

1. Introdução

A conservação e preservação da biodiversidade é cerne da discussão no âmbito da geografia ambiental, e é um dos grandes desafios contemporâneos. Os estudos sobre a dinâmica dos ecossistemas é uma ferramenta importante para a conservação e preservação dessas áreas. Entre as diferentes paisagens naturais, os afloramentos rochosos, que são frequentemente encontrados na região Nordeste do Brasil, destacam-se por suas características florísticas e fisionômicas.

Os afloramentos rochosos são ecossistemas de considerável importância para a dinâmica biótica, pois formam ambientes com microclima particular e características edáficas de secura (POREMBSKI, 2007). Por isso, nessas áreas a vegetação dominante tem característica de esclerofilia, resultando em uma fisionomia rupestre, adaptada a ambientes xerofíticos com desenvolvimento das plantas essencialmente sobre rochas. Nesse contexto, possui especificidade vegetacional, com relevante destaque paisagístico (AB'SABER, 2003).

Essas formações, frequentemente encontradas na região Nordeste do Brasil, surgem a partir do desgaste erosivo de rochas graníticas e gnáissicas, ainda do período pré-Cambriano que foram intemperizadas ao longo da história paleoclimática da Região (BARTHLOTT et al., 1993; POREMBSKI e BARTHOTT, 2000; BURKE, 2002).

Essas formações são frequentemente encontradas na região Nordeste do Brasil, destacando-se pelas características florísticas e fitofisionômicas. Entretanto, alguns pesquisadores caracterizam, equivocadamente, esses afloramentos como *inselbergues* (do alemão *insel*- ilha e *Berg*-montanha). Contudo, na área que compreende o presente estudo inexistente tal formação, visto que, de acordo com Jatobá e Lins (2008); Guerra (2009); Ab' Saber; Passos e Bigarella (2010), os inselbergues são formas de relevo isoladas originadas a partir de um processo de pediplanação.

Assim, partindo da premissa de que o município de Esperança-PB, área do presente estudo está localizado no Agreste paraibano, que compreende a unidade geoambiental do Planalto da Borborema, cabe aqui o emprego de afloramentos rochosos. Visto que, o Planalto da Borborema se originou a partir de processos geológicos advindos desde o período Terciário, sendo resultante de arqueamentos epirogenéticos lentos, sobre a influência do Ciclo Transamazônico e Brasileiro sobre a Plataforma Sul Americana, no Período Pré-cambriano (DANTAS, 2008; ARAÚJO e MENDONÇA, 2009; CÔRREA et al., 2010).

Os afloramentos rochosos possuem uma especificidade vegetacional. As condições ambientais de microclima são decorrentes de maior amplitude térmica diária e sazonal, onde essa pode variar entre 50° e 20°C, além da baixa umidade relativa do ar (SZARZYNSKI, 2000; SALES-RODRIGUES et al., 2014). Este ambiente apresenta-se em condições de isolamento que têm contribuído decisivamente nos processos evolutivos e na diferenciação das espécies (KLUGE e BRULFERT, 2000; ALMEIDA, et al., 2007; PITREZ, 2006).

Assim, mediante a importância de se conhecer a distribuição, adaptação e origem das espécies existentes nos afloramentos rochosos, faz necessário realizar uma análise fitogeográfica, de modo a apresentar como se caracteriza a distribuição e a localização geográfica dessas espécies nas variadas paisagens dos ecossistemas.

Realizar uma análise fitogeográfica é delimitar os tipos vegetacionais de acordo com os fatores fisiográficos, edáficos, morfogenéticos, climáticos e bióticos (RIZZINI, 1997; MENDES, 2004). Portanto, a vegetação será o reflexo do conjunto indissociável de todos esses fatores.

Nessas paisagens é importante realizar estudos que possuam como critério base a análise fitogeográfica das espécies, visto que a fitogeografia abrange áreas do conhecimento relacionados à taxonomia, climatologia, ecologia, fisiologia, dentre outras, para considerar qual a interferência do meio nas formações vegetais. Com isso, através de análises fitogeográficas é possível compreender a relação dos fatores climáticos e fisiográficos no crescimento e desenvolvimento das plantas.

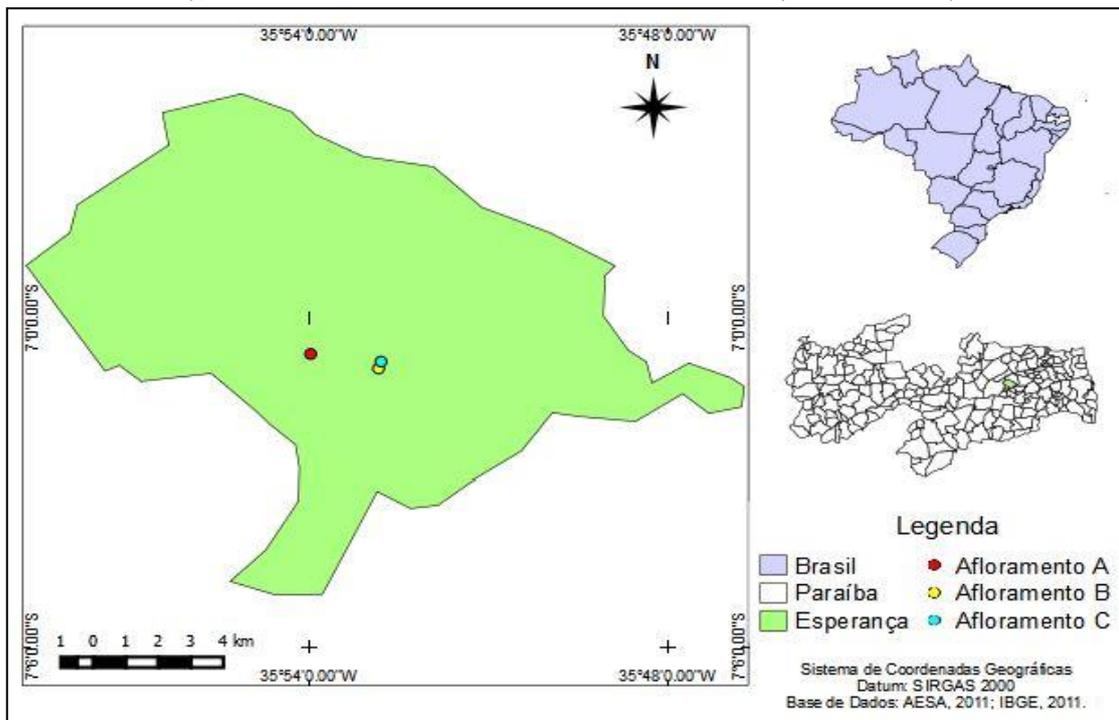
Diante da necessidade de pesquisas sobre a vegetação rupestre de ambientes rochosos na Caatinga, bem como para subsidiar projetos de conservação e recuperação desta fitofisionomia, objetivou-se realizar uma análise geoambiental e fitogeográfica desses ambientes do agreste paraibano, tendo como área de estudo afloramentos localizados no município de Esperança-PB.

2. Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende três afloramentos rochosos do município de Esperança-PB, agreste paraibano (Figura 1). O primeiro situa-se no Sítio Lagoa de Pedra (afloramento A); o segundo e terceiro no Sítio Timbaúba (afloramentos B e C).

Figura 1- Localização da Área de Estudo, município de Esperança-PB. Em vermelho, afloramento A (Sitio Lagoa de Pedra); em amarelo afloramento B e em azul afloramento C (Sitio Timbaúba).



De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2014), o município de Esperança-PB está posicionado entre os paralelos 7°00' S e 7°00' S e entre os meridianos de 35°48' O e 35°48' O, fazendo parte da mesorregião do Agreste paraibano e microrregião de Esperança. Possui população de 31.095 habitantes e uma área territorial de 161,13 km², tendo como principais atividades econômicas a agropecuária, o comércio e serviços.

O município está submetido às condições climáticas de baixo índice pluviométrico, alta taxa de evapotranspiração, variabilidade espaço-temporal das chuvas etc., tendo como clima o BSH- Tropical quente e úmido (IBGE, 2014). A base geológica é composta por rochas graníticas-gnáissicas e ortognáisses. Está inserido na Unidade Geoambiental do Planalto da Borborema, contempla solos medianamente profundos, Planossolos e Podzólicos, e nas elevações ocorrem os solos Litólicos (rasos) (CPRM, 2005). O município é cortado pelo rio Mamanguape, tendo como Bioma predominante a Caatinga.

2.2 Coleta e Identificação das espécies

Foram realizadas inspeções quinzenais em toda a extensão dos afloramentos rochosos durante o período de janeiro/abril de 2016, para coleta dos espécimes férteis (florados e/ou frutificados). As amostras foram coletadas mediante exploração preferencial de ilhas de solo (solo e tronco vivo em vegetação instalada) e rocha (exposta ou fissura).

Assim, aportados na metodologia de estudos desenvolvidos por Almeida et al. (2007); Santos et al. (2010); e SALES-RODRIGUES et al. (2014) que utilizaram a ilha de vegetação, delimitada por rocha nua, como unidade amostral, o presente estudo também utilizou-se da mesma metodologia e delimitação.

Todo o material coletado foi herborizado de acordo com as técnicas empregadas em estudos taxonômicos, descritas por Mori et al. (1989). As exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Manuel de Arruda Câmara (ACAM) da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB.

A identificação do material botânico concretizou-se a partir de consultas a bibliografia especializada, além da *Flora Brasiliensis de Martius*. Amostras com dúvidas de identificação foram enviadas em duplicatas e/ou imagens a especialistas de diferentes grupos taxonômicos.

A grafia dos nomes e autores das espécies foi consultada nas bases de dados do: Missouri Botanical Garden- W3 TRÓPICOS, Herbário Virtual Re flora- Jardim Botânico do Rio de Janeiro-REFLORA e no Centro Nordestino de Informações sobre Plantas do Nordeste- CNIP.

2.3 Análise Geoambiental e Fitogeográfica

Foi realizada uma análise geoambiental, que consistiu em observações e anotações realizadas através das visitas *in loco* nas áreas dos afloramentos rochosos e na análise bibliográfica das relações existentes entre as características fisiográficas, como os tipos de solo, relevo, geologia, altitude, e verificação da umidade relativa do ar e precipitação.

Foram realizadas avaliações acerca das categorias fitoecológicas, sendo estas classificadas como: árvores, arbustos, subarbustos, ervas e lianas. Por fim, realizou-se uma análise fitogeográfica das espécies registradas nos afloramentos em estudo, de modo a classificá-las, quanto aos biomas, ecossistemas e ambientes nos quais são normalmente encontradas.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise Geoambiental

De acordo com a classificação de Köppen (1918), o município de Esperança-PB possui o clima BSh-Tropical Quente e Úmido. Entretanto, em virtude das características fisiográficas dos ambientes rochosos, os valores de temperatura da rocha podem chegar à 50°C (GROGER e BARTHLOTT, 1996; SARTHOU e VILLIERS, 1998; SANTOS, 2009). Szarzynski (2000) afirma que as áreas de afloramentos rochosos estão condicionadas à extremas variações de temperatura, bem como a baixa umidade do ar. A base geológica do município é basicamente composta por rochas graníticas-gnáissicas e ortognáisses (CPRM, 2005), tendo como base geológica o Complexo Granitoíde do Embasamento Cristalino.

A unidade geomorfológica é o Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros (CPRM, 2005; CÔRREA et al., 2010). O Planalto da Borborema remota do período pré-cambriano, onde encontram-se exposições de um cinturão orogénico de idade meso a

neoproterozóica. Na área existem segmentos crustais limitados por falhas ou zonas de cisalhamento, com estratigrafia e evolução tectônica definidas, específicas e distintas (MONTEIRO, 2000; NETO e ALKMIM, 2001; AB' SABER, 2010).

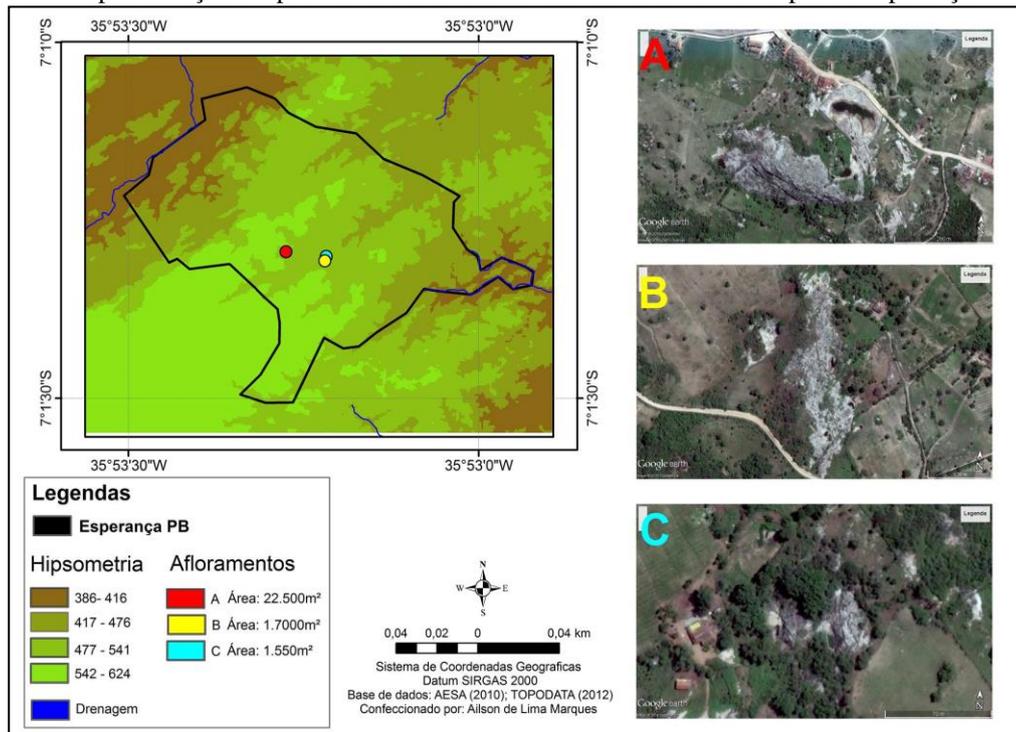
A morfoestrutura do Planalto da Borborema constitui uma unidade tectônica que teve sua configuração atual definida durante o Ciclo Brasileiro (CÔRREA et al., 2010). Tal Ciclo foi composto por uma série de eventos tectono-orogênicos, desencadeados no final do Proterozóico Superior, resultando na formação de unidades litoestruturais de rochas magmáticas consolidadas na parte superior da crosta (GUERRA, 2009; CORDEIRO e ARRUDA, 2010).

No que refere-se aos características hidrográficas, a área contempla a bacia do Rio Mamanguape. Essa bacia, limita-se ao norte com as bacias dos rios Curimataú e Camaratuba, a oeste, com as bacias do Curimataú e do Paraíba, enquanto ao sul com as dos rios Paraíba e Miriri, e a leste com o Oceano Atlântico. Todos os cursos d'água no Município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (AESA, 2016).

A pedologia da área contempla solos medianamente profundos, os Planossolos e os Podzólicos, nas elevações ocorrem os solos Litólicos (rasos) (CPRM, 2005). Guerra e Botelho (2010, p. 190) definem os Solos Litólicos como sendo “solos pouco evoluídos, rasos, com no máximo 50cm até o contato com o substrato rochoso”; no Município ainda existem áreas de afloramentos rochosos.

Como está supracitado, no município de Esperança existem áreas de afloramentos de rocha, das quais as do presente estudo, estão localizadas no Sítio Lagoa de Pedra (afloramento A) e no Sítio Timbaúba (afloramento B e C) (Figura 2). O afloramento A possui área de 22.500m² ou 2,25 hectares; o B com 1.7000m² ou 1,7 hectares e o C com 1.550m² ou 0,16 hectares.

Figura 2- Espacialização e hipsometria dos afloramentos rochosos no município de Esperança-PB.

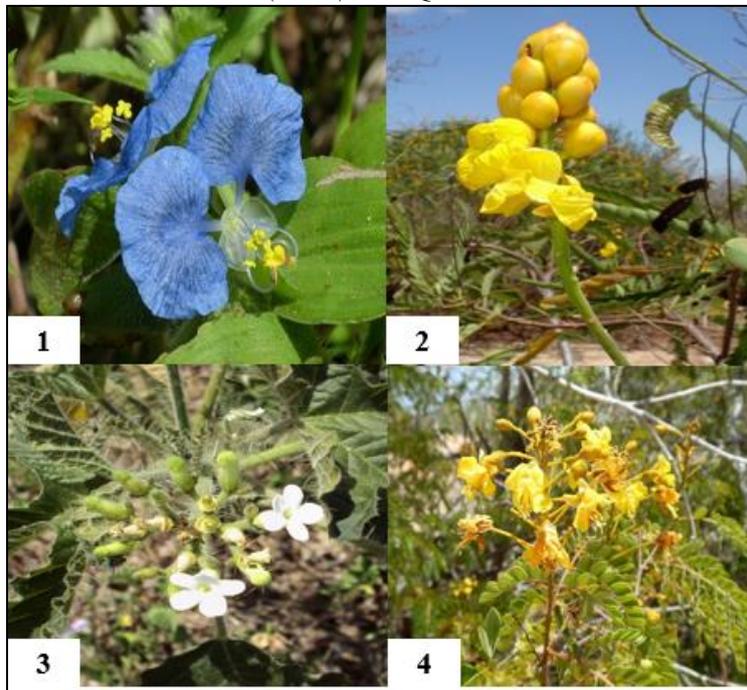


A maior diversidade florística nas áreas rochosas está associada a maiores altitudes. Andrade-Lima (1981) afirma que a Borborema tem uma diversidade vegetal determinada por sua geomorfologia e posição orográfica, que na Paraíba inclui desde as Caatingas baixas dos Cariris Velhos e Curimataú, até as matas semelhantes às costeiras, que são as Florestas Estacionais ou dos brejos de altitude.

Desse modo, nota-se a importância dos estudos florísticos nestas áreas, objetivando comparar a riqueza e diversidade florística, bem como evidenciar como a geologia e pedologia influem na estabilização de determinadas espécies (TABARELLI e SILVA, 2005). Os afloramentos rochosos de Esperança-PB são áreas de relevo isoladas e dissecadas, originadas a partir de movimentos epirogenéticos, que resultaram no soerguimento do Planalto da Borborema. Atualmente, estes estão em um processo de erosão diferenciada, causada pelo intemperismo físico.

Dessa forma, visto que nas áreas dos afloramentos rochosos de Esperança-PB existem espécies, que ocorrem em variados biomas e ecossistemas brasileiros. Entende-se, que a fixação destas espécies corrobora a hipótese de que estas áreas são ilhas de vegetação. As espécies existentes nestas ilhas, desenvolveram características adaptativas únicas, que suportam extremos de temperatura na rocha, diferentes do entorno (Figura 3).

Figura 3- Registro fotográfico das espécies encontradas nos afloramentos rochosos no município de Esperança-PB: 1- *Commelina erecta* L.; 2- *Senna martiana* (Benth); 3- *Cnidioscolus urens* L. Arthur; 4- *Poincianella gardeneriana* (Benth) L. P. Queiroz



Percebeu-se a ocorrência de espécies rupestres, que são naturais de ambientes de altitude, pertencentes principalmente do Bioma Cerrado e Caatinga. Houveram poucas espécies ruderais, levando a concluir que os afloramentos rochosos em estudo, existe uma baixa pressão antrópica. Visto que, as espécies ruderais são as primeiras a povoar ambientes que passaram por processos de degradação.

Sabe-se, que quanto maior o número de espécies em uma comunidade insular, menor é a taxa de imigração. A ilha é colonizada pelo estabelecimento de vegetação e em seguida pela fauna associada oriundas dos ambientes próximos. Assim, a instalação e fixação de determinadas espécies nos ambientes de afloramentos rochosos, acontecerá em virtude dos dispersores de sementes, anemocóricas e zoocóricas. Onde, o número de espécies em uma ilha, representa um equilíbrio entre a taxa de colonização e a taxa de extinção.

Isto porque, as pequenas comunidades insulares possuem uma diversidade de espécies limitada, bem como seus recursos e habitats. Portanto, a maior predominância de espécies herbáceas nas áreas estudadas, corrobora o que foi supracitado, visto que elas apresentam uma categoria fitoecológica herbácea e subarbustiva, conseqüentemente, o elemento climático de maior relevância para o desenvolvimento destas espécies é a umidade do ar, que proporciona sua adaptação fisiológica.

3.2 Análise Fitogeográfica

A partir da coleta realizada foi possível aferir a ocorrência de 30 espécies, distribuídas em 29 gêneros e pertencentes a 18 famílias botânicas. A maioria das espécies de ocorrência comum em áreas de afloramentos rochosos de todo o mundo (BARTHLOTT et al, 1993; KLUGE et al, 2000; POREMBSKI, 2007; PORTO, 2008; SALES-RODRIGUES, 2014). Foram registradas espécies pertencentes às famílias: Araceae, Amaryllidaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Begoniaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Myrthaceae, Poaceae, Rubiaceae, Smilacaceae, Orchidaceae. Por meio de um estudo geoambiental verificou-se que em um mesmo afloramento podem ocorrer variados habitats (Figura 4).

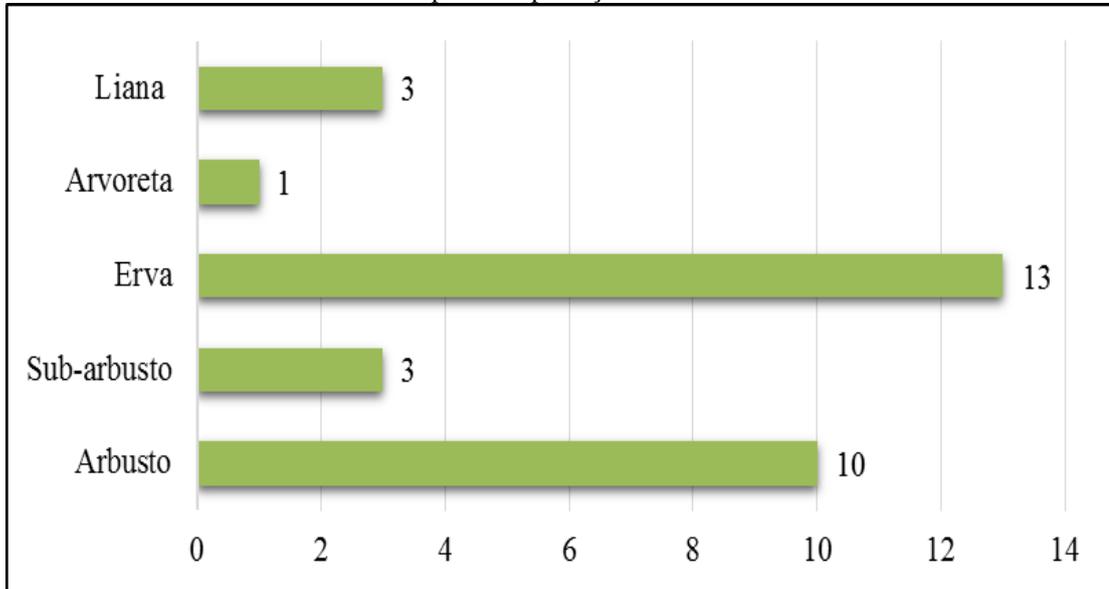
Figura 4- Afloramento Rochoso localizado no município de Esperança-PB.



Coordenadas geográficas: Lat. 07° 00' 38.0'' Long. 035° 53' 59.5'' Fonte: PEREIRA, 2016

Deste modo, nas áreas de marmitamentos rasos com água sazonal irão se desenvolver espécies herbáceas; nos profundos, com substrato pouco desenvolvido, fixam-se as monocotiledôneas e as cactáceas, estas indicadoras de umidade. Nas áreas com fraturas de rocha se desenvolvem os arbustos e espécies arbóreas. Desta forma, no que se refere às categorias fitoecológicas, o estrato herbáceo foi o que apresentou maior presença com 13 espécies, seguido pelo extrato arbustivo com 10 (Figura 5).

Figura 5- Número de espécies classificadas por categorias fitoecológicas encontradas em afloramentos rochosos do município de Esperança-PB.



Dessa forma, foi possível perceber a predominância da ocorrência de espécies herbáceas rupestres nos afloramentos vistoriados, o que já se esperava encontrar, em virtude das características físicas dessas localidades. Estudos de Sousa (2014) em Inselbergs no município de Patos, de Costa e Barbosa (2011) no Lajedo Cumaru, ambos na Paraíba, e registros de Oliveira e Godoy (2007) em Altinópolis-SP, também evidenciaram o hábito herbáceo como um dos que tiveram maior frequência.

Mesmo estando em condições extremas de estresse hídrico, a flora dos ambientes rochosos possui composição florística e distribuição espacial bastante heterogêneas. Assim, são exemplos de espécies que se desenvolvem nestes ambientes: (Araceae) *Anturium offline* Schoot; (Bromeliaceae) *Hohenbergia catingae* Ule; (Melastomataceae) *Tibouchina heteromalla* (D. Don) Cogn, (Apocynaceae) *Alamanda blanchetii* A.D. C. (Figura 6).

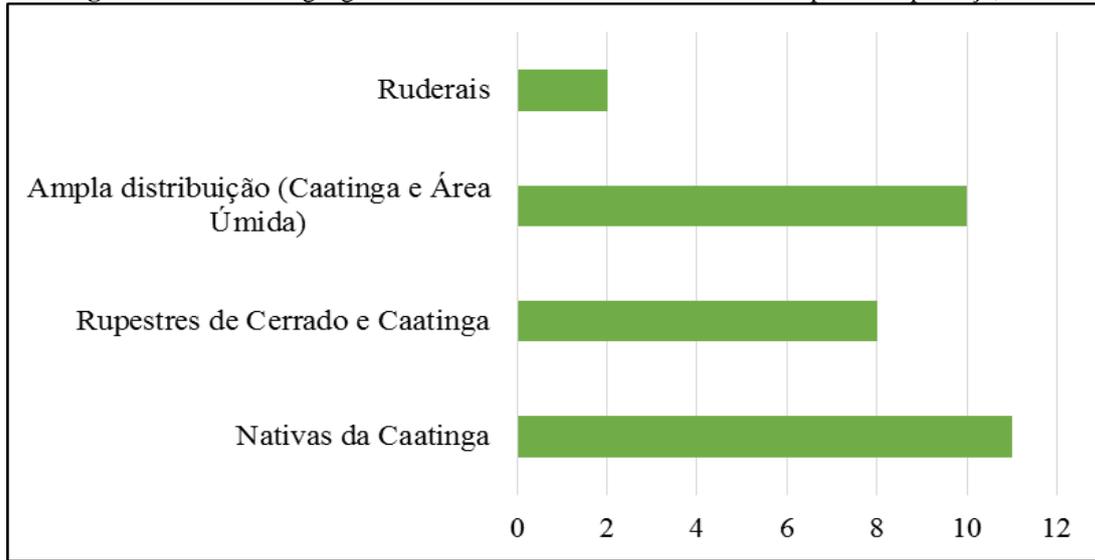
Figura 6- Registro fotográfico das espécies encontradas nos afloramentos rochosos no município de Esperança-PB: 1- *Anturium affini*; 2- *Alamanda blanchetii*; 3- *Senna alata*; 4- *Marsdenia caatingae*.



Como já foi citado, nas áreas de afloramentos rochosos, há uma predominância de espécies de pequeno porte (ervas e subarbustos), em detrimento das espécies arbóreas, visto a predominância de Neossolos Litólicos. Estes, apresentam horizontes com pouca espessura e evolução, derivados de predominância de intemperismo físico. De acordo com Guerra e Botelho (2010) estas áreas possuem um alto teor de minerais primários intemperizados e fragmentos de rochas, localizados entre a zona de contato solo-rocha. Portanto, nessas áreas são registrados caracteres ecológicos que determinam que as espécies possuam condições adaptativas aos extremos de temperatura, estresse hídrico e ao maior escoamento superficial.

A partir do levantamento florístico das espécies e análise do banco de dados, foi possível perpetrar uma análise fitogeográfica das plantas registradas nos afloramentos em estudo (Figura 7).

Figura 7- Análise fitogeográfica de afloramentos rochosos do município de Esperança, PB.



A distribuição fitogeográfica das espécies registradas foi subdividida em escalas de ocorrência nos biomas brasileiros. Foram registradas as espécies *Alamanda blanchetii* A. D. C; *Cnidocolus urens* L. Arthur; *Jatropha molissima* Pohl Baill; *Mimosa quadrivalvis* L., nativas do bioma Caatinga, contabilizando 36% do total de plantas analisadas. Rodal et al. (2008) ao realizar um estudo no Estado de Pernambuco encontrou as mesmas espécies, e afirmou que as mesmas são nativas de ambientes de Caatinga.

As espécies consideradas de ampla distribuição, tais como *Anturium affini* Schott; *Commelina erecta* L., *Cnidocolus urens* L., *Dioclea glandiflora* Mart. ex. Benth, *Jatropha molissima* Pohl Baill contabilizaram 32%. Estas, ocorrem tanto nas matas secas da Caatinga quanto em Matas úmidas (Floresta Estacional), desde as serras de Minas Gerais até o Nordeste brasileiro (ARAÚJO et al., 2003; GIULLITE et al., 2006).

As espécies rupestres do Cerrado e da Caatinga, por sua vez, contabilizaram 26%, tais como *Conochiniopsis prasiifolia* (D.C). R. M. King & H. Rob., *Eugenia* sp, *Mandevilla tenuifolia* (J.C Mikan) Woodson, *Melinis repens* (Willd.) Zizka., *Sapium glandulosum* L., também foram encontradas na Serra da Calçada-MG (VIANA e LOMBARDI, 2007; SANTOS et al., 2011). Vale a ressalva que estas espécies também ocorrem em ambientes de altitude como a serra do Espinhaço, Minas Gerais, trechos da serra da Mantiqueira-MG, áreas do Cerrado no Planalto Central e do Piauí.

Entretanto, as espécies ruderais, tais como *Commelina erecta* Linn. e *Melinis repens* (Willd.) Zizka., contabilizaram apenas 6%. Levantamentos florísticos realizados em trechos de Caatinga no município de Porto da Folha- SE também evidenciaram as espécies mencionadas (OLIVEIRA et al., 2013), visto serem essas formas de vida as primeiras a povoar áreas abertas e/ou áreas desmatadas, o que se observou nos afloramentos rochosos em estudo. Nessas localidades, não registrou-se ação antrópica forte o suficiente, que exercesse forte pressão sobre os recursos florestais existentes em tal ecossistema. Portanto, pode-se afirmar que os afloramentos rochosos estudados no município de Esperança, ainda encontram-se bem conservados, e o ambiente conserva sua ampla biodiversidade.

Dessa forma, o registro de espécies que correm em variados biomas e ecossistemas brasileiros, corrobora a tese de que estas áreas são ilhas de vegetação, onde as espécies desenvolveram características adaptativas únicas, que suportam extremos microclimáticos, sobretudo as altas temperaturas das rochas que usam como substrato, ou as de seu entorno. Tal assertiva pode ser corroborada pelo fato de que pequenas comunidades

insulares possuem uma diversidade de espécies limitada, bem como seus recursos e habitats (CONCEIÇÃO et al. 2007). Portanto, a predominância de espécies herbáceas nas áreas estudadas, corrobora o que foi citado, visto que são organismos de pequeno porte (ervas e subarbustos) e, conseqüentemente, a baixa umidade do ar é suficiente para seu desenvolvimento.

4. Conclusão

Conclui-se que os afloramentos rochosos em estudo possuem uma riqueza e diversidade florística própria. A dinâmica fitoecológica do ambiente é bastante peculiar, visto que em função das particularidades do ambiente, as espécies desenvolveram características adaptativas, desde o pleistoceno final, para se estabelecer em ambientes com um alto grau de deficiência hídrica, escoamento superficial, saturação do solo, intemperismo físico e elevada amplitude térmica.

Concluiu-se que a maioria das espécies ocorrentes em afloramentos rochosos do município de Esperança (PB) é nativa do bioma Caatinga, seguidas pelas consideradas como de ampla distribuição (Caatinga e matas úmidas-Floresta Estacional). Registraram-se espécies rupestres ocorrentes em ambientes de altitude, que pertencem ao Bioma Cerrado e Caatinga. A baixa presença de espécies ruderais confirmou a hipótese de que nos afloramentos rochosos de Esperança-PB, inexistente uma forte pressão antrópica. Destarte, estes ambientes estão conservados, colaborando para que estas áreas estejam conservando sua biodiversidade. Sendo necessário a introdução dos afloramentos rochosos como área de interesse prioritário no status de conservação e preservação de ambientes típicos de Caatinga.

5. Agradecimentos

A CAPES, pelo fornecimento de bolsas de pesquisas. À professora Eugênia Cristina Gonçalves Pereira pela correção do presente manuscrito. Agradecemos também ao professor e taxonomista José Iranildo Miranda de Melo pela permissão para verificar as excidatas depositadas no Herbário Manuel de Arruda Câmara, no qual o mesmo é curador.

6. Referências

AB'SABER. A.N. Megageomorfologia do Território Brasileiro. 2010. **Anais. In Geomorfologia do Brasil/ Sandra Baptista da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (organizadores). -6ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.**

AB'SABER. A.N. **Os Domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas.** 1ª edição. São Paulo. Ateliê, 2003.

ALMEIDA, A. FELIX, W. J. P.; ANDRADE, L. A. de; 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.

ARAÚJO, E. L. FERRAZ, E. M. N. Processos ecológicos mantenedores a diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In: Sales, V. C. (Org). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p. 115-128.

ARAÚJO, H, M; MENDONÇA, S, M, O. Feições morfológicas resultantes da geotectônica regional em Sergipe: Domos de Itabaiana e Simão Dias. **Anais. In.:** II Congresso sobre planejamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa, IX Congresso da associação brasileira de estudos do Quaternário e II Congresso do Quaternário dos países de língua ibéricas.

BARTHLOTT, W.; GRÖGER, A.; POREMBSKI, S. (1993). Some remarks on the vegetation of tropical Inselbergs: diversity and ecological differentiation. **Revista Biogeographica**, 69:105-124.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselbergs landscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **Plant Ecology**, Perth, V.160, p.79-90, 2002.

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.

CORRÊA, A. C. de B.; TAVARES, B. de A. C.; MONTEIRO, K. de A.; CAVALCANTI, L. C. de S.; LIRA, D. R. de. Megageomorfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.

COSTA, R. M. T.; BARBOSA M. R. de 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. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de; Morais, F. de; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DANTAS, T, V, P. **Parque Nacional Serra de Itabaiana: caracterização, estrutura e conservação da vegetação**. Dissertação de Mestrado. 2008. Núcleo de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFS, São Cristóvão – SE. 2008.

GIULLIETE, A. M.; CONCEIÇÃO, M. J. N.; QUEIROZ, L. P. **Diversidade e caracterização das fanerógamas o Semiárido brasileiro**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006.

GUERRA, A. J.T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. Erosão e Conservação de Solos. – 4ªed. – Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**, 2009 – 340p.

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.

JATOBÁ, L; LINS, R. C. **Introdução à geomorfologia**. 1952. 5ª edição revista e ampliada – Recife: Bagaço, 2008

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.

MENDES, J. C. T. **Caracterização fitogeográfica como subsídio para a recuperação e a conservação da vegetação na bacia do Rio Corumbataí-SP.** Dissertação de Mestrado. 2004. João Carlos Teixeira Mendes. – Piracicaba, 2004.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico.** 2o ed. Ilhéus: CEPLAC. 1989. 104p.

OLIVEIRA, D. G. de; 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.

PASSOS, E; BIGARELLA, J. J. **Superfícies de Erosão.** 2010. In Geomorfologia do Brasil/ Sandra B. da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (organizadores). -6ª ed.- RJ: Bertrand Brasil, 2010.

PITREZ, S.R. **Florística, Fitossociologia e Citogenética de Angiospermas ocorrentes em inselbergues.** Tese de doutorado, 2006. 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.

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.

RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil.** Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. de S. B. Levantamento Quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Caatinga (Mossoró, Brasil)**, v.21, n.3, p.192-205, julho/setembro 2008.

SALES-RODRIGUES, J.; BRASILEIRO, J. C. B.; MELO, J. I. M. de. Flora de um Inselberg na Mesorregião Agreste do Estado da Paraíba-Brasil. **Polibotânica**, Núm. 37, pp. 47-61, México, 2014.

SANTOS, L. G. R; GRIFFO, C. L.S; SILVA, A. G. Estrutura da vegetação arbustivo-herbácea de um

afloramento rochoso da ilha de Vitória, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Natureza online** 8 (1): 14-23, 2010.

SANTOS, M. F. SERAFIM, H.; SANO, P. T. Fisionomia e composição da vegetação Florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta botânica brasileira**. 25(4): 793-814. 2011.

SOUSA, D. F. de. **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: Evironmental Conditions on Inselbergs. **Anais**. In: POREMBSKI, S. & BARTHLOOT, W. (eds.). Inselbergs: biot diversity of isolate rock outcrops in Tropical and emperature regions. Berlim: Ecological Studies 146, 37-47.

VIANA, P. L.; LOMBARDI, J. A. Florística e Caracterização dos Campos rupestres sobre Canga na Serra da Calçada, Minas Gerais. Brasil. **Rodriguesia**, p. 159-177. 2007.

W³ Tropicos, 2010. “Tropicos Home - **Missouri Botanical Garden**”. Disponível em <http://www.tropicos.org/>. Acesso em 15 de Abril de 2016.

.
.