóreas-arbustivas, y los Índices de Diversidad Alfa (Local), Abundancia y Dominancia para medir la riqueza de especies de una comunidad. Los resultados mostraron que los transectos tienen una riqueza florística de 763 individuos, de los cuales las especies que más se destacaron fueron *Bromelia laciniosa* Mart., *Croton urticifolius* Lam. y *Tacinga inamoena* (K. Schum.). Los resultados indican que la cobertura horizontal y vertical de los transectos TR3 y TR10 se destacó por tener características de vegetación de humedales, de mayor tamaño y mayor cobertura de dosel, además de una diversidad florística relevante. En cuanto a las zonas con vegetación típica arbustiva/arbórea de caatinga, los transectos TR1, TR2, TR6 y TR8 destacan por su diversidad de especies. De esta forma, se concluyó que la realización del relevamiento florístico en Lajedo do Bravo permitió conocer la diversidad florística, verificando la riqueza de especies, demostrando así que la localidad necesita acciones de manejo dirigidas a la conservación, con iniciativas tanto de los organismos responsables como de las comunidades locales.

**Palabras clave:** Biodiversidad; Bioma de Caatinga; Semi árido.

## 1 INTRODUÇÃO

A compreensão dos aspectos relacionados à diversidade e estrutura da vegetação, por meio de estudos fitossociológicos, é base para a definição de uma estratégia de manejo e conservação.

Este artigo possui o objetivo analisar a diversidade florística alfa da vegetação de caatinga em um recorte espacial que é o Lajedo do Bravo, localizado no Cariri paraibano. A Caatinga é um tipo de floresta tropical seca (Pennington et al., 2004), que ocupa cerca de 10,1% (862.639 km<sup>2</sup>) do território brasileiro (IBGE, 2019). A Caatinga, típica do Nordeste brasileiro, é um dos ecossistemas menos protegido do país (Leal; Tabarelli; Silva, 2003; Dombroski et al., 2011). Além disso, os remanescentes localizados em Unidades de Conservação (UCs) geralmente não possuem planos de manejo adequados e vêm passando por um processo de alteração e deterioração ambiental que está levando à perda de espécies (Giulietti et al., 2002; Souza; Menezes; Artigas, 2015; Souza; Souza, 2016). Por isso, o avanço de estudos com levantamentos florísticos e análise da biodiversidade torna-se relevante.

Considerando as ameaças a biodiversidade destacadas alhures, os estudos sobre a diversidade florística se inserem entre um dos vários meios de compreender a dinâmica da natureza. A mesma pode ser analisada por meio de levantamentos florístico e para avaliar a biodiversidade nas escalas Alfa (local), Beta (Habitat) e Gama (Regional). Para a pesquisa aqui apresentada, foi utilizada a biodiversidade alfa, por se trata de um levantamento em um fragmento da vegetação de Caatinga em uma escala pontual.

O fragmento de vegetação de caatinga escolhido para análise da biodiversidade local encontra-se entre os municípios de Boa Vista e Cabaceiras que faz parte da Área de Proteção Ambiental do Cariri uma Unidade de Conservação (UC) instituída pelo Governo do Estado da Paraíba pelo decreto N<sup>o</sup>. 25.083, de 2004. A UC ainda não possui plano de manejo e zoneamento o que deixa o ambiente extremamente vulneral as ameaças e pressões a biodiversidade local. As ameaças a biodiversidade estão presentes na exploração de minérios no lugar, a exemplo da bentonita e do manejo inadequado da vegetação pela população local (Araújo; Farias; Sá, 2008; Seidel; Lima; Silva, 2023).

Na atualidade, conhecer a biodiversidade da Caatinga serve para fazer um contraponto a literatura acadêmica que descrevia o domínio da Caatinga como um ambiente pobre de espécies e endemismos, conforme foi descrito em Vanzolini et al. (1980), Andrade-Lima (1982) e Prance (1987). Tal afirmação, certamente estava associada

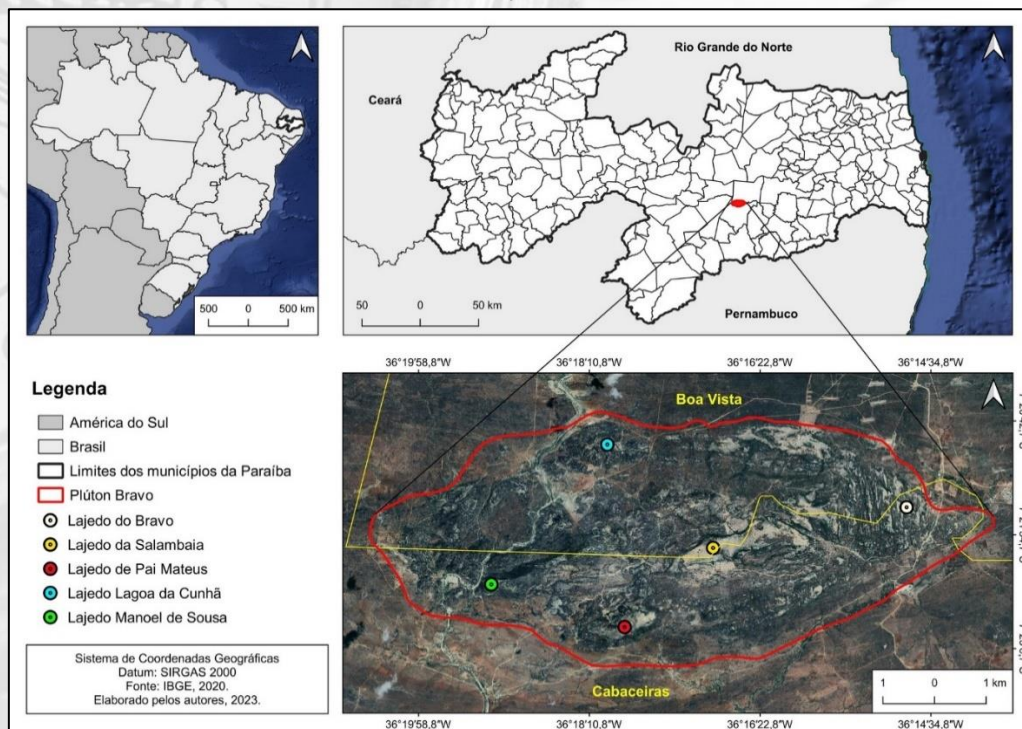
a fisionomia da vegetação nos períodos de estiagem em decorrência do clima semiárido e manejo da vegetação como a queimada e a exploração vegetal para uso doméstico. Pesquisas mais recentes sobre levantamentos florísticos e biodiversidade, como por exemplo, Lunguinho (2018), Souza et al. (2019), Queiroz et al. (2020), mostram que a Caatinga apresenta uma biodiversidade florística relevante e portanto, é preciso que se tenha a implementação de instrumentos de gestão que possuam como finalidade a conservação da vegetação.

## 2 MATERIAL E METÓDO

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Lajedo do Bravo, localizado entre os municípios de Boa Vista e Cabaceiras, no Cariri paraibano (Figura 01). A área possui uma extensão de 22,8 hectares e está inserido em uma Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, além de ser uma área com considerável beleza cênica abiótica o que desencadeou a possibilidade de criação de um geoparque (Lages et al., 2018).

**Figura 01 – Localização da área de estudo.**



**Fonte:** IBGE (2020). Elaborado pelos autores (2023).

Em termos geológicos o Lajedo do Bravo (localizado ao leste) é apenas um dos vários lajedos presentes no Plúton Bravo, esse que por sua vez é um grande corpo magmático intrusivo, encaixado entre duas zonas de cisalhamento, que se cristalizou há cerca de 580 M.a. (Lages et al., 2013).

Essas intrusões graníticas, por sua vez, originam paisagens excepcionais (Lages et al., 2013; Maia; Nascimento, 2018; Xavier, Borges Neto; Cunha, 2021) e constituem os denominados “relevos graníticos” (Maia; Nascimento, 2018) ou “residuais” (Corrêa et al., 2010) – exemplos: cristas simétricas, maciços residuais, inselbergs e lajedos. Corrêa et al. (2010) informam que esses relevos normalmente são sustentados pelas intrusões graníticas da Província Geológica da Borborema, que foram expostos pela erosão diferencial de antigas áreas orogênicas, e posteriormente retrabalhados por processos erosivos de distintos sistemas morfogenéticos oscilantes ao longo do Cenozoico (Maia et al., 2015).

Geomorfologicamente, o Plúton Bravo está situado sobre a unidade Geoambiental do Planalto da Borborema mais precisamente no compartimento da Depressão Intraplanáltica Paraibana (Corrêa et al., 2010). Normalmente, características como a maior elevação em relação ao seu entorno, baixa porosidade e as distintas morfologias dos afloramentos rochosos, regem o escoamento da água, sedimentos, nutrientes e resíduos vegetais/animais para as áreas mais rebaixadas dentro dos corpos rochosos (*gnammas*, fendas, etc.) e principalmente no entorno dos afloramentos, constituindo zonas deposicionais e de recarga hídrica (Burke, 2002; Meyer et al., 2021; Pérez, 2023).

Segundo a classificação de Köppen, o Lajedo do Bravo se insere em um clima *Bsh* este é definido como clima quente e seco do tipo semiárido, apresentando fatores de escassez e chuvas irregulares, forte insolação índices elevados de evaporação e temperaturas médias de 27°C (Nascimento; Lima; Lima, 2014).

A vegetação predominante no Cariri paraibano é a Caatinga hiperxerófila (Silva et al., 2017), caracterizada pela predominância de espécies caducifólias de natureza xerófila, sendo comum a ocorrência de plantas espinhosas adaptadas à seca (Souza, 2008). Em geral é dominada por espécies como o Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), Pinhão bravo (*Jatropha molíssima*) e Xique-Xique (*Pilosocereus gounellei*), enquanto nas margens dos riachos intermitentes é marcante a presença da exótica Algaroba (*Prosopis juliflora*) (Souza; Menezes; Artigas, 2015).

De acordo com Souza e Souza (2016), essa área tem processo de ocupação européia antiga (desde o século XVII), tendo ao longo do tempo sofrido constantes

desmatamentos para expansão da agropecuária e extração de madeira com diversos fins (construção de casas e cercas, produção de carvão e extração de lenha para fins energéticos, tanto domésticos quanto industriais), o que explica o cenário dominante de degradação da cobertura vegetal.

## 2.2 Procedimentos metodológicos

Para análise da cobertura vegetal foi utilizada o método do Transecto Linear para Fanerófitos e Caméfitos (MTLFC), desenvolvido por Cámara e Del Olmo (2004) disponível em: [https://personal.us.es/rcamara/index\\_archivos/mifc.htm](https://personal.us.es/rcamara/index_archivos/mifc.htm), e utilizada no Brasil pela primeira vez por Lima (2012). A metodologia é uma adequação do método originado de Gentry (1982 e 1988), justificada pela deficiência e necessidades do estudo das formações arbustivas e arbóreas (Cámara; Del Olmo, 2013). A técnica do MTLFC permite observar a vegetação de uma maneira mais detalhada, devido a estudos quantitativos e qualitativos das formações vegetais de fanerófitas e caméfitos.

A identificação das espécies foram realizadas com o uso de chaves de taxonômicas, além das consultas ao herbário virtuais do Reflora (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora>) e as espécies não identificadas em campo, foram coletadas em exsicatas e enviadas para o laboratório de Pesquisa Botânica da Universidade Estadual da Paraíba. A técnica usada foi o de transectos lineares medindo 50m x 2m, delimitado por uma fita métrica, no qual foram coletados dados de todos os indivíduos de espécies de vegetais, apontando a posição no transecto, altura, aspectos fenológicos, raios maior e menor, diâmetros maior e menor e o Diâmetro na Altura do Peito - DAP para indivíduos com um valor igual e/ou superiores a 2 cm. A MTLFC recomenda que seja realizada 10 transectos com vegetação homogênea para formar 1 parcela de tipos fisionômicos semelhante.

Os levantamentos florísticos do presente estudo, foram obtidos por meio da realização de 10 transectos ocorridos entre os anos de 2017 e 2018 (Quadro 01), para o desenvolvimento destes foram levados em consideração a dinâmica fenologia das espécies do bioma Caatinga em relação as condições climáticas da região, marcada pela irregularidade pluviométrica.

**Quadro 01** – Transectos realizados nos trabalhos de campo.

Trabalhos de Campos	Datas	Transectos - TR
1º	27-28/10/2017	TR1-TR2
2º	08-09/02/2018	TR3-TR4-TR5
3º	03/06/2018	TR6-TR7-TR8
4º	11/07/2018	TR9-TR10

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023).

Os dados coletados em campo, foram introduzidos em tabelas TEFA desenvolvidas no Software Excel com o propósito de tabular com mais eficiência os valores coletados e seus elementos em relação às características dos atributos das unidades amostradas e seus elementos, as características estruturais da formação vegetal e o Índice de diversidade.

A análise da formação gráfica da estrutura vertical da vegetação é apresentada através de um diagrama de bolhas, produzido através de Software do Excel no qual tem objetivo de calcular superfície da cobertura conforme a área da elipse com o produto dos semieixos pelo número de  $\pi (a * b * \pi)$ , ou a área da copa caso os arbustos e árvores possuam diâmetro na altura do peito (DAP) a partir do raio médio. Os dados de diversidade foram analisados no *software Past*.

### 2.2.1 Índice de diversidade, abundância e dominância

Os índices de diversidade, abundância e dominância são utilizados pelos tipos  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  esses medem a riqueza de espécies de uma comunidade, o grau de alteração e substituição na composição de espécies de diferentes comunidades e suas riquezas juntos a essas comunidades (Cámara; Del Olmo, 2013). Para a análises dos índices foram utilizados os métodos de Simpson (C) e o de Shannon-Weaver (H'). O índice de Simpson considera a representatividade de espécies com maior valor de importâncias sem avaliar a contribuição dos demais. A fórmula do índice de Simpson é dada por meio da seguinte expressão:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Onde o  $p_i$  é a abundância proporcional da espécie e o  $i$  trata-se do número de indivíduos de uma mesma espécie dividido pelo número total de indivíduos da amostra. Este cálculo é fortemente influenciado pela importância de espécies mais dominantes das demais e indica a relação entre a riqueza ou número de espécies e a abundância ou número de indivíduos por espécie em qualquer lugar. Sendo os valores mais próximos a 1, representando predomínio de alguma ou algumas espécies sobre as outras. Como o seu valor é inverso a equidade, a diversidade pode calcular-se como diversidade ( $D = 1 - \lambda$ ) no qual nos indica que quanto mais próximos ao valor de 1, maior é a equidade.

O índice de Shannon ( $H'$ ), por sua vez é utilizado para analisar uma comunidade quando não pode ser completamente inventariada. Sua fórmula é representada pela seguinte expressão:

$$H' = - \sum [(p_i) \ln (p_i)]$$

Sendo o valor de  $p_i$  representado pela fórmula  $p_i = n_i/N$ ; em que este é a abundância relativa da espécie  $i$ ; O  $n_i$  corresponde o número de espécies  $i$  na amostra e o  $N$  é o número total de indivíduos na amostra.

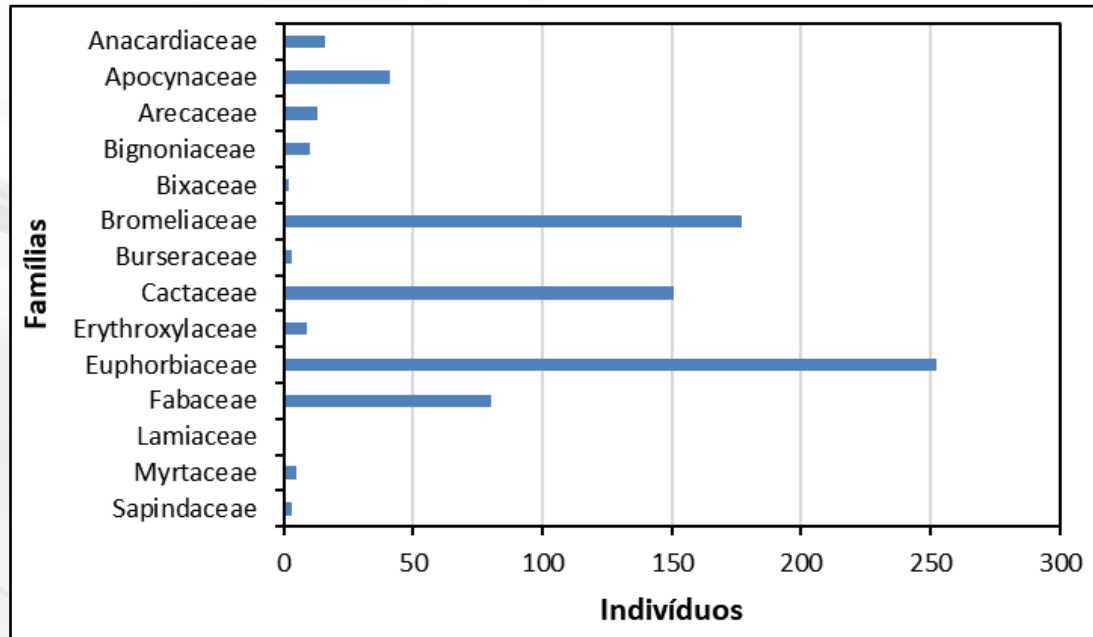
Após obter o valor de  $p_i$ , é retirado seu logaritmo e multiplicado pelo valor inicial do  $p_i$ . Os valores encontrados são somados e multiplicados por -1. Nesse índice, casos os valores cheguem a números como 1,5 a 2, significara que a parcela analisada apresenta uma boa diversidade de espécies.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio dos 10 transectos lineares realizados em campo, foram identificados uma riqueza florística de 763 indivíduos (Figura 02), sendo 50 espécies, distribuídas em 16 famílias, e 37 gêneros (Tabela 01).



**Figura 02 – Quantidade de indivíduos por família**



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

**Tabela 01 – Dados de espécies arbóreas e arbustivas catalogadas nos transectos**

Nº	Família	Espécies	Nome Popular
1	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon</i> M. Allemão	Aroeira
2	Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna
3	Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	
4	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Pereiro
5	Arecaceae	<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	Catolé
6	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	-
7	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	Paratudo
8	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
9	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	-
10	Boraginaceae	<i>Cordiaceae</i> R.Br. ex Dumort.	-
11	Boraginaceae	<i>Varronia dardani</i> (Taroda) J.S.Mill.	-
12	Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira
13	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Caroá
14	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Imburana-de-cambão
15	Cactaceae	<i>Opuntia</i> Mill.	Palma
16	Cactaceae	<i>Opuntia palmadora</i> Britton & Rose	Palmatória
17	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Facheiro
18	Cactaceae	<i>Pilosocereus polygonus</i>	Xique-xique
19	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Combeba
20	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	-
21	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rimosum</i> O.E.Schulz	

22	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> var. <i>denudatum</i> O.E.Schulz	-
23	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus pubescens</i> Pohl	Cansanção
24	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleiro
25	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	-
26	Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	Marmeleiro
27	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	-
28	Euphorbiaceae	<i>Croton urticifolius</i> Lam.	-
29	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	-
30	Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo
31	Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	-
32	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Umburana de Cheiro
33	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico
34	Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó
35	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Catingueira
36	Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu
37	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
38	Fabaceae	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	-
39	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro
40	Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Jurema-branca
41	Fabaceae	<i>Mimosa hostilis</i> Benth	Jurema-preta
42	Fabaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema-de-imbira
43	Fabaceae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Canafístula
44	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	-
45	Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	-
46	Lamiaceae	<i>Vitex</i> sp.	-
47	Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	-
48	Myrtaceae	<i>Eugenia brejoensis</i> Mazine	-
49	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	-
50	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	-

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023).

Das espécies observadas a que mais obteve destaque no decorrer dos transectos foram: *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f. com 150 indivíduos, *Croton urticifolius* Lam. com 173 e *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N. P. Taylor & Stuppy com 66. Estas espécies são características de uma Caatinga secundária, como também adaptada aos baixos índices pluviométricos.

A *Bromelia laciniosa* é uma espécie bastante presente na área, pois é característica da Caatinga, trata-se de uma espécie xerófila, com estruturas morfológicas e fisiológicas adaptadas ao clima semiárido (Souza et al., 2021).

Segundo dados da Flora do Brasil (2020), atualmente são registrados no domínio fitogeográfico da Caatinga 132 espécies de bromélias, sendo 75 endêmicas. As espécies possuem uma grande diversidade de usos como planta ornamental, planta medicinal, alimentação animal, entre outros (Souza et al., 2021). Apesar do seu grande potencial para aos mais diversos usos, na área de estudo a espécie possui uma grande abundância, possivelmente esta condição pode estar relacionada ao fato do local ser de difícil acesso e por ser uma unidade de conservação.

Outra espécie com abundância na encontrada na área foi o *Croton urticifolius*. Esta espécie pode ser facilmente encontrada na região do Cariri paraibano, conforme foi pontuada/identificada no estudo de Medeiros (2019). O *Croton urticifolius* ocorre, predominantemente em ambientes secos do Brasil, sendo encontradas nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe em ambientes de vegetação de Caatinga floresta decídua e campo rupestre (Silva et al., 2010).

Além do domínio fitogeográfico da Caatinga (Stricto sensu), segundo a Flora do Brasil (2020), o *Croton urticifolius* pode ser encontrada no Cerrado e Mata Atlântica, com os tipos de vegetação Carrasco, Floresta Estacional Decidual, Restinga.

A espécie *Aspidosperma pyriformium* Mart. & Zucc se destaca por ter um porte arbóreo e apresentar ao longo dos transectos um total de 36 indivíduos, considerada uma espécie endêmica da Caatinga, pode ser encontrada principalmente em várzeas fluviais e terrenos próximos a elevações de terra - serras, chapadas ou cuevas - (Maia, 2012; Souza, 2016). Na pesquisa a *Aspidosperma pyriformium* encontra-se na parte mais baixa dos afloramentos rochosos, ambiente que recebe todo fluxo das chuvas devido a sua posição morfológica.

É importante destacar que neste ambiente, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SiBCS (Santos et al., 2018) houve a identificação de uma classe de solo denominada de Gleissolo (Figura 03), que conta com a presença de plintitas e mosqueados, dificilmente encontrados em ambientes semiáridos. Provavelmente essa classe de solo teve sua evolução a partir da acumulação de água nas bordas dos lajedos, visto que a morfologia dos afloramentos rochosos, recorrentes na área de estudo, favorece o escoamento e acúmulo de água.

**Figura 03** – Perfil de solo aberto em um campo realizado para a classificação.



Fonte: Acervo de Nádson Souza (2018).

As espécies *Erythrina velutina* Willd. com 7 indivíduos se destaca no ambiente pelo seu porte arbóreo alto, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan com 8 indivíduos é decídua, heliófila, silvestre e xerófila seletiva. No grupo sucessional, é uma espécie secundária inicial, *Hymenaea courbaril* L. com 21 indivíduos possui uma ampla distribuição e pode ser encontrada nos biomas Amazônico, Mata Atlântica, Pantanal e Cerrado.

A espécie *Erythrina velutina* Willd. é nativa da Caatinga na região semiárida do nordeste brasileiro, com dispersão mais ligada às subáreas úmidas das margens de rios, ou áreas rebaixadas, um pouco alagáveis durante a época das chuvas (Carvalho, 2008; Santos et al., 2013). A presença desta espécie com uma quantidade de indivíduos considerável, ocorre pela capacidade que o ambiente possui em confluir água durante o período chuvoso no local, tornando-se uma verdadeira “caixa de acumulação da umidade”. Estudos como o de Guimarães et al. (2021) e Lunguinho (2018), mostram e comprovam a afirmativa realizada.

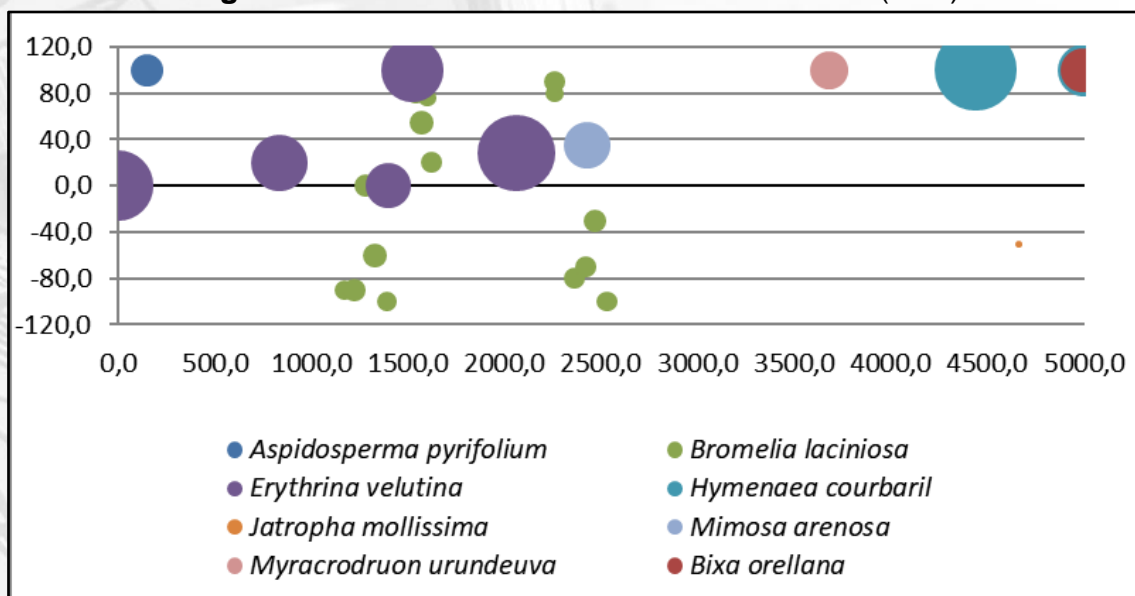
A presença da grande quantidade de espécies arbóreas, com média entre 6 e 15 metros de altura nos transectos realizados na parte mais baixa do afloramento mostra a influência que a morfologia dos lajedos exerce sobre o porte da vegetação, por conseguinte na composição florística de tais ambientes. Os indivíduos inventariados na parte mais

elevada dos lajedos possuem um menor porte, com uma média entre 40 e 80 centímetros, e se destacam pela abundância de bromeliáceas e cactáceas, como por exemplo, do transecto TR10.

Ao analisar a cobertura horizontal dos transectos, representados em gráficos de bolhas, é possível observar a distribuição das espécies ao longo do inventário e a quantidade de indivíduos. Tal distribuição de indivíduos e espécie permite fazer uma leitura didática sobre as características dos ambientes inventariados, conforme é possível ver em uma análise comparativa dos TR3 (Figura 04) e TR10 (Figura 06).

O transecto TR3 foi realizada na parte baixa do afloramento rochoso, com 40,70% das espécies de porte arbóreo e uma alta cobertura, nesse caso as copas das árvores mais altas impedem a passagem da luz do sol ao interior do remanescente, diminuindo ou impedindo o desenvolvimento de várias espécies de plantas.

**Figura 04 – Cobertura horizontal do transecto 3 (TR3)**



**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2023.

No transecto TR3 as espécies como *Erythrina velutina* Willd. (Figura 05) *Hymenaea courbaril* L. são espécies arbóreas que necessitam está em ambientes úmidos para o seu desenvolvimento.

**Figura 05** – Exemplar da espécie *Erythrina velutina* Willd.

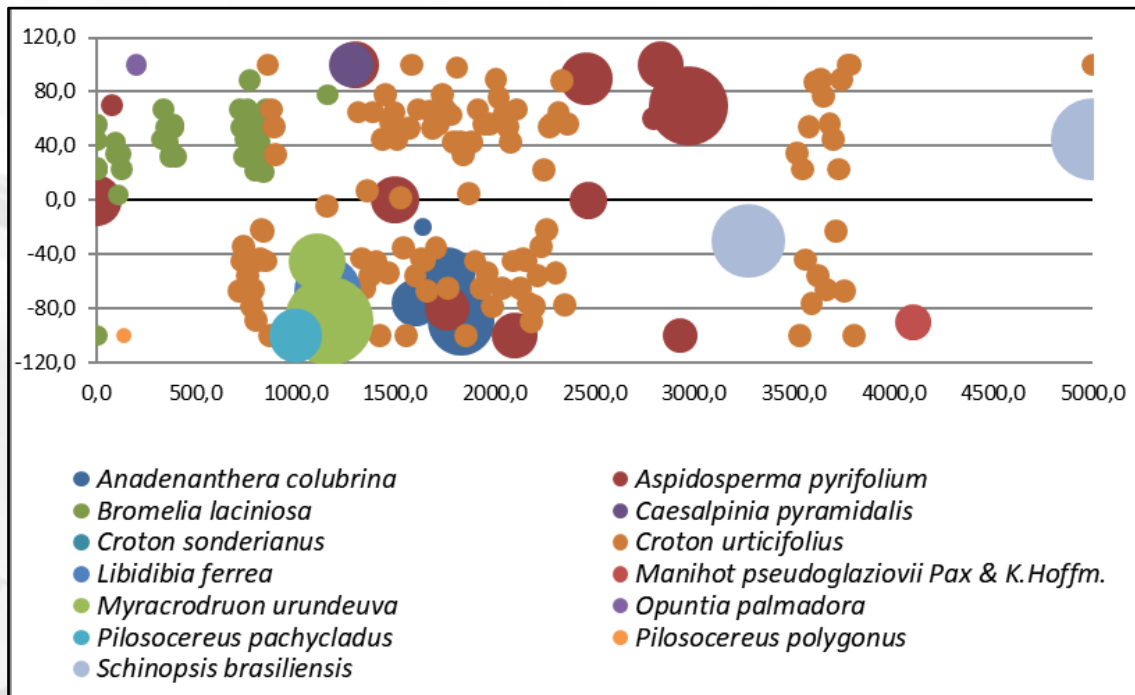


**Fonte:** Autores (2018).

Por meio do transecto TR3 representado pela Figura 04, nota-se que não há uma grande quantidade de espécies (totalizando 8) no que se trata de diversidade, no entanto existe a presença de espécies arbórea na localidade, e essa é explicada devido ao local está inserido entre os afloramentos rochosos, formando assim um corredor ecológico e um ambiente úmido e favorável para o desenvolvimento dessas espécies (*Erythrina velutina* Willd. *Hymenaea courbaril* L.). Conforme Guimarães et al. (2021), o padrão de formação da topografia rochosa presente na área gera pequenos vales que são lentamente preenchidos por sedimentos gerando condições diferenciadas para o armazenamento de água, desta forma as áreas entorno dos afloramentos rochosos consegue armazenar umidade no solo permitindo o desenvolvimento de uma Caatinga mais estratificada e diversificada.

No TR10 é possível observar uma significativa quantidade (aproximadamente 10%) de espécies de porte arbustivo ao longo do transecto. As espécies *Croton urticifolius* Lam. e *Bromelia laciniosa* Mart. são as mais abundantes. O ambiente em que foi realizado o transecto é na parte superior do afloramento rochoso.

Figura 06 – Cobertura horizontal do transecto 10 (TR10).



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O TR10 destaca-se dos demais transectos realizados, pois apesar dele está localizado sobre os lajedos apresentou uma grande diversidade de espécies vegetativa, essa característica ocorreu devido a estrutura da rocha que possibilita áreas similares a um corredor ecológico, permitindo a partir disso a existência de diferentes espécies.

No que diz respeito aos índices de diversidade alpha, os valores obtidos apontam diferentes situações na área da pesquisa, conforme é possível observar na Tabela 02. Os transectos que mais se destacam nos índices de Shannon e Simpson são os TR1, TR2, TR6 e TR8, ambos atingem os valores acima de dois. O que significa que nessas áreas há uma grande diversidade de espécies.

Durante anos acreditou-se que a Caatinga por apresentar uma fisionomia, em grande parte de sua área, de porte arbustivo e aspectos xerófilos, possuía baixa diversidade de flora. Entretanto, os estudos sobre a biodiversidade desse bioma realizados por Leal, Tabarelli e Silva (2003), apresentaram resultados contrários. Quando comparamos os dados de diversidade obtidos na pesquisa com resultados de diversidade local apresentados por Lima (2012), Medeiros (2019), Souza, Artigas e Lima (2015) no Cariri paraibano, os valores são similares. Esses dados ajudam a desmistificar a velha visão do bioma Caatinga como pobre de diversidade. Os transectos com maiores índices de diversidade estão localizadas ao longo do corredor, abaixo do afloramento da rocha.

**Tabela 02 – Índice de Diversidade Alpha**

Transectos	Simpson	Shannon
TR1	0,9008	2,466
TR2	0,8089	2,189
TR3	0,6302	1,429
TR4	0,6263	1,423
TR5	0,7193	1,709
TR6	0,8902	2,534
TR7	0,5774	1,348
TR8	0,9072	2,55
TR9	0,7603	1,836
TR10	0,6647	1,427

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os transectos que apresentaram diversidade inferior a 1,5 mostram que há pouca diversidade no local analisado. Porém, esta situação não significa que em cada transecto possua abundância de indivíduos. A TR10 é um exemplo disso ao apresentar um total de 221 indivíduos, e aparenta possuir uma grande diversidade, mas quando analisado a quantidade de espécies, apresenta um total de 13 espécies, tendo como a maior dominância de indivíduos como *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f. com 35 indivíduos, *Opuntia palmadora* Britton & Rose com 47 e o *Croton urticifolius* Lam. com 113.

Ao longo dos outros transectos (TR4 e TR7) esta situação se repete, o que caracteriza áreas acima do lajedo como propensas a haver pouca diversidade, entretanto há bastante dominância de uma espécie e abundância de espécies. Isso ocorre porque acima dos afloramentos das rochas não há uma grande profundidade e concentração de solo e água respectivamente, situação promovida pelo processo de escoamento da água gerado pela declividade, as espécies que tendem se desenvolver são as que não necessitam de umidade tendo uma boa adaptação ao ambiente seco. As espécies arbóreas que necessitam de umidade, a situação é diferente nessas localidades, por falta de condições necessárias poucas se desenvolvem, o que condiciona a baixa diversidade nesses ambientes.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento florístico no Lajedo do Bravo, possibilitou o conhecimento da diversidade florística local e associado a outros levantamentos podem dar um panorama da



biodiversidade existente na Caatinga do Cariri paraibano. Por meio do estudo, foi constatado a riqueza de espécies tanto de pequeno porte como médio/alto porte, demonstrando assim a heterogeneidade do local.

Com a aplicação metodológica e análise dos dados, foi possível identificar a presença de espécies de vegetação típicas de ambientes úmidos, com alta diversidade alfa, bem como a presença de espécies de porte arbóreo, esses achados sugerem uma rica biodiversidade na Caatinga. Portanto, concluiu-se que o Lajedo do Bravo, que faz parte de uma UC de uso sustentável é um lugar que necessita desenvolver seu plano de manejo, bem como o zoneamento para que as atividades desenvolvidas no local garantam a preservação da biodiversidade florística, por parte dos órgãos gestores e das comunidades locais.

Os órgãos responsáveis poderão criar medidas de coleta seletiva presente na área evitando assim que a população queime os resíduos sólidos, ademais, poderá ser desenvolvido projeto que aborde temas de educação ambiental para a população sobre a preservação, bem como também desenvolver novas formas de empregabilidade que proporcione uma renda para a população evitando assim que no período de seca, o desmatamento e queima da vegetação nativa não seja uma opção.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. In: PRANCE, G. T. (ed.) **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press, Nova York, 1982, p. 245-251.
- ANGELIM, A. E. S.; MORAES, J. P. S.; DA SILVA, J. A. B.; GONÇALVES -GERVÁSIO, R. D. C. R. Germinação e aspectos morfológicos de plantas de Macambira (*Bromelia laciniosa*), encontradas na região do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 1065-1067, 2007.
- ARAÚJO, J. S. B.; FARIAS, P. S. C.; SÁ, A. J. Mineração e industrialização da bentonita e as transformações/permanências no espaço agrário de Boa Vista– PB: um estudo de caso dos Sítios Bravo e Urubu. **Revista de Geografia da UFPE**, v. 25, n. 3, p. 122-142, 2008.
- BURKE, A. Properties of soil pockets on arid Nama Karoo inselbergs - the effect of geology and derived landforms. **Journal of Arid Environments**, v. 50, n. 2, p. 219-234, 2002.
- CÁMARA, R.; DÍAS DEL OLMO, F. Escalonamiento Bioclimático, Regímenes Ecodinámicos y Formaciones Vegetales de la Isla de la Española en República

Dominicana. **Estudios en Biogeografía**. Terrassa, España. Servei de Publicacions de la Universitat de Girona, p. 39-58, 2004.

CÁMARA, R.; DÍAS DEL OLMO, F. Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos. **Estudios Geográficos**. Vol. LXXIV, n. 274, p. 67-88, 2013.

CARVALHO, P. E. R. **Mulungu (Erythrina velutina)**. Circular técnica, 160. Embrapa Florestas: Colombo – PR, 2008. 8p.

CORRÊA, A. C. B.; TAVARES, B. A. C.; MONTEIRO, K. A.; CAVALCANTI, L. C. S.; LIRA, D. R. **Megageomorfologia e morfoestrutura do planalto da Borborema**. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 31, n. 1/2, p. 35-52, 2010.

DOMBROSKI, J. L. D.; PRAXEDES, S. C.; FREITAS, R. M. O.; PONTES, F. M. Water relations of Caatinga trees in the dry season. **South African Journal of Botany**, v. 77, n. 2, p. 430-434, 2011.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Bromeliaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB66>>. Acesso em: 05 de jun. 2020.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; BOCAGE NETA, A. L.; FIGUEIREDO, M. A. Plantas endêmicas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.) **Vegetação e flora das caatingas**. APNE / CNIP, Recife, PE, 2002, p. 103-115.

GUIMARÃES, Y. C. O.; BARBOSA, V. A.; LIMA, V. R. P.; XAVIER, R. A. Influência da sazonalidade climática na valoração da paisagem da caatinga: aplicação da lambioeva no Lajedo do Bravo - Boa Vista - Paraíba, Brasil. **Revista Espaço e Geografia**, v. 24, n. 2, p. 95-113, 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Diretoria de Geociências. Organização do Território, Malha Territoriais, Malhas Municipais: versão 2020**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil: compatível com a escala de 1:250.000**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - Rio de Janeiro, 2019, 168p.

LAGES, G. A.; FERREIRA, R. V.; MENESES, L. F.; NASCIMENTO, M. A. L.; FIALHO, D. **Projeto Geoparques: Geoparque Cariri Paraibano - Proposta: proposta**. CPRM, 2018, 53p.

LAGES, G. A.; MARINHO, M. S.; NASCIMENTO, M. A. L. do; MEDEIROS, V. C. de; DANTAS, E. L.; FIALHO, D. Mar de Bolas do Lajedo do Pai Mateus, Cabaceiras, PB: Campo de matações graníticas gigantes e registros rupestres de civilização pré-colombiana. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A.

C. S.; BERBERT-BORN, M.; SALLUN FILHO, W.; QUEIROZ, E. T. (Org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 1ª Ed. Brasília: CPRM, 2013, v. III, p. 99-112.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Ed. Universitária da UFPE. Recife – Pernambuco – Brasil, 2003, 822p.

LIMA, V. R. P. **Caracterización biogeográfica del bioma Caatinga en el sector semiárido de la cuenca del Río Paraíba – Noreste de Brasil**: Propuesta de Ordenación y Gestión de um medio semiárido tropical. Tesis (Doctorado en Geografía Física y Análisis Geográfico Regional). Sevilla (ESP): Universidad de Sevilla, 2012, 355p.

LUNGUINHO, R. L. **Nos caminhos dos relevos residuais**: contribuição à ecologia de encostas no semiárido brasileiro. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2018, 266p.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e Arbustos e Suas Utilidades**. 2 ed. Fortaleza: Printcolor Gráfica e Editora, 2012, 413p.

MAIA R. P.; NASCIMENTO M. A. L. Relevos graníticos do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 19, p. 373-389, 2018.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R.; NASCIMENTO, M. A. L.; CASTRO, H. S.; MEIRELES, A. J. A.; ROTHIS, L. M. Geomorfologia do campo de inselbergues de Quixadá, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 2, p. 239-253, 2015.

MEDEIROS, J. R. **Diversidade florística e classificação e caracterização das unidades de paisagem em área de lajedo no cariri paraibano** - o caso do Lajedo da Salambaia. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal da Paraíba, 2019.

MEYER, N.; KUHWARD, M.; PETERSEN, J. F.; DUTTMANN, R. Soil development in weathering pits of a granitic dome (Enchanted Rock) in central Texas. **Catena**, v. 199, 105084, 14p. 2021.

NASCIMENTO, S. S.; LIMA, E. R. V.; LIMA, P. P. S. Uso do NDVI na análise temporal da degradação da caatinga na sub-bacia do Alto Paraíba. **OKARA: Geografia em debate**, v. 8, n. 1, p. 72-93, 2014.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A.; PELL, S. K.; BUTTERWORTH, C. A. Historical climate change and speciation: Neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, London, v. 359, n. 1443, p. 517-537, 2004.

PÉREZ, F. L. Geocology of a granite dome: Spatial interactions between gnammas, rills, soils, and plant cover, Enchanted Rock (Texas, USA). **Catena**, v. 223, 106938, 23p. 2023.

PRANCE, G. T. Vegetation. In: Whitmore T. C.; Prance G. T. (eds.). **Biogeography and Quaternary history in tropical America**. Oxford Science Publications, Oxford, Reino Unido. 1987, p. 28-45.

QUEIROZ, A. B; LIMA, V. R, P; ARTIGAS, R. C; SOUZA, B. I. QUIRINO, Z. G. M; Structure and Diversity of a Tropical Dry Forest on Residual Reliefs in Northeastern Brazil. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**. v.8, n. 2, p. 126-142, 2020.

SANTOS, H. G. S.; JACOMINE, P. K.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA J. B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª Edição, Brasília: Embrapa, 2018.

SANTOS, L. W.; COELHO, M. D. F. B.; AZEVEDO, R. A. B.; LIMA, A. K. B. L. B.; SOUZA, J. W. N. **Erythrina velutina Willd: Fabaceae: Árvore de múltiplos usos no nordeste brasileiro**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 5, p. 10, 2013.

SEIDEL, M. A.; LIMA, G. F. C.; SILVA, E. Panorama da mineração na Paraíba: a industrialização como promessa de desenvolvimento. **Geopauta**, v. 6, 2023.

SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. The Caatinga: Understanding the Challenges. In: **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Springer International Publishing, 2017, p. 3-19.

SILVA, J. S.; SALES, M. F. D.; GOMES, A. P. D. S.; CARNEIRO-TORRES, D. S. Sinopse das espécies de Croton L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 441-453, 2010.

SOUSA, J. E. S. **Biométrica de sementes, morfologia e crescimento inicial de cinco espécies arbóreas**. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, 2016.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, C. R.; LIMA, E. R. V. Caatinga e Desertificação. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, C. R.; PRADO, D. E.; LIMA, V. R. P.; TREJO, I. T.; QUEIROZ, R. T.; MEDEIROS, J. R.; CARDOSO, E. C. M.; MACÊDO, M. L. A. Florística y estructura fitosociológica comparativa del estrato arboreo y arbustivo em áreas de Caatinga y Mata Atlántica, Paraíba, Brasil. **OKARA: Geografia em debate**, v. 13, n. 1, p. 230-250, 2019.

SOUZA, B. I. **Cariri Paraibano: do silêncio do lugar à desertificação**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008, 198p.

SOUZA, B. I.; MENEZES, R.; ARTIGAS, R. C. Efeitos da desertificação na composição de espécies do bioma Caatinga, Paraíba/Brasil. **Investigaciones Geográficas - Instituto de Geografía**. Universidad Nacional Autónoma de México, v. 1, p. 45-59, 2015.

SOUZA, B. I.; SOUZA, R. S. Processo de ocupação dos Cariris Velhos – PB e efeitos na cobertura vegetal: contribuição à Biogeografia Cultural do semiárido. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 229-258, 2016.

SOUZA, E. H; CARVALHO, A. J. A; GAMA, E. V. S; NETO, A. R. H; AONA, L. Y. S. Macambiras, as mais nordestinas das xerófilas: taxonomia, distribuição e potencialidades. **Revista Macambira** v. 5, n.1, jan/jun, 2021.

VANZOLINI, P. E., RAMOS-COSTA A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1980.

XAVIER, R. A. BORGES NETO, I. O.; CUNHA, L. Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico no Cariri Paraibano: A importância dos relevos graníticos. In: SOUZA, B. I.; CUNHA, L.; JACINTO, R.; SUERTEGARAY, D. M. A. (Orgs.) – **Diálogos temáticos e [trans]territoriais: geodiversidade, recursos e patrimônio natural da Caatinga (PB) ao Pampa (RS)**. Compasso Lugar-Cultura, Porto Alegre-RS, 2021, p. 235-254.

\*\*\*