

## **RIQUEZA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM AFLORAMENTOS ROCHOSOS NO MUNICÍPIO DE ESPERANÇA-PARAÍBA**

Riqueza y diversidad florística en afloramientos rocosos en el municipio de Esperança-  
Paraíba

Richness and floristic diversity in rocky outcrops in the municipality of Esperança-Paraíba  
state

Thaís Mara Souza Pereira  
Universidade Federal de Pernambuco  
[thaismara\\_estrela@hotmail.com](mailto:thaismara_estrela@hotmail.com)

Débora Coelho de Moura  
Universidade Federal de Campina Grande  
[debygeo@hotmail.com](mailto:debygeo@hotmail.com)

José Iranildo Miranda de Melo  
Universidade Federal da Paraíba  
[tournafort@gmail.com](mailto:tournafort@gmail.com)

José Adailton Lima Silva  
Universidade Federal de Pernambuco  
[adailton\\_limasilva@hotmail.com](mailto:adailton_limasilva@hotmail.com)

### **Resumo**

A conservação da biodiversidade é um dos grandes desafios contemporâneos. Nesse contexto, estudos sobre a dinâmica de ecossistemas e a composição da biota constituem-se como importantes ferramentas para a conservação da biota e dos ecossistemas. Entre as paisagens da Caatinga, os afloramentos rochosos são ambientes importantes para a interpretação da biodiversidade e, conseqüentemente, para a conservação dos ecossistemas nordestinos. Devido à crescente necessidade de se conhecer a composição florística de ambientes rochosos do semiárido brasileiro, esse estudo teve como objetivo identificar e analisar a riqueza e diversidade florística de afloramentos rochosos situados no município de Esperança-Paraíba. Foram realizadas incursões às áreas para a coleta de dados. Em seguida, as espécies foram identificadas e aplicados índices para detecção da riqueza. Foram registradas 30 espécies distribuídas em 29 gêneros e 15 famílias de angiospermas. As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (05 espécies), Euphorbiaceae (04) e Apocynaceae (03 espécies). Evidenciou-se a presença de espécies raras e o reduzido número de espécies ruderais confirmou a hipótese de que nos afloramentos rochosos do município de Esperança a pressão antrópica exercida é baixa.

**Palavras-chave:** Ambientes rupestres; Biodiversidade; Caatinga; Flora.

### **Resumen**

La conservación de la biodiversidad es uno de los grandes retos contemporâneos. En este contexto, estudios sobre la dinámica de ecossistemas y la composición de la biota se

constituyen como importantes herramientas para la conservación de la biota y los ecosistemas. Entre los paisajes de Caatinga, los afloramientos rocosos son ambientes importantes para la interpretación de la biodiversidad y, consecuentemente, para la conservación de los ecosistemas nordestinos. Debido a la creciente necesidad de conocer la composición florística de ambientes rocosos del semiárido brasileño, este estudio tuvo como objetivo identificar y analizar la riqueza y diversidad florística de afloramientos rocosos situados en el municipio de Esperanza-Paraíba. Se realizaron incursiones a las áreas para la recolección de datos. A continuación, las especies se identificaron y aplicaron índices para la detección de la riqueza. Se registraron 30 especies distribuidas en 29 géneros y 15 familias de angiospermas. Las familias con mayor número de especies fueron: Fabaceae (05 especies), Euphorbiaceae (04) y Apocynaceae (03 especies). Se evidenció la presencia de especies raras y el reducido número de especies rudimentarias confirmó la hipótesis de que en los afloramientos rocosos del municipio de Esperanza la presión antrópica ejercida es baja.

**Palabras-clave:** Ambientes rupestres; biodiversidad; Caatinga; flora.

## **Abstract**

Biodiversity conservation is one of the major contemporary challenges. In this context, studies on the dynamics of ecosystems and the composition of biota constitute important tools for the conservation of biota and ecosystems. Among the Caatinga landscapes, rocky outcrops are important environments for the interpretation of biodiversity and, consequently, for the conservation of Northeastern ecosystems. Due to the increasing need to know the floristic composition of rocky environments in the Brazilian semi-arid region, this study aimed to identify and analyze the richness and floristic diversity of rocky outcrops located in the municipality of Esperança-Paraíba state. Field trips were made to the areas for data collection. Then the species were identified and indexes were applied for the detection of its richness. 30 species distributed in 29 genera and 15 families of angiosperms were recorded. The families with the highest number of species were: Fabaceae (five species), Euphorbiaceae (four), and Apocynaceae (three species). It was evidenced the presence of rare species and the reduced number of ruderal species confirmed the hypothesis that the rocky outcrops of the municipality of Esperança the anthropic pressure exerted is low.

**Keywords:** Biodiversity; Caatinga; Flora; Rupestrian environments.

## **Introdução**

A Ciência geográfica, em sua epistemologia, aborda os mais variados temas, tendo como principal destaque os conceitos de Espaço, Região, Lugar, Território e Paisagem e nas pesquisas científicas de cunho biogeográfico com enfoque na análise física do espaço, cabe o conceito do termo Paisagem.

Dentre as diversas definições de Paisagem, pode-se destacar a de Bertrand (1971), que afirma que é uma determinada porção do espaço, resultante da interação dinâmica e instável de atributos biofísicos e humanos, reagindo dialeticamente um sobre o outro realizando uma espécie de conjunto único, indissociável e em constante evolução.

Deste modo, nos estudos que envolvem o detalhamento da composição vegetal e sua possível supressão ou sucessão, cabe a utilização do presente conceito, agregando uma análise ecológica de paisagem.

A concepção de Ecologia de Paisagem foi influenciada por cientistas naturalistas, preocupados com a relação entre o padrão de distribuição de plantas e animais e os meios físico e antrópico no contexto biogeográfico (VIANA & OLIVEIRA, 1997; HENKES & BARCELLOS, 2004).

Nesse cenário, os estudos biogeográficos sobre a conservação dos ecossistemas existentes nos biomas brasileiros vêm crescendo acentuadamente embora alguns deles ainda careçam de abordagens biogeográficas como, por exemplo, a Caatinga. Esse bioma caracteriza-se por contemplar paisagens distintas, cada uma com suas particularidades e evidências inerentes.

Dentre as diferentes paisagens da Caatinga, estão os afloramentos rochosos que são ecossistemas de considerável importância para a dinâmica da biota brasileira, pela formação de ambientes de crescimento relativos aos aspectos do microclima e edáfico secos (POREMBSKI, 2007; ZAPPI, 2008). Essas áreas possuem vegetação esclerófila e rupestre adaptada a ambientes xerofíticos, que desenvolvem-se sobre a rocha, possuindo uma especificidade vegetacional, com relevante destaque paisagístico (AB'SABER, 2003).

Os afloramentos rochosos apresentam condições ambientais de microclima decorrentes de maior amplitude térmica diária e sazonal, onde esta pode variar entre 50° a 20°C, e da baixa umidade relativa do ar (SZARZYNSKI, 2000; SALES-RODRIGUES et al., 2014), possuindo condições de isolamento que têm contribuído decisivamente nos processos evolutivos e na diferenciação das espécies (KLUGE & BRULFERT, 2000; ALMEIDA et al., 2007; PITREZ, 2006).

Outro importante fator que contribui para a diferenciação das espécies é o substrato rochoso, caracterizado por Neossolo litólico e Regolítico, que de acordo com Burbank & Platt (1964); Hamblen (1964) possuem uma camada edáfica entre 2 e 10 cm de espessura, chegando raramente a 30-45 cm (EMPRAPA, 2016).

As características fisiográficas existentes nestes ecossistemas contribuem para que as espécies que ali crescem, desenvolvam adaptações: alta deficiência hídrica sazonal e baixo teor de nutrientes no solo. Tais condições ambientais determinam uma vegetação esclerófila e rupestre, que se desenvolve sobre a rocha (VITOUSEK & SANFORD, 1986; SANTOS et al., 2011). Esta comunidade vegetacional diferencia-se do entorno, tanto em aspectos florísticos como fisionômicos (POREMBSKI & BARTHOTT, 2000; QUEIROZ, 2013).

No Brasil, especialmente na região Nordeste, observa-se uma escassez de dados sobre a biogeografia desses afloramentos, haja vista que os estudos florísticos e ecológicos nestas áreas ainda são incipientes (PORTO, 2008). Assim, reforça-se a importância em se conhecer a diversidade florística nesses ecossistemas, para que estratégias conservacionistas possam ser elaboradas e aplicadas a esses ambientes.

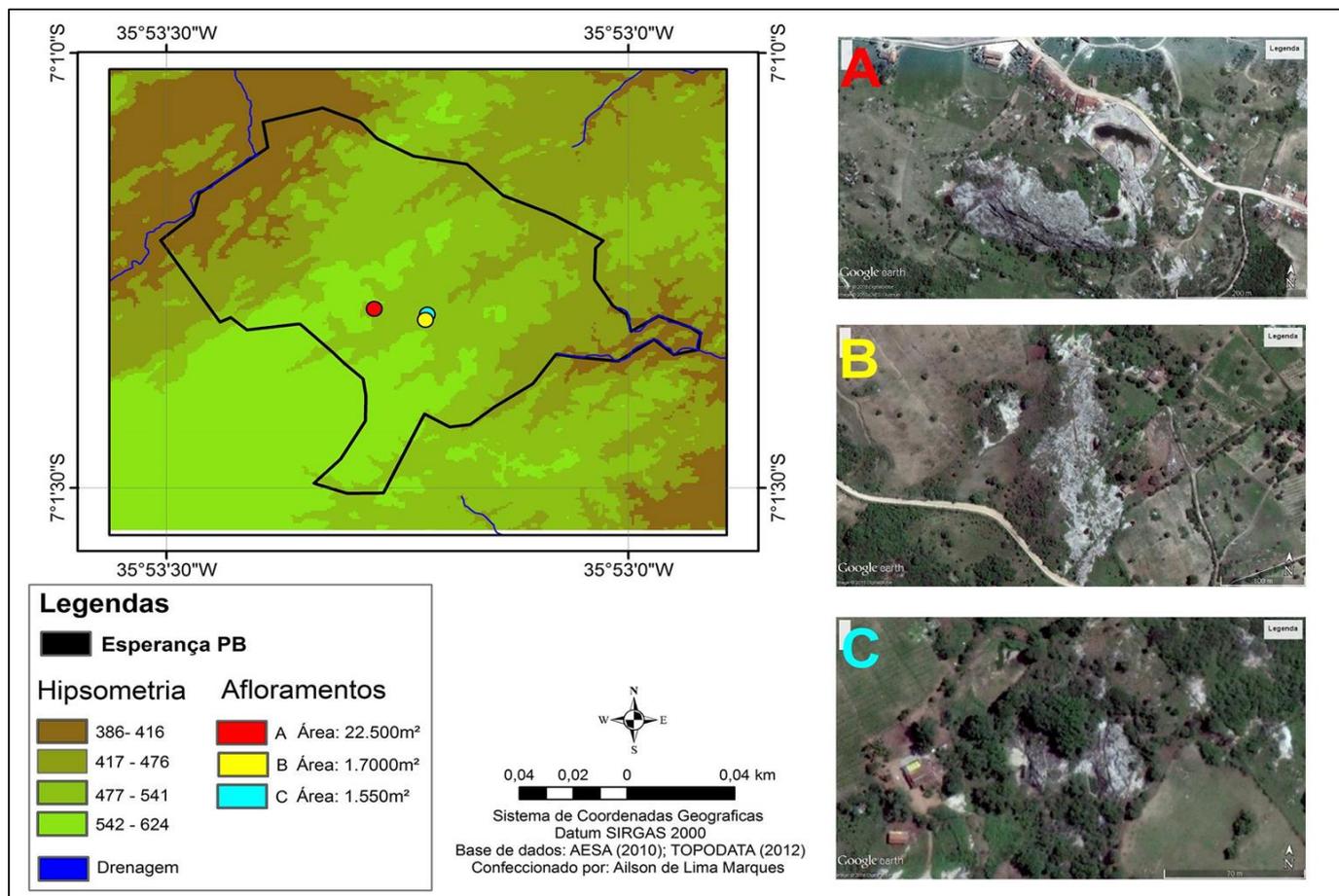
Diante da necessidade de pesquisas sobre a flora de ambientes rochosos na Caatinga visando subsidiar projetos de conservação e recuperação da fisionomia associada aos mesmos, o presente estudo

objetivou identificar e analisar a riqueza da flora em afloramentos rochosos situados no município de Esperança, Estado da Paraíba.

## Materiais e Métodos

### Área de Estudo

A área de estudo compreende afloramentos rochosos localizados no município de Esperança, Paraíba, nordeste brasileiro (Figura 01).



**Figura 01.** Localização da Área de Estudo: Afloramento A (Sítio Lagoa de Pedra); Afloramentos B e C (Sítio Timbaúba) - Esperança-Paraíba.

O primeiro afloramento situa-se no Sítio Lagoa de Pedra (afloramento A), o segundo e terceiro localizam-se no Sítio Timbaúba (afloramentos B e C).

O município de Esperança, Paraíba (6°093' S e 6°098' S, 3°5091' O e 3°5097' O), faz parte da mesorregião Agreste paraibano e da microrregião de Esperança. A população é de 31. 095 habitantes e a extensão territorial de 161,13 Km<sup>2</sup>, tendo a agropecuária, o comércio e serviços como principais atividades econômicas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2014).

O clima é do tipo BSH- Tropical quente e úmido (ALVÁRES et al., 2013). A base geológica é composta por rochas granítico-gnáissicas e ortognaisses, estando inserido na Unidade Geoambiental do Planalto da Borborema. A pedologia contempla solos medianamente profundos, os Planossolos e os Podzólicos, sendo que nas elevações ocorrem os solos Litólicos (rasos) (CPRM, 2005). O município é recortado pelo Rio Mamanguape e seu principal bioma é a Caatinga.

## Trabalhos de campo

Foram realizadas expedições quinzenais em toda a extensão dos afloramentos rochosos durante o período de janeiro/abril de 2018 para coleta de espécimes férteis (florados e/ou frutificados). Todo o material coletado foi herborizado de acordo com as técnicas empregadas em estudos taxonômicos descritas por Mori *et al.* (1989). As exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Manuel de Arruda Câmara (HACAM) da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, *Campus I*.

## Identificação das espécies

A identificação do material botânico concretizou-se a partir de consultas a bibliografia especializada, além da Flora do Brasil 2020 (em construção) e por consultas a especialistas através do envio de duplicatas e/ou imagens digitalizadas.

A grafia dos nomes das espécies e respectivos autores foram consultados nas bases de dados do Missouri Botanical Garden- W<sup>3</sup> Tropicos e Herbário Virtual da Flora e dos Fungos - REFLORA. A lista florística foi elaborada com base no Angiosperm Phylogeny Group (APG) IV (2016).

## Frequência de espécies

Para os cálculos de frequência de espécies foi utilizado o Método de Palma segundo Abreu & Nogueira (1989). Este método avalia a constância das espécies registradas nas áreas de estudo. Assim, as espécies foram classificadas em relação à frequência como: constante ( $F \geq 50\%$ ), comum ( $10\% < F \leq 49\%$ ) ou rara ( $F \leq 10\%$ ).

## Diversidade e Riqueza florística

Para analisar a diversidade florística utilizou-se o índice de Shannon-Wiener, calculado com base no número de indivíduos de cada espécie e no total de indivíduos amostrados (BROWER & ZAR 1984). Este índice confere maior peso para as espécies raras, e é obtido pela seguinte equação:

$$H' = \sum (p_i \ln p_i) \qquad p_i = n_i/N \qquad \text{Equação (1)}$$

Onde:

$H'$  = Índice de Shannon-Wiener;

$p_i$  = proporção de indivíduos da  $i$ -ésima espécie;

$\ln$  = logaritmo de base neperiano ( $e$ );

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos amostrados.

Para os cálculos de riqueza de espécies foi utilizado o Índice de Jacknife 1º Ordem que estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (BARROS, 2007). Dessa forma, a estimativa de riqueza é calculada pela equação:

$$S_j = s + Q_1 (n - 1/n)$$

Equação (2)

Onde:

$S_j$  é a riqueza estimada;  $s$  é a riqueza observada;  $Q_1$  é o número de espécies que ocorrem em exatamente  $j$  amostras;  $n$  é o número de amostras.

A partir dos obtidos em campo produziu-se uma planilha no software Excel. Desse modo, foi feito um bando de dados, sistematizado em um Software com licença livre, o Dives- Diversidade de espécies, que gerou os gráficos de riqueza e diversidade.

## Resultados e Discussão

Foram registradas 30 espécies distribuídas em 29 gêneros e 15 famílias, das quais apenas as espécies *Encholirium spectabile* Mart. ex. Schult., *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb., *Pilosocereus chrysostele* (Vaupel) Byles & G.D. Rowley foram apenas observadas ‘*in loco*’ e inseridas no banco de dados (Tabela 1).

**TABELA 1.** Lista das espécies (organizadas por família botânica) registradas nos afloramentos rochosos, município de Esperança, Paraíba.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	FORMA DE VIDA	REQUÊNCIA DE ESPÉCIES
Araceae	<i>Anthurium affini</i> Schott	Erva	Constante
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	Erva	Rara
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A. DC. <i>Marsdenia caatingae</i> Morillo <i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C. Mikan) Woodson	Arbusto Arbusto Erva	Rara Comum Constante
Asteraceae	<i>Conochiniopsis prasiifolia</i> (DC.). R.M. King & H. Rob.	Subarbusto	Comum
Begoniaceae	<i>Begonia lealii</i> Brade	Erva	Rara
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. f. <i>Hohenbergia catinae</i> Ule	Erva Erva	Constante Constante
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb. <i>Pilosocereus chrysostele</i> (Vaupel) Byles & G.D. Rowley	Erva Arbusto	Constante Constante
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Erva	Constante
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur <i>Croton blanchetianus</i> Baill. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill. <i>Sapium glandulosum</i> L.	Arbusto Erva Arbusto Arbusto	Rara Constante Constante Rara
Fabaceae	<i>Dioclea glandiflora</i> Mart. ex Benth. <i>Poincianella gardeneriana</i> (Benth.) L.P. Queiroz <i>Senna alata</i> (L.) Roxb. <i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby <i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	Liana Arbusto Arbusto Arbusto Subarbusto	Constante Comum Comum Comum Rara
Lythraceae	<i>Pleurophora anomala</i> (A.-St.-Hil.) Koehne	Subarbusto	Comum
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	Liana	Comum
Melastomataceae	<i>Toubouchina heteromalla</i> (D. Don) Cogn.	Erva	Rara
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Arbusto	Rara
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Erva	Constante
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Arvoreta	Rara
Smilacaceae	<i>Smilax</i> cf. <i>cissoides</i> Mart. ex Griseb.	Liana	Rara
Orchidaceae	<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm. <i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex. Rchb.f.	Erva Erva	Rara Rara
<b>TOTAL: 18</b>	<b>30 spp.</b>	-	-

No estudo realizado por Sales et al. (2014), as famílias Fabaceae e Apocynaceae também tiveram maior riqueza de espécies. Em contrapartida, estudos realizados por Pena (2009) em afloramentos rochosos da Serra do Cipó, Estado de Minas Gerais, verificou que a maior riqueza de espécies foi junto às famílias Compositae (=Asteraceae) e Melastomataceae. Muito embora, a base geológica da serra do Espinhaço seja

semelhante à do Planalto da Borborema (Complexo Cristalino Granitoide), as áreas que contemplam os afloramentos rochosos de Esperança apresentam altitude de 541 metros, condicionada por uma erosão diferencial, com rochas expostas. Já a serra do Cipó (Minas Gerais), apresenta áreas com altitude que chegam a 1000 m, onde o conjunto florístico de herbáceas rupestres se restringe a ilhas de altitude, e a vegetação do entorno, típica do bioma Cerrado, apresenta-se mais diversificada taxonomicamente.

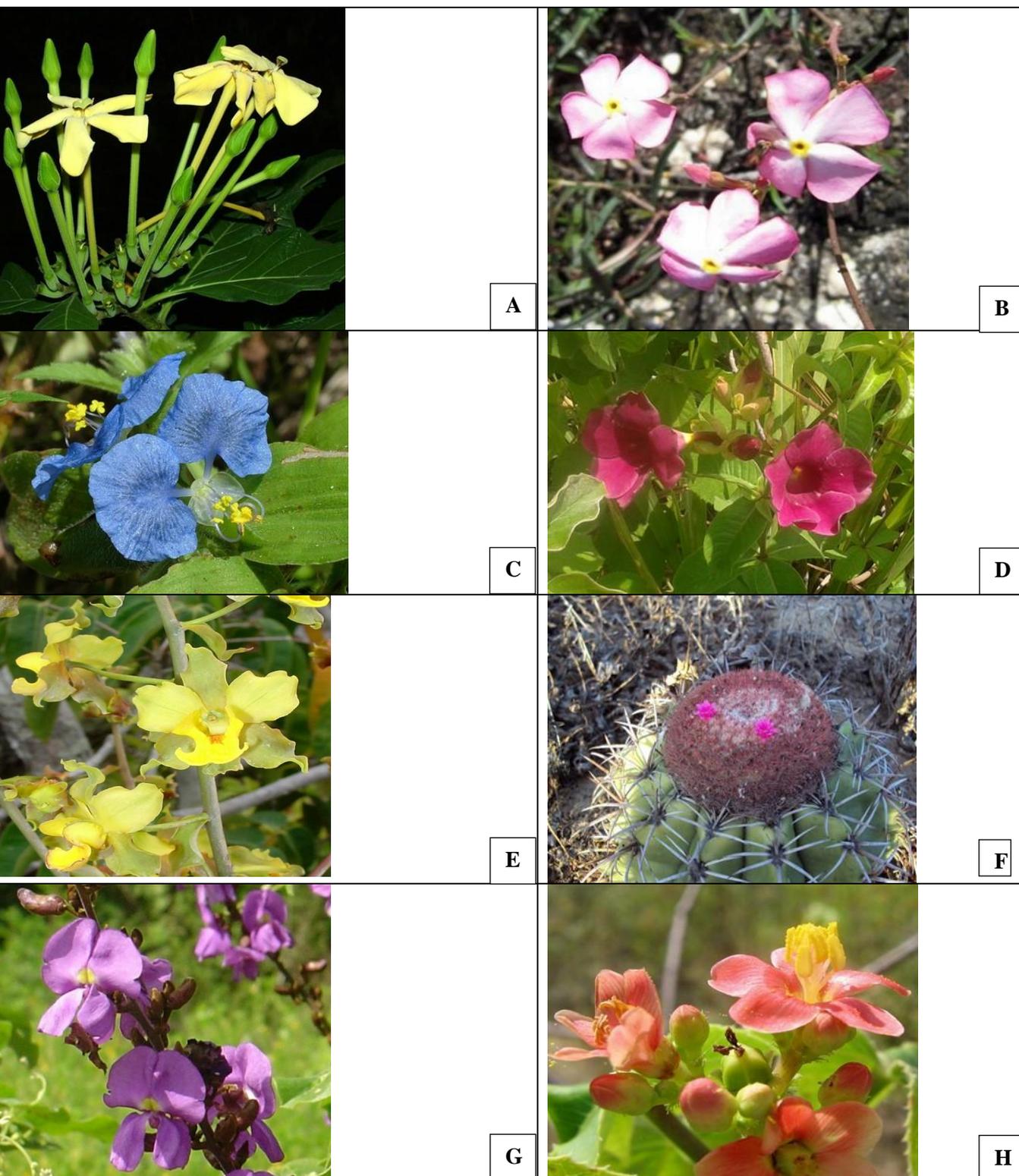
Os estudos desenvolvidos por Queiroz (2013) em afloramentos rochosos situados em Puxinanã, Paraíba; Sousa (2014), em inselbergs no município de Patos, Paraíba, e Oliveira *et al.* (2013), em um fragmento de Caatinga em Porto da Folha, Sergipe, evidenciaram as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae como as mais ricas em número de espécies. Costa & Barbosa (2011), por sua vez, realizaram estudos no Lajedo do Cumaru, São José dos Cordeiros e Sumé, ambos na Paraíba, e verificaram a maior riqueza de espécies em Fabaceae.

Oliveira & Godoy (2007), por sua vez, ao analisarem afloramentos rochosos no Morro do Forno-SP verificaram que as famílias mais ricas em espécies foram: Fabaceae (14 spp.), Asteraceae e Poaceae (12 spp. cada) e Rubiaceae (11 spp.).

Queiroz (2013) ainda assegura que a permanência de espécies pertencentes ao grupo das Fabaceae explica-se por estas desenvolverem características adaptadas à extremos de temperaturas e déficit hídrico. Dessa forma, esta maior riqueza de espécies, não pode ser atribuída a uma maior abundância, e sim as formas de manutenção e fixação destas, nestes ambientes.

A maior riqueza de espécies pertencentes a Fabaceae em ambientes rochosos da Caatinga, explica-se por esta, ser a família que apresenta maior número de espécies na Caatinga. Santos (2009) ainda menciona que as famílias Fabaceae e Asteraceae são de ampla distribuição e ocorrem em afloramentos rochosos de todo o mundo.

Considerando-se as espécies das três áreas estudadas, **Araceae-** *Anturium affine*, **Commelinaceae-** *Commelina erecta*, **Euphorbiaceae-** *Cnidoscolus urens*, **Fabaceae-** *Dioclea glandiflora*, **Bromeliaceae-** *Encholirium spectabile*, **Euphorbiaceae-** *Jatropha mollissima*, **Bromeliaceae-** *Hohenbergia catinae*, **Apocynaceae-** *Marsdenia caatingae* e *Mandevilla tenuifolia*, **Poaceae-** *Melinis repens*, **Cactaceae-** *Melocactus zehntneri* e *Pilosocereus chrysostele* (FIGURA 02) foram as mais comuns. Nesse sentido, Sales-Rodrigues *et al.* (2014) evidenciaram que a maioria das espécies que crescem nas fraturas das rochas, pertencem principalmente, às famílias Fabaceae, Melastomataceae, e Rubiaceae.



**Figura 2.** Espécies encontradas nos afloramentos rochosos estudados, município de Esperança, Paraíba: A-*Tocoyna formosa*; B-*Mandevilla tenuifolia*; C- *Commelina erecta*; D- *Allamanda blanchetii*; E-*Cyrtopodium flavum*; F-*Melocactus zehntneri*; G-*Dioclea glandiflora*; H- *Jatropha mollissima*.

Dentre as espécies de Cactaceae coletadas nos afloramentos, *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. e *Pilosocereus chrysostele* (Vaupel) Byles & G.D. Rowley são endêmicas da Caatinga. Entretanto, destaca-se *Pilosocereus chrysostele* (Vaupel) Byles & G.D. Rowley, conhecida popularmente como facheiro e uma das “indicadoras de umidade do bioma Caatinga” (ZAPPI, 2008).

A espécie *Pilosocereus chrysostele* foi citada como forrageira, usada também para a construção civil, como alimentícia e medicinal (ALVES *et al.*, 2014). De modo geral, é um recurso forrageiro para o

semiárido, principalmente em períodos de estiagem. Contudo, apesar de sua alta disponibilidade nas áreas que correspondem ao semiárido brasileiro, de acordo com Silva (2015) há um desconhecimento no uso e conservação deste recurso.

Ainda com relação às espécies de Cactaceae encontradas nos afloramentos rochosos, *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. (SILVA, 2015), também foi citada como forrageira, alimentícia, porém destaca-se no uso medicinal no tratamento de bronquite e tosse (LUCENA *et al.*, 2012).

Com relação à escala de frequência (Tabela 01), evidencia-se a presença de espécies raras, registradas em apenas um dos afloramentos: *Allamanda blanchetii*; *Begonia lealii*; *Cyrtopodium flavum*; *Eugenia* sp.; *Epidendrum cinnabarinum*; *H. stylosum*; *Mimosa quadrivalvis*; *Sapium glandulosum*; *Smilax* cf. *cissoides* e *Tocoyena formosa*, de modo que o estabelecimento dessas espécies corroboram que nestas áreas existe uma maior diversidade e riqueza florística.

De acordo com Meiado (2012), a especificidade da flora do ambiente rochoso determina que a fixação destas espécies diferenciase em seus habitat, visto que, em um mesmo afloramento rochoso iram desenvolver variados hábitats. Deste modo, nas áreas de marmitamento rasos com água sazonal serão fixadas espécies herbáceas. Nas áreas de marmitamento profundos, com substrato pouco desenvolvido fixam-se as monocotiledôneas, visto que as Cactaceae são espécies indicadoras de umidade. Nas áreas com fraturas de rocha se desenvolvem os indivíduos arbustivos e arbóreos.

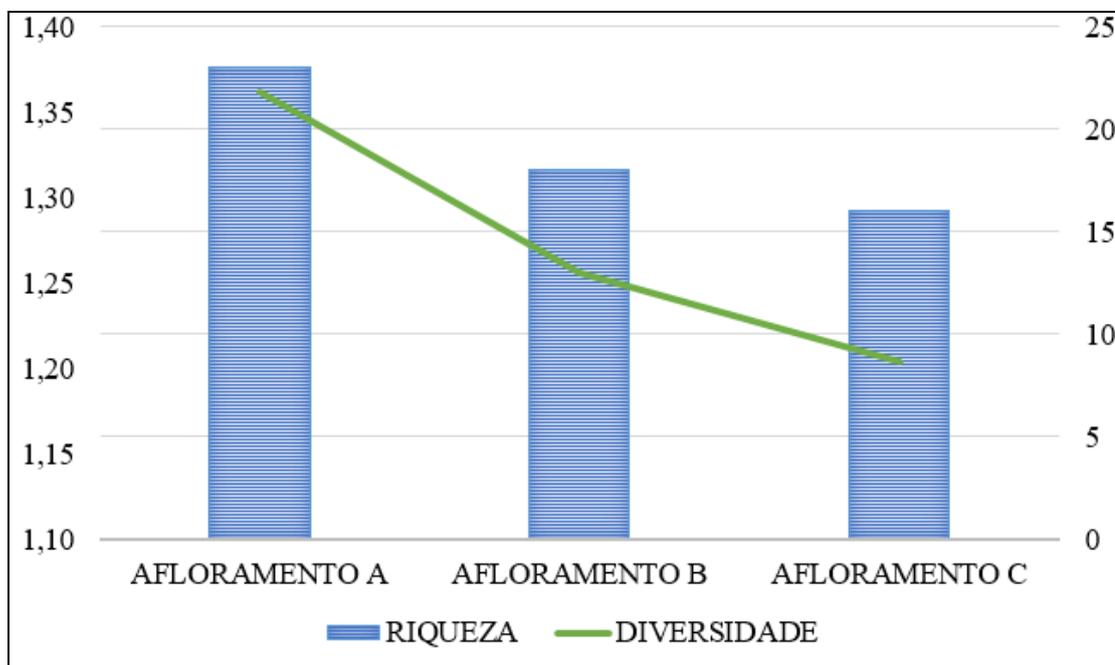
A ocorrência de espécies herbáceas rupestres nas áreas estudadas demonstrou que há a predominância desses elementos em detrimento das espécies arbóreas. Isto ocorre porque, nestas áreas, os solos são essencialmente Neossolos Litólicos, que apresentam uma rasa camada intemperizada e pouco evoluída, em decorrência do intemperismo físico. Segundo Guerra & Botelho (2010), estas áreas possuem um alto teor de minerais primários intemperizados e fragmentos de rochas, localizados entre a zona de contato solo-rocha.

Sousa (2014) estudando os inselbergs de Patos; Costa & Barbosa (2011) no Lajedo de Cumaru-PB, e Oliveira & Godoy (2007) em Altinópolis-SP, também evidenciaram o hábito herbáceo como um dos que tiveram maior frequência.

Isso significa dizer que as áreas de afloramentos rochosos apresentam caracteres ecológicos que determinam que as espécies possuam condições adaptativas aos extremos de temperatura, estresse hídrico e ao maior escoamento superficial pluviométrico.

### **Índices Ecológicos: Diversidade e Riqueza Florística**

O Índice de diversidade de Shannon-Winner para vegetação registradas nas três áreas apresentou diferenças quanto à diversidade das espécies. De modo que, o afloramento A obteve a maior diversidade com 1,36; o afloramento B 1,26, enquanto o afloramento C com 1,20. Assim, percebe-se que o afloramento A possui a maior diversidade de espécies (FIGURA 03).



**Figura 03.** Índice de riqueza e diversidade dos afloramentos rochosos estudados, município de Esperança, Paraíba.

Em consonância com o índice de diversidade de Shannon-Winner, o índice de riqueza de espécies de Jacknife 1ª Ordem, corroborou que o afloramento A apresentou maior riqueza florística com 23 espécies enquanto o afloramento B exibiu riqueza de 18 e o C 16 espécies.

A maior riqueza e diversidade associada ao afloramento A explicam-se pelo fato do afloramento dispor de uma maior área, aproximadamente 2,25 ha, bem como desta ser a área mais isolada, em relação aos demais, visto que nos afloramentos B e C é desenvolvida atividade agropastoril.

De modo geral, nota-se que nas áreas dos afloramentos rochosos de Esperança-PB existem espécies que ocorrem em variados biomas e ecossistemas brasileiros. As espécies associadas a essas “ilhas” de vegetação desenvolveram características adaptativas únicas, que suportam extremos de temperatura na rocha diferentes das condições do entorno.

Isto ocorre porque as pequenas comunidades insulares possuem uma diversidade de espécies limitada, bem como seus recursos e habitats. Ou seja, as características de isolamento das áreas possibilitam que estas apresentem uma riqueza e a diversidade de espécies herbáceas, de modo que possuam um grau de muito alto de *status* de conservação da Caatinga (TABARELLI & SILVA, 2003).

## Conclusões

Os afloramentos rochosos estudados possuem expressiva riqueza e diversidade de espécies, sendo necessários estudos mais detalhados sobre a flora dessas áreas. A baixa presença de espécies ruderais confirmou a hipótese de que nesses ambientes há uma baixa pressão antrópica; influenciando positivamente na conservação da biodiversidade, sobretudo, da sua flora.

Do ponto de vista biogeográfico, o presente fornece aporte sobre a região e consequentemente subsídios para a conservação dos afloramentos rochosos situados no município de Esperança-Paraíba. Entretanto, reforça-se a importância em se conhecer a dinâmica da paisagem que aliada ao levantamento da

diversidade florística da Serra, permitirá a implantação de uma Unidade de Conservação-UC para conservar a biodiversidade dessas áreas.

## Referências

- AB'SABER, A. N. Os Domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas. 1ª edição. São Paulo. **Ateliê**, 2003.
- ABREU, P. C. O. V.; NOGUEIRA, C. R. 1989. Spatial distribution of *Siphonophora* species at Rio de Janeiro coast, Brazil. **Ciência e Cultura** 41: 897–902.
- ALMEIDA, A.; FELIX, W. J. P.; ANDRADE, L. A.; FELIX, L. P. A família Orchidaceae em inselbergues da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 753-755, jul. 2007.
- ALVÁRES, C. A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, V. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, C.M.; LUCENA, C.M.; SANTOS, S.S.; LUCENA, R.F.P.; TROVÃO, D.M.B.M. 2014. Ethnobotanical study of useful vegetal species in two rural communities in the semi-arid region of Paraíba state (Northeastern Brazil). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 34: 75-96.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. (2016). **Botanical Journal of the Linnean Society**, p. 20. 2016
- BARROS, R. S. M. **Medidas de diversidade biológica**. Texto elaborado como parte dos requisitos da disciplina Estágio Docência do Programa de Pós Graduação em Ecologia/UFJF, 2007.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general ecology**. m. C. Brown Pub., Dubuque.
- BURBANCK, M. P.; PLATT, R. B. 1964. Granite outcrop communities of the piedmont Plateau in Georgia. *Ecology* 45: 292-306.
- CNIP- Centro Nordestino de informações sobre plantas da Associação de plantas do Nordeste. Disponível em: < <http://www.cnip.org.br/>>. Acesso em: Acesso em 15 de Abril de 2016.
- COSTA, R. M. T.; BARBOSA M. R. V. **Diversidade da Flora em um afloramento rochoso no Cariri Paraibano**. X Congresso de Ecologia do Brasil, Setembro, São Lourenço-MG, 2011.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Esperança, Estado da Paraíba/ Org.: MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA-JUNIOR, L. C.; Morais, F.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil – ZANE Digital: diagnóstico e prognóstico**. In: RODRIGUES E. SILVA, F. B. et al. Recife, 200a: Embrapa Solos – Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste – ERP/NE; Petrolina: Embrapa Semiárido.
- GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão dos Solos**. 2010. *In* Geomorfologia do Brasil/ Sandra Baptista da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (organizadores). -6ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- HAMBLER, D. J. The Vegetation of Granite Outcrops in Western Nigeria. *J. Ecolo.*, Oxflord, v. 2, n.3., p.573-594, nov. 1964.
- HENKES, W. E.; BARCELLOS, C. Ecologia da paisagem da hantavirose no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 37(6):505-507, nov-dez, 2004.

- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=250600>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2016.
- KLUGE, M.; BRULFERT, J. Ecophysiology of Vascular Plants on Inselbergs. *In*: POREMBSKY, S.; BARTHLOTT, W. (eds.). **Inselbergs: Biotic diversity of rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, 2000. p.43-176.
- LUCENA, C. M.; COSTA, G. G. S.; CARVALHO, T. K.N.; GUERRA, N. M.; QUIRINO, Z. G. M.; LUCENA, R. F. P. Uso e conhecimento de Cactáceas no município de São Mamede (Paraíba, Nordeste do Brasil). **Revista de Biologia e Farmácia**, Universidade Estadual da Paraíba, Volume especial, 2012.
- MEIADO, M. V. **Germinação de cactos do Nordeste do Brasil**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, 2012.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. 2o ed. Ilhéus: CEPLAC. 1989. 104p.
- OLIVEIRA, D. G.; PRATA, A. P.; FERREIRA, R. A. Herbáceas da Caatinga: composição florística, fitossociologia e estratégias de sobrevivência em uma comunidade vegetal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.4, p.623-633, 2013.
- OLIVEIRA, R.B.; GODOY, S.A.P. (2007). Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotropica**, 7(2):37-47.
- PENA, M. A. **Florística de afloramentos rochosos na Serra do Cipó, Minas Gerais-Brasil**. 2009. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 80pp.
- PITREZ, S.R. **Florística, Fitossociologia e Citogenética de Angiospermas ocorrentes em inselbergues**. 2006. Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 111 pp.
- POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasil. Bot.**, V.30, n.4, p.579-586, out.-dez. 2007.
- POREMBSKY, S.; BARTHLOTT, W. **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag. 2000.
- PORTO, P. A. F.; ALMEIDA, A.; PESSOA, W. J.; TROVÃO, D.; FELIX, L. P. Composição Florística de um Inselbergue no Agreste Paraibano, Município de Esperança, Nordeste Do Brasil. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.21, n.2, p.214-, abril/junho de 2008.
- QUEIROZ, W. A. S. **Análise da riqueza e de similaridade florística de afloramentos rochosos em uma zona de transição do estado da Paraíba-Nordeste do Brasil**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.
- REFLORA- Plantas do Brasil: Resgate histórico e herbário Virtual para o conhecimento e conservação da Flora Brasileira. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do>>. Acesso em 15 de Abril de 2016.
- SALES-RODRIGUES, J.; BRASILEIRO, J. C. B.; MELO, J. I. M. Flora de um Inselberg na Mesorregião Agreste do Estado da Paraíba-Brasil. **Polibotânica**, n. 37, pp. 47-61, México, 2014.
- SANTOS, M. F.; SERAFIM, H.; SANO, P. T. Fisionomia e composição da vegetação Florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta botanica Brasilica**. 25(4): 793-814. 2011.
- SANTOS, P. R. G. **A vegetação em afloramentos rochosos no Semiárido: diversidade e respostas ao ambiente**. 2009. 71f. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Pernambuco, Recife, PE.
- SILVA, V. A. Diversidade de uso das cactáceas no nordeste do Brasil: uma revisão. **Gaia Scientia**, 2015. Edição especial Cactaceae. Volume 9(2): 137-154.
- SOUSA, D. F. **Composição florística de um inselbergues na mesorregião do sertão paraibano, Nordeste do Brasil**. 2014. Monografia. Danilo Freitas de Sousa-Patos, 2014.

SZARZYNSKI, J. 2000. Xeric Island: Environmental Conditions on Inselbergs. In: POREMBSKI, S. & BARTHLOOT, W. (eds.). Inselbergs: biot diversity of isolate rock outcrops in Tropical and emperature regions. Berlim: **Ecological Studies** 146, 37-47.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. 2003. In. Ecologia e conservação da caatinga / editores Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Maria C. da Silva; (organizadores)– Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

VIANA, V. M.; OLIVEIRA, R. E. **Manejo de paisagem e a sustentabilidade de plantações florestais**. In: Workshop sobre Manejo de Paisagens em Áreas Florestadas, 1997, Piracicaba. Anais. Piracicaba: 1997. p. 23-45.

VITOUSEK, P. M.; SANFORD, R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.17, p.137-167, 1986.

W<sup>3</sup> Tropicos, 2010. “Tropicos Home - **Missouri Botanical Garden**”. Disponível em <http://www.tropicos.org/>. Acesso em 15 de Abril de 2016.

ZAPPI, D. 2008. Fitofisionomia da Caatinga associada à cadeia do Espinhaço. **Revista Megadiversidade**, 4 (1- 2): 34- 38.