



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas
Campus de Patos- PB

Marinalva Valdevino dos Santos

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ILHAS EM VEGETAÇÃO DE UM
INSELBERGUE NO SERTÃO PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL**

Patos, Paraíba, Brasil

2014

Marinalva Valdevino dos Santos

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ILHAS EM VEGETAÇÃO DE UM
INSELBERGUE NO SERTÃO PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, PB, como um dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima de Araújo Lucena

Co-orientadora: Profa. Msc. Polyhanna Rute Gomes

Patos, Paraíba, Brasil

2014

Marinalva Valdevino dos Santos

S237i Santos, Marinalva Valdevino dos
Diversidade florística de ilhas de vegetação de um inselbergue no sertão
paraibano / Marinalva Valdevino dos Santos. – Patos, 2014.
64f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

“Orientação: Profa. Dra. Maria de Fátima A. Lucena”
“Coorientação: Profa. Msc. Polyhanna Rute Gomes”

Referências.

1. Diversidade. 2. Inselbergue. 3. Ilhas de vegetação
I. Título.

CDU 574

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ILHAS EM VEGETAÇÃO DE UM
INSELBERGUE NO SERTÃO PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL**

**Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
como parte dos requisitos integrantes para obtenção da Graduação em
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.**

Aprovada em: 03. 04. 2014

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Maria de Fátima de Araújo Lucena
Orientadora (UFCG-CSTR-UACB)

Profa. Dra. Maria das Graças Veloso Marinho
1ª Examinadora (UFCG-CSTR-UACB)

Profa. Dra. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio
2ª Examinadora (UFCG-CSTR-UAEF)

*Dedico este trabalho a dois anjos
maravilhosos que Deus colocou em minha
vida: a Maria de Fátima de Araujo Lucena
e Polyhanna Gomes.*

Agradecimentos

A *Deus* Supremo arquiteto do Universo, principio de toda ciência e mediador de todos os fenômenos, que por intermédio da tua graça nos possibilita descobrir coisas maravilhosas, obrigada por tudo, gratidão é um reconhecimento dos sábios porque do pó saímos e ao pó retornaremos.

A professora *Dra. Maria de Fátima de Araujo Lucena* minha orientadora, obrigada pelos preciosos ensinamentos que levarei comigo pelo resto da vida, exemplo de profissionalismo e de mulher, sempre a disposição para ajudar e orientar quando solicitada. Nunca esquecerei as suas virtudes, que por sinal são muitas, a levarei como exemplo de vida, que Deus a abençoe sempre.

AMSc. Polyhanna Gomes, a pessoa que me coorientou de forma atenciosa, por repassar conhecimentos preciosos que me possibilitaram realizar esta pesquisa, não tenho palavras para agradecer, apesar da distancia esteve sempre de prontidão a ajudar, obrigada por esclarecer todas aquelas duvidas e por me repassar um pouquinho de sua experiência, que Deus a abençoe.

Aos meus pais *José Ailton dos Santos e Maria de Fátima Valdevino dos Santos*, a vocês minha eterna gratidão por acreditarem em mim e por dar sempre apoio quando precisei de vocês, são guardiões que Deus em sua plenitude me deu a honra de receber como pais, muito obrigada.

Aos meus irmãos *José Jardel V. dos Santos, Jailton V. dos Santos e Maria José dos Santos*, que sempre estenderam a mão quando necessitei e estiveram comigo para enfrentar as mais difíceis batalhas. Obrigado por tudo pelo companheirismo, amizade, conselhos, paciência, obrigado por ser meus irmãos.

A meu adorado filho *Eduardo Maxwell Silva dos Santos*, por estar ao meu lado e cada sorriso ser um conforto na minha alma, a cada abraço me trazer uma paz inexplicável, e me desculpe meu amor pela ausência por muitas vezes, mas tudo pensando em seu futuro, estou plantando bons frutos para quando Deus nos der oportunidades possamos colher, minha razão de viver obrigada por existir.

A equipe do Herbário CSTR, e em especial nas pessoas de *Jair, Daniele, Cleide, Mayara, Filipe, Ítalo, Paulo, Suênia e Carlos* que muito me ajudaram na minha pesquisa, sou grata a todos, que Deus os recompense. E aos **meus colegas de turma** que me acompanharam no decorrer desses anos acadêmicos.

A todos os professores da graduação que ao longo desses anos puderam contribuir para minha formação profissional e em especial a professora do TCC *Rosalva Dias* pelas suas orientações e paciência. *Meus votos de eterna gratidão a todos, porque ninguém vai muito longe estando só, alcançar projetos grandiosos depende também de quem está ao nosso lado, porque já dizia o poeta a mesma mão que afaga pode ser a que derruba.*

RESUMO

Ilhas de vegetação foram estudadas em um inselbergue na cidade de Patos, mesorregião do Sertão Paraibano, denominado serrote de Pedro Augustinho (7° 4' 14.0" S e 37° 13' 57.7" W). As ilhas de vegetação foram assumidas para este trabalho como agrupamento vegetal de uma ou mais espécies de plantas vasculares delimitados por uma superfície de rocha. O objetivo desse trabalho foi catalogar a diversidade florística e estrutural das ilhas de vegetação e verificar a relação área e a riqueza de espécies nas ilhas de vegetação. O estudo amostral incluiu 12 parcelas e 168 ilhas de vegetação de diferentes tamanhos ao longo de uma vertente do inselbergue. Foram registradas 22 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 12 famílias. A diversidade florística apresentou a família Fabaceae com maior riqueza cinco espécies e Apocynaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Molluginaceae, Poaceae, Rubiaceae, Velloziaceae e Cyperaceae com uma ou duas espécies cada. A possível relação entre a área e a riqueza de espécies das ilhas de vegetação foi testada utilizando a Correlação de Sperman, com as ferramentas do software PAST, essa análise mostrou que ilhas maiores apresentam mais espécies. Nas ilhas de vegetação, associações distintas de espécies foram encontradas, em diferentes faixas altitudinais. O estudo apontou que afloramentos rochosos atuam como refúgio de espécies de plantas endêmicas, pioneiras e facilitadoras, além de abrigar espécies animais.

Palavras-Chave: Inselbergue; Ilhas de vegetação, Diversidade florística.

ABSTRACT

Islands of vegetation were studied in a Inselberg in the town of Patos , Paraiba backwoods mesoregion called saw Peter Augustine (7 ° 4 ' 14.0 " S and 37 ° 13' 57.7 " W) . The islands of vegetation were assumed for this work as vegetable grouping of one or more species of vascular plants delimited by a surface of rock. The aim of this study was to catalog the floristic and structural diversity of islands of vegetation and verify the relationship area and species richness of the vegetation islands. The study sample included 12 parcels and 168 vegetation islands of different sizes along a strand of Inselberg . 22 vascular plant species, distributed in 12 families were recorded. The floristic diversity presented Fabaceae richest family Apocynaceae and five species, Bromeliaceae Burseraceae , Cactaceae , Euphorbiaceae , Malvaceae , Molluginaceae, Poacea , Rubiaceae , Cyperaceae Velloziaceae and with one or two species each . The possible relationship between area and species richness of vegetation islands was tested using the Spearman correlation with the PAST software tools, this analysis showed that larger islands have more species. In the islands of vegetation, distinct assemblages found in different altitudinal zones. The study found that outcrops act as a refuge of endemic, pioneering and enabling plants, besides hosting animal species .

Keywords : Inselberg ; Islands of vegetation , floristic diversity .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da Paraíba (A) e de Patos, seta indicando área de estudo (B).

Figura 2. A-C. Inselbergue Serrote de Pedro Augustinho. D- Exemplo de uma ilha de vegetação na área de estudo.

Figura 3. Mapa de satélite do Serrote Pedro Augustinho, separando os gradientes altitudinais. Faixa amarela - Base, Faixa vermelha - meio, Faixa azul - topo.

Tabela. Lista de espécies das ilhas de vegetação

Gráfico. Relação espécie x área.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIALTEÓRICO	13
2.1	Caatinga	13
2.2	Inselbergues	16
2.3	Síntese dos Estudos com inselbergues na região nordeste do Brasil	18
2.4	Ilhas de vegetação	20
3.	REFERÊNCIAS	22
4.	CAPÍTULO 1. DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ILHAS EM VEGETAÇÃO DE UM INSELBERGUE NO SERTÃO PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL	30
	Resumo	32
	Abstract	32
	Introdução	33
	Material e Métodos	35
	Resultados e Discussão	40
	Agradecimentos	46
	Referências bibliográficas	47
5.	Considerações Finais	54
6.	ANEXO1: Normas para publicação na Revista Brasileira de Botânica	55
	ANEXO 2: Ficha de Amostragem	65

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes rochosos ocorrem dispersamente em diferentes regiões do globo (MOURA *et al.* 2012; BARTHLOTT *et al.* 1993). Eles estão distribuídos especialmente nas regiões tropicais e recebem diversos nomes, seja por características próprias ou por variações regionais na linguagem local (MOURA *et al.* 2012; BARTHLOTT *et al.* 1993).

Um das denominações, *Inselberg* (inselbergue, em português), é um termo técnico da geologia, proposto por Bornhardt (1900, *apud* POREMBSKI *et al.* 1997b). Essa palavra foi utilizada inicialmente por botânicos alemães e vem tendo equivocadamente uso amplo nos dias atuais (e. g. SAFFORD; MARTINELLI, 2000).

Lima e Silva *et al.* (2002) definem inselbergue como uma elevação de relevo que aparece em climas áridos e semiáridos, caracterizada por isolamento ambiental. Em sua origem, inselbergue surge de uma superfície mais elevada que foi modelada por erosão, no passado geológico (Lima-e-Silva *et al.* 2002) .

De forma mais exata Inselbergues são morros com forma de domos ou castelos, que resultam de um processo de pediplanação e se dispõem isolados na paisagem (JATOBÁ 1994; IBISCH *et al.* 1995). No entanto, de acordo com Morais (1983), além dessas características, um afloramento rochoso para ser considerado inselbergue, precisa ser originário de processo de desgaste chamado pediplanação.

Os inselbergues são estudados em todo o mundo, sob as mais variadas abordagens científicas. Em função de suas peculiaridades ambientais eles se enquadram em pesquisas em áreas diversas, como ecofisiologia, evolução, biogeografia e ecologia (SCARANO, 2007).

Dentre essas peculiaridades estão: escassez de água, por causa da rápida drenagem no substrato raso e inclinação da rocha fazendo com que a água escoe rapidamente; variações microclimáticas severas, tais como variação diuturna em temperatura e umidade (MOURA *et al.* 2012); radiação solar intensa, já que segundo Phillips(1981), em ambientes abertos a insolação é mais elevada e a rocha absorve mais o calor; e ainda carência de nutrientes do substrato. Devido a essas características ambientais, inselbergues são descritos como habitats extremos, exigindo muitas especializações de sua biota (MOURA *et al.* 2012).

Logo, em resposta a essas características as espécies vegetais desenvolvem estratégias adaptativas as suas condições adversas, como: órgãos de reserva de água

(como tecidos suculentos e tanques), estruturas de armazenamento energético para enfrentar ambientes fortemente sazonais, estruturas com capacidade de absorver umidade e raízes adventícias pra se aderir mais facilmente à rocha, entre outras adaptações (LUTTGE *et al.* 1997). Um grupo funcional comum são as plantas xeromórficas que elaboram estratégias adaptativas a essas condições extremas (LUTTGE *et al.* 2007).

Há diferentes habitats nos afloramentos rochosos, dentre estes, as chamadas ilhas de vegetação (POREMBISK, 2007) que compreendem um agrupamento vegetal de uma ou mais espécies de plantas vasculares delimitados por uma superfície de rocha, como definido em Conceição *et al.* (2007) . A flora e a estrutura dessas ilhas podem variar entre afloramentos. Na região Nordeste do Brasil estudos enfocando esse tipo de habitat são ainda incipiente.

Mesmo com certo avanço de pesquisas na busca do conhecimento sobre a ecologia, a biodiversidade, a genética e a evolução das plantas nesses ecossistemas, ainda há diversas áreas de inselbergues no semiárido para serem estudadas (LUCENA *et al.*, 2013 dados não publicados). Os estudos na região nordeste do Brasil com esse tipo de ecossistema totalizam 20 trabalhos. No estado da Paraíba pesquisas feitas por PORTO *et al.* (2008); SILVA *et al.* (2010) e TOLKE *et al.* (2011), trouxeram importantes contribuições sobre a flora de alguns inselbergues localizados na mesorregião do agreste paraibano.

Para a mesorregião do sertão paraibano os primeiros estudos florísticos com inselbergues estão sendo desenvolvidos no município de Patos com registro de 205 espécies de plantas vasculares (LUCENA *et al.* 2013 dados não publicados). No momento, nenhum estudo ecológico em áreas de inselbergues no sertão paraibano foi realizado.

Com relação ao estado de conservação, apesar da grande importância geológica e ecológica desses ecossistemas, estes estão pouco preservados. No semiárido brasileiro, são poucas as áreas protegidas legalmente que contemplam inselbergues.

A escassez de levantamentos florísticos e estruturais dessas comunidades (BARTHLOTT & POREMBSKI, 2000), torna-se ainda mais preocupante quando se tem conhecimento da intensa exploração comercial dessas formações, tanto para a produção de paralelepípedos, como de pisos e revestimentos (AGUIAR & NASCIMENTO, 2009).

Uma das problemáticas nos estudos de estrutura da vegetação de inselbergues está associada à dificuldade de padronização na coleta dos dados, por estarem localizados, na maioria dos casos, em áreas de difícil acesso e expostas a condições ambientais extremas (MOURA *et al.* 2012).

O conhecimento dos padrões da vegetação em Inselbergues poderá assim contribuir para a criação de estratégias de conservação, recuperação e manejo dessas áreas, bem como de maior entendimento sobre seu papel na dinâmica ecológica das regiões a que pertencem; as peculiaridades existentes em cada região fazem com que a elaboração e aplicação de estratégias diferenciadas de conservação e manejo tenham que ser adequadas para cada localidade (FRANÇA & MELO, 2006; MOURA *et al.* 2012).

A proposta principal desse trabalho foi catalogar a diversidade florística e estrutural de ilhas de vegetação de um inselbergue no município de Patos, situado na mesorregião do Sertão Paraibano, constituindo-se no primeiro estudo de caráter florístico e ecológico em ilhas de vegetação nessa mesorregião. Foi também objetivo desta pesquisa determinar a riqueza de plantas vasculares dessas ilhas e investigar a possível a correlação entre a riqueza e o tamanho das ilhas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caatinga

O semiárido brasileiro corresponde a aproximadamente 980.000 quilômetros quadrados, cerca de 10% do total do território nacional e 74,3% da região nordeste (DINIZ, 1995; QUEIROZ (2009). Apresenta uma elevada heterogeneidade ambiental em termos geomorfológicos e climáticos (ANDRADE-LIMA, 1981; SAMPAIO, 2002). Está presente no Brasil na região nordeste, e está associado ao importante Bioma Caatinga, rico em biodiversidade, endemismos e com uma vegetação heterogênea com grande variação fisionômica e florística (ANDRADE-LIMA, 1981; RODAL *et al.* 2008, QUEIROZ, 2009, SAMPAIO *et al.* 2002; GIULIETTI *et al.* 2002, COSTA *et al.* 2009).

O bioma Caatinga corresponde a 12,14% do território nacional, abrangendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o norte de Minas Gerais (QUEIROZ 2009). Estendendo-se de 2° 50' S a 17° 20' W, a Caatinga ocupa uma área estimada de aproximadamente 850.000 km², ou seja, ocupando cerca de 80% da extensão do semiárido (QUEIROZ 2009).

Na caatinga o tipo de vegetação mais comum é a Mata Tropical Seca, com árvores e arbustos decíduais, plantas suculentas, espinhosas e herbáceas temporárias que se desenvolvem no período chuvoso, caracteriza-se pelo longo período da estação seca em que a vegetação tem de se adaptar a longos períodos de aridez, durante os quais a evaporação é muito ativa (ANDRADE-LIMA, 1981). Clima predominante megatérmico semiárido do tipo BSh' e está assentada em terrenos cristalinos ou sedimentares (QUEIROZ, 2009).

Segundo Queiroz (2009) e Andrade *et al.* (2008), os principais fatores que determinam a existência da vegetação de caatinga é a deficiência de água durante uma grande parte do ano e a irregularidade temporal na distribuição das chuvas. Essa deficiência hídrica ocorre por uma combinação de elevada evapotranspiração potencial (1500-2000 mm.ano-1) com precipitações baixas (300-1000 mm.ano-1) e concentradas em 3-5 meses (QUEIROZ 2009, ANDRADE *et al.* 2008). As temperaturas médias anuais estão dentre as mais elevadas do Brasil, variando entre 26 e 28 °C, embora as médias das temperaturas máximas raramente ultrapassem 40°C (NIMER 1972).

De acordo com Giuletta *et al.* (2002), a vegetação de caatinga está localizada de forma especial nas Depressões Sertanejas e pode apresentar outros tipos vegetacionais, como mata ciliar, campos rupestres e áreas de transição cerrado-caatinga e cerrado-carrasco, com um amplo número de espécies e remanescentes ainda preservados, que incluem um número significativo de táxons endêmicos.

Essa opinião é compartilhada pela Embrapa solos (1993) ao considerar que nesta unidade de paisagem denominada Depressão Sertaneja é encontrada a vegetação típica de caatinga, de porte arbustivo a arbóreo, em sua maioria hiperxerófila, apresentado solos ora pedregosos e rasos ou profundos e arenosos, ou um misto destes, com fertilidade variada pelas condições em que estão inseridos. Os solos do embasamento cristalino são frequentemente rasos e pedregosos, desprovidos de matéria orgânica, esse fator pode ser explicado pela presença de afloramentos rochosos na região, que podem limitar o tipo de relevo da paisagem, e apresentam solos ácidos associados ao acúmulo de sais da água devido a alta evaporação (ABÍLIO, 2010).

Pesquisas revelam que este bioma possui número significativo de espécies endêmicas, 744 espécies (FORZZA *et al.* 2014), e que deve ser considerado patrimônio biológico de valor inestimável (SAMPAIO, 2002). Registros de ocorrências de espécies novas vêm sendo cada vez mais publicados, indicando conhecimentos de caráter botânico e zoológico, ainda precários, para diversas áreas, sendo considerado o menos estudado dos biomas brasileiros (GIULIETTI, 2002).

No Brasil, ainda que alguns estudos tenham mostrado a ocorrência de espécies altamente especializadas, endêmicas e raras em afloramentos rochosos, os estudos florísticos são ainda escassos, principalmente na região semiárida. Estes estão mais concentrados nas regiões Sudeste POREMBSKI *et al.* (1998); SAFFORD & MARTINELLI (2000); RIBEIRO & MEDINA, (2002, 2007); CAIFA & SILVA (2005, 2007); SCARANO (2007), RIBEIRO (2007) e Sul (TAKAHASI, 2010).

Na região Nordeste, os estudos desenvolvidos por FRANÇA *et al.* (1997; 2005; 2006), CARNEIRO *et al.* (2002) e CONCEIÇÃO (2007) podem ser considerados pioneiros. Outras pesquisas igualmente importantes no nordeste do Brasil passaram a ser desenvolvidas nos últimos anos, entre estes: MORAIS *et al.*(2009);GOMES & ALVES (2009, 2010); GOMES *et al.* (2011); ARAUJO *et al.*(2008); RIBEIRO (2007),

ALMEIDA *et al.* (2007a; 2007b) e PORTO *et al.*(2008). (2011); ARAUJO *et al.*
(2008); ALMEIDA *et al.* (2007a; 2007b) e PORTO *et al.* (2008).

2.2 INSELBERGUES

Na área que abrange o bioma Caatinga existem diversas formações rochosas cristalinas, datadas em sua maioria do Pré-Cambriano, formadas por granitos, gnaisses e xistos (AB'SÁBER 1974). Essa exposição do embasamento cristalino é resultado de um grande processo de pediplanação que vem ocorrendo desde o fim do Terciário e o início do Quaternário, e corresponde a faixa de rochas mais resistentes ao intemperismo (AB'SÁBER 1974; IBISCH *et al.* 1995).

Além da região semiárida brasileira essas formações denominadas também de inselbergues podem ser encontrados especialmente em áreas tropicais de diversas partes do mundo como nos Estados Unidos (LAWLESS *et al.* 2006), na Bolívia (IBISCH *et al.* 1995), na Guiana Francesa (SARTHOU *et al.* 2003, 2009), na Venezuela (BARTHLOTT, 1996, MICHELANGELI, 2000), na Austrália (CLARKE, 2002), em Ruanda e no Zaire (POREMBSKI *et al.* 1997). No Brasil os inselbergues encontram-se por toda parte, desde o norte até o sul do país (MOURA *et al.* 2012).

Essas formações rochosas recebem diversos nomes, sejam por variações de origem topográficas, ou por variações regionais (MOURA *et al.* 2012). O termo *inselberg* (em alemão *insel*= ilha, *berg*= montanha) foi utilizado pioneiramente por botânicos e ecólogos alemães e vem sendo usado de forma ampla (e. g. SAFFORD; MARTINELLI, 2000).

No entanto, inselbergues, de um modo mais preciso, refere-se a formações residuais rochosas desprovidas de manto de alteração, originárias do processo de pediplanação (BIGARELA *et al.* 2007; MORAIS 1983). Compartilham características como escassez de água, variação de temperatura e de umidade, podendo ser descritos como habitats extremos, exigindo muitas especializações (MOURA *et al.* 2012).

A flora dos inselbergues apresenta uma composição florística e espacial heterogênea e apresenta cianobactérias, líquens, fungos, plantas avasculares (briófitas, pteridófitas) e angiospermas (POREMBSKI *et al.* 1996).

A heterogeneidade da composição florística e distribuição espacial de espécies nos inselbergues é justificada segundo Porembski *et al.* (1997a), por estes apresentarem uma variedade de habitats, como: **Depressões rasas** cobertas por líquens e cianobactérias; **Poças rasas**, com água sazonal, onde predominam Poaceae, Cyperaceae e Eriocaulaceae; **Tapetes de monocotiledôneas ou Poças profundas**, com substrato

pouco desenvolvido, onde predominam monocotiledôneas dos grupos Bromeliaceae, Cyperaceae e Velloziaceae, além de Cactaceae; **Fendas de rocha** onde ocorrem arbustos e árvores de pequeno porte; **Fissuras que** sobre condições sombreadas pode ocorrer abundantemente pteridófitas e briófitas; e as **Ilhas de vegetação** que podem incluir vários componentes vegetais ou apenas uma espécie.

A vegetação de caatinga que circunda os inselbergues frequentemente se revela diferente da observada sobre o afloramento, por se encontrar severamente exposta a rigorosos filtros ambientais, como características pedológicas e microclimáticas diferenciadas (POREMBSKI & BARTHOTT 2000; IBISCH *et al.* 1995).

Esses ecossistemas assumem uma função de associação com as espécies da matriz circundante em que estão inseridos, funcionando como refugio perante as condições de mudanças climáticas e vegetacionais, contribuindo para a preservação da biodiversidade (BURKE 2002; MOURA *et al.* 2012).

2. 3. Síntese dos Estudos com inselbergues na região nordeste do Brasil

Na região Nordeste do Brasil os estudos com inselbergue ainda são incipientes, apesar da região apresentar diversos afloramentos. Estudos botânicos vêm sendo desenvolvidos em afloramentos rochosos graníticos, nas seguintes unidades de paisagem do nordeste: Depressão Sertaneja, Planalto da Borborema, Tabuleiro Costeiro, Maciços residuais e Serrotes (EMBRAPA, 1993).

Dentre os estudos desenvolvidos na região, aqueles no estado da Bahia podem ser considerados pioneiros. FRANÇA *et al.* (1997) estudaram inselbergue inserido em uma vegetação de caatinga, na unidade de paisagem de depressão sertaneja e foi analisado o caráter florístico, encontraram maior riqueza para as famílias Euphorbiaceae, Leguminosae, Bromeliaceae e Poaceae. FRANÇA *et al.* (2005, 2006) realizaram estudos florístico, fitossociológico e de espectro biológico de ilhas de vegetação, em afloramento inserido em vegetação de caatinga e em tabuleiro costeiro, abordaram pela primeira vez esse tema para o semiárido do nordeste, concluíram que é predominante os fanerófitos.

CARNEIRO *et al.* (2002) fizeram um estudo sobre a família Euphorbiaceae na flora de inselbergue da região de Milagres e, CONCEIÇÃO (2007) estudou as ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no morro do Pai Inácio, na unidade de paisagem da Chapada Diamantina. Outras pesquisas igualmente importantes no nordeste do Brasil passaram a ser desenvolvidas nos últimos anos, entre elas MORAIS *et al.* (2009) estudaram a família Solanaceae nos “Inselbergues” do semiárido da Bahia.

No estado de Pernambuco, GOMES & ALVES (2009) realizaram um estudo florístico em um inselbergue na região semiárida do estado, abordaram a influencia do gradiente de altitude na flora rupícola e constataram que mesmo com de apenas 122m de altitude, ocorriam variações na composição florística. GOMES & ALVES (2010), estudaram a diversidade florística em dois afloramentos cristalinos na semiárida, constataram o predomínio de terófitos. Ainda em Pernambuco, GOMES *et al.* (2011) ampliaram o conhecimento botânico desses ambientes realizando um inventario florístico das angiospermas no Parque Municipal de Pedra Furada.

MARTINS & ALVES (2008) estudaram afloramentos situados no brejo de altitude do Planalto da Borborema, aspectos anatômicos de espécies simpátricas de *Mandevilla* (Apocynaceae). WANDERLEY (2011) pesquisou, em um brejo de altitude,

a ecologia reprodutiva e inferências sobre a evolução e vulnerabilidade de *Ameroglossum pernambucense* Eb. Fischer, S. Vogel & A. Lopes (Scrophulariaceae).

No estado do Ceará ARAÚJO *et al.* (2008), estudaram a composição, o espectro biológico e as síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da caatinga em Quixadá, houve predomínio de terófitos.

RIBEIRO *et al.* (2007) fez um levantamento da composição florística e a relação biogeográfica em um afloramento no Planalto do Itatiaia.

Para o Estado da Paraíba foram desenvolvidos os seguintes trabalhos com inselbergues: PORTO *et al.* (2008), estudaram a composição florística de um inselbergue no agreste paraibano, município de Esperança, encontraram o predomínio de terófitos. TOLKE *et al.* (2011) pesquisaram a flora vascular de um inselbergue no município de Puxinanã, mesorregião do agreste.

A flora de outro importante inselbergue nesta mesorregião, o sítio arqueológico Pedra-do-touro no Município de Queimadas foi tema de pesquisa de SILVA *et al.* (2010). PITREZ (2006), realizou pesquisas em área do planalto da Borborema (brejo de altitude) e da Depressão sertaneja (caatinga) enfocando aspectos florísticos, fitossociológicos, espectro biológico e citogenética, para esta área ocorreu o predomínio de terófitos, e ALMEIDA (2007 a,b), pesquisou as espécies de Orchidaceae e Leguminosae respectivamente, em áreas de caatinga, de brejo de altitude e de maciços residuais. FABRICANTE *et al.* (2010), fizeram um estudo de caracterização populacional de *Melocactus zehntneri* (Cactaceae) ocorrente em um inselbergue da Caatinga paraibana .

Conforme estes trabalhos realizados na região nordeste, a riqueza vegetacional de espécies vasculares possui variação de 58 a 201 espécies, demonstrando o elevado grau de biodiversidade nesses ambientes.

2.4. ILHAS DE VEGETAÇÃO

As ilhas de vegetação são caracterizadas como um agrupamento vegetal, com uma ou mais espécies de plantas vasculares, fixadas em solos rasos ou diretamente na rocha, estando delimitadas por uma superfície rochosa (CONCEIÇÃO *et al.* 2007). Representam um dos principais habitats presentes em afloramentos rochosos graníticos tropicais segundo Porembski (2007).

Ilhas de vegetação em afloramentos rochosos tendem a apresentar uma riqueza vegetacional determinada pela dificuldade de colonização, definida pelo grau de isolamento e por suas características ecológicas, a exemplo de grande exposição ao vento, da profundidade, do solo e da altitude (MOURA *et al.* 2012). Por causa dessas características, as ilhas de vegetação fornecem um modelo experimental útil à compreensão de sucessão ecológica e dos fatores que interferem nesse processo e das teorias que explicam padrões de distribuição da diversidade (POREMBSKI, 2007).

A Biogeografia de Ilhas proposta por MacArthur & Wilson (1963; *apud* CONCEIÇÃO *et al.* 2007) relatam que ilhas disponibilizam replicações de um modelo experimental natural adequado aos testes de hipóteses, facilitando o entendimento de processos no campo da ecologia, evolução, biogeografia entre outros, por causa da sua multiplicidade e variação de formas e tamanhos, dos seus graus de isolamento e de seus aspectos ecológicos.

De acordo com Conceição *et al.* (2007), as ilhas oceânicas são objetos de muitos estudos ecológicos, considerando que são mais simples do que as situadas nos continentes onde há maior possibilidade de identificar e contar indivíduos. De modo análogo às ilhas oceânicas, processos ecológicos, evolutivos, biogeográficos entre outros, também podem ser investigados em sistemas terrestres, como aqueles encontrados em montanhas, dunas ou ainda, em uma escala tão restrita, nos fragmentos de vegetação (manchas) separados pela rocha exposta (McCORMICK *et al.* 1974; WISER *et al.* 1996).

No Brasil pesquisas envolvendo ilhas de vegetação em inselbergues foram desenvolvidas por FRANÇA *et al.* (2005); CONCEIÇÃO (2007); RIBEIRO *et al.* (2007), AGUIAR *et al.* (2009). Ambos constataram a importância das ilhas de vegetação para o estabelecimento das espécies tardias e para a estruturação e equilíbrio

ambiental das comunidades vegetais que ali se estabelecem, colaborando para a biodiversidade desses ecossistemas.

3. Referências bibliográficas

- ABÍLIO, F. J. P. Bioma Caatinga: Ecologia, Biodiversidade, Educação ambiental e Práticas Pedagógicas. João Pessoa: Editora Universitária – UFPB, 2010.
- AB’SABER, A. N. **O domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras.** Geomorfologia, v.43, p.1-39, 1974.
- ALMEIDA, A.; FELIX, W. JP. ; ANDRADE, L. A.; FELIX, L.P. Leguminoseae na flora de inselbergues no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de biociências.** Porto Alegre, v.5, n.2, p. 750-752, 2007 a.
- ALMEIDA, A.; FELIX, W. JP.; ANDRADE, L. A.; FELIX, L. P. A família Orchidaceae em inselbergues da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto alegre, v.5, n.2, p.753-755, 2007 b.
- AGUIAR, W. M.; NASCIMENTO, M.T. Ilhas de vegetação de um Inselbergue (Morro do Itaoca) no Norte Fluminense: Riqueza e diversidade da Flora rupícola. *Anais do Congresso de Ecologia do Brasil.* São Lourenço, Minas Gerais, 2009.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, n.4, p. 149-153, 1981.
- ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serrapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha–PB, Caatinga, Mossoró, Brasil, v. 21, n. 2, p. 223-230, 2008.
- ARAÚJO, F.S.; OLIVEIRA, R. F.& LIMA VERDE, L. W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da caatinga. *Rodriguesia.* Ceará, v.59, p.659-671, 2008.
- BARTHLOTT, W. and S. POREMBSKI. 2000. Vascular Plants on Inselbergs: Systematic Overview; p. 103-116 In S. Porembski and W. Barthlott (ed.). **Inselberg: biotic diversity of isolated rock outcrops tropical and temperate regions.** Berlin: Ecological Studies 146, 2000.
- BARTHLOTT, W. *et al.* Phytogeography and vegetation of tropical inselbergs. **Actes du colloque international de Phytogéographie tropicale**, Paris, p.15-24, 1993.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes. Part I: Do inselberg provide a refuge for matrix species? **Plant ecology**, Dordrecht, v.160, n.1, p. 79-90, 2002.

CAIFA, A. N.; SILVA, A. F. Composição florística e espectro biológico de um Campo de Altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil.

Rodriguésia, Rio de Janeiro, v.56, p.163-173, 2005.

CAIFA, A. N.; SILVA, A. F. Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in southeast Brazil. **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v.30, n.4, p.657-669, 2007.

CARNEIRO-TORRES, D. S.; FRANÇA and I. CORDEIRO. 2002. A família Euphorbiaceae na flora de inselbergue da região de Milagres, Bahia, Brasil. **Boletim de botânica Da Universidade de São Paulo**, v.20, p.31-47, 2002.

CLARKE, P. J. Habitat insularity and fire response traits: obviousness from a sclerophyll archipelago. **Oecologia**, v. 132, p. 582-591, 2002.

CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI A.M. & MEIRELLES S.T. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no morro do Pai Inácio, chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta Botânica brasileira**, v.21.n.2.p.335-347, 2007.

COSTA, K. C. **et al.** Flora vascular e formas de vida em um hectare de caatinga no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências agrárias**, Recife, v.4, n.1, p. 48-54, 2009.

DINIZ, C. R. **Aspectos sanitários de corpos lenticos temporários para consumo humano**. 1995. 143 f. dissertação (Mestrado em recursos Hídricos) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1995.

EMBRAPA SOLOS. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil**: diagnostico do quadro natural e agrossocioeconomico. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/Recife: EMBRAPA-CNPS. Coodenadoria Reginal do Nordeste, v.1,1993.

EMBRAPA SOLOS. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil**: diagnóstico e prognóstico. ZANE Digital. Documento n.14, Recife, Embrapa Solos, CD-ROM, 2002.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; MARQUES, F. J. Caracterização populacional de *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (Cactaceae) ocorrente em um inselbergue da Caatinga paraibana. **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, p. 61-67, 2010.

FORZZA, R.C., J.R. STEHMANN, M. NADRUZ, A. COSTA, A.A. CARVALHO JR., B.M.T. WALTER, C. BICUDO, C.W.N. MOURA, D. ZAPPI, D.P. COSTA, D.F. PERALTA, E. LLERAS, G. MARTINELLI, H.C. LIMA, J. PRADO, J.F.A. BAUMGRATZ, J.R. PIRANI, L. SYLVESTRE, L.C. MAIA, L.G. LOHMANN, L.P. QUEIROZ, M.V.S. ALVES, M. SILVEIRA, M.N. COELHO, M.C. H. MAMEDE, M.P. MORIM, M.R. BARBOSA, M. MENEZES, M.L. SOARES, P.H.L. EVANGELISTA, R. GOLDENBERG, R. SECCO, R.S. 24 RODRIGUES, T.B. CAVALCANTI E V.C. SOUZA. (Org.). 2013. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 20 de Agosto de 2013.

FRANÇA, F. *et al.* Estudo ecológico e florístico em ilhas de vegetação de um inselberg no semi - árido da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v.1, p. 93-101, 2005.

FRANÇA, F.; MELO, E.; GOLÇALVES, J. M. Aspectos da diversidade da vegetação no topo de um inselberg no semiárido da Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Serie Ciências Biológicas, Feira de Santana, v.6, n.1, p.30-35, 2006.

FRANÇA, F.; MELO, E.; SANTOS, C. C. Flora de Inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil; I.Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois Inselbergs. **Sitientibus Serie**, Ciências Biológicas, Feira de Santana, v. 1, p.163-184,1997.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M R. V.; Bocage Neta, A. L. de. Espécies endêmicas da caatinga. **Vegetação e flora da caatinga. WORKSHOP AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BIOMA CAATINGA**. Petrolina, Pernambuco, Brasil. p.103-118, 2002.

GOMES, P. and M. ALVES. Floristic and vegetational aspects of an inselberg in the semi-arid region of Northeast Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**. Brazil, v. 66, n. 2. p. 1-18, 2009.

GOMES, P. and M. ALVES. 2010. Floristic diversity of two crystalline rocky outcrops in the Brazilian northeast semi-arid region. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.33. n.4 p.661-676, 2010.

GOMES, P., COSTA, K. C. C.; RODAL, M. J. N.; ALVES, M. Checklist of Angiosperms from the Pedra Furada Municipal Park, Northeastern Brazil. **Check List**, São Paulo, v.7, n.2, p. 173-181, 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Censo. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 14 de Setembro de 2012.

IBISCH, P.L.; RAUER, G.; RUDOLPH, D. & BARTHLOTT, W. 1995. Floristic, biogeographical, and vegetational aspects of Pre-Cambrian rock outcrops (inselbergs) in eastern Bolivia. **Flora**, v.190, p. 299-314, 1995.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução Geomorphologia**. 4ed. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Núcleo de Educação Continuada, Edições Bagaço. p.135, 1994.

LAWLESS, P.J.; BASKIN, C.C. Xeric limestone prairies of Eastern United States: review and synthesis. **The Botanical Review**, v.72, p. 235-272, 2006.

LIMA-E-SILVA, P.P *et al.* **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro: THEX, 2002.

LUCENA, D. S. & ARAUJO, M. F. **Flora vascular de um inselbergue no Município de Patos, Mesorregião do Sertão Paraibano Nordeste do Brasil**. Dados não publicados, p.10-50, 2013.

LÜTTGE, U. *Physiological ecology of tropical plants*. Berlin: **Springer-Verlag**. 1997.

LÜTTGE, U.; MEIRELLES, S.T.; MATTOS, E. A. 2007. Strong quenching of chlorophyll fluorescence in the desiccated state in three poikilohydric and homoiochlorophyllous moss species indicates photo-oxidative protection on highly light exposed rocks of a tropical inselberg. **Journal of Plant Physiology**, v.165, p.172-181, 2007.

MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. 1963. **An equilibrium theory of insular zoogeography**. *Evolution*, v.17, p.373-387, 1963.

- MARTINS, S.; ALVES, M. Aspectos anatômicos de espécies simpátricas de Mandevilla (Apocynaceae) ocorrentes em inselbergues de Pernambuco- Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.59, n.369-380, 2008.
- McCORMICK, J. F.; ARIEL, E. L. & SHARITZ, R.R. 1974. Experimental analysis of ecosystems.p.151-179.In: B.R. Strain & W.D. Billings (eds). **Vegetation and environmental Studies**, v.6, n.4, p 17-21, 1974.
- MICHELANGELI, F. A. Species composition and species-area relationships in vegetation isolates on the summit of a sandstone mountain in southern Venezuela. **Journal Conservation**, v.26, p. 69-82, 2000.
- MORAIS, A. O.; MELO, E.; AGRA, M.F.; FRANÇA, F. A família Solanaceae nos “ Inselbergues” do semiárido da Bahia, Brasil. **Iheringia**, Série Ciências Biológicas, Porto Alegre, v. 64, n.2m p.109-122, 2009.
- MORAIS, M.V.R. O estudo dos inselbergues. **Revista Geográfica de Ensino**, Belo Horizonte, v.1, n.4, p.69-81, 1983.
- MOURA *et al.* 2012. Amostragem de vegetação em ambientes rochosos. In: **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Comissão de especialista em Fitossociologia. Sociedade Botânica do Brasil, ed. UFV. v. 1; p. 254-282, 2012.
- NIMER, E. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução a climatologia dinâmica. **Revista Brasil**. Georg. v. 34; p.3-51, 1972.
- PHILLIPS, D. L. Sucession in Granite Outcrop shrub-tree communities. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v.106, n.2, p. 313-317, 1981.
- PITREZ, S. R. **Florística, fitossociologia e citogenética de angiospermas ocorrentes em inselbergues**. 123 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2006.
- POREMBSKI, S.; SZARZYNSKI, J.; MUND, J. & BARTHLOTT, W. 1996. Biodiversity and vegetation of small-sized inselbergs in a west African rain forest (Tai, Ivory Coast). **Journal of Biogeography** ,v.23, p.47-55, 1996.

- POREMBSKI, S. & BARTHOLTT, W 1997a. Seasonal dynamics of plant diversity on inselbergs in the Ivory Coast (West Africa). **Botanical Acta**.v. 110.p. 466-472, 1997 a.
- POREMBSKI, S.; SEINE, R.; BARTHOLTT, W. 1997b. Inselberg vegetation and the biodiversity of granitic outcrops. **Journal of the Royal Society of Western Australia**, v.80, p.193-199, 1997b.
- POREMBSKI, S.; FISCHER, E.; BIEDINGER, N. Vegetation of inselbergs, quartzitic outcrops and ferricretes in Rwanda and eastern Zaire (Kivu). **Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique**, v.66, p. 81-99, 1997.
- POREMBSKI, S. *et al.* Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, Oxford, v.4, n.1, p.107-119, 1998.
- POREMBSKI, S. & BARTHLOTT, W. 2000. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of desiccation-tolerant vascular plants. **Plant Ecology**.v.151, p.19-28, 2000.
- POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 30, n.4,p. 579-586, 2007.
- PORTO, P. A. F.; ALMEIDA, A.; PESSOA, W. J.; TROVÃO, D.; FELIX, L. P. Composição florística de um inselberg no agreste paraibano, município de Esperança, Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n. 2,p. 214-223, 2008.
- QUEIROZ, Luciano Paganucci de. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana. Universidade Estadual de Feira de Santana, p.1, 2009.
- RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. N.; THOMAS, W. W. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v.68, n.3, p. 467-475, 2008.
- RIBEIRO, K.T & MEDINA, B.M.O. Estrutura, dinâmica e biogeografia das ilhas de vegetação sobre rocha do planalto do Itatiaia, RJ. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia**, v.10, p.11-82, 2002.

RIBEIRO, K.T.; MEDINA, B.M.O. & SCARANO, F.R. 2007. Species composition and biogeographic relations of the rock outcrop flora on the high plateau of Itatiaia, SE-Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, p.623-639, 2007.

SCARANO, F. r. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil. A brief overview. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, p.561-568, 2007.

SAFFORD, H.D. and G. MARTINELLI. 2000. Southeast Brazil; p. 340-389 in S. Porembski and w. Barthlott (ed.). Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Berlin: **Ecological studies**, p. 146, 2000.

SAMPAIO, Y.; SAMPAIO, E.V.S. B. A economia do semi-árido pernambucano e seu potencial de crescimento. In: Moura, A. S.; Teuchler, H.(Ed.). **Quanto vale a caatinga?** Fortaleza: Fundação Konrad adenauer, 2002.

SARTHOU, C.; VILLIERS, J, F. Shrub vegetation on tropical granitic inselbergs in French Guiana. **Journal of Vegetation Science**, v.14, p.645-652, 2003.

SARTHOU, C.; KOUNDA-KIKI, C.; VAÇULIK, A.;MORA, P.;PONGE, J.F. Successional patterns on tropical inselbergs: A case study on the Nouragues inselberg (French Guiana). **Flora**, v. 204, p.396-407, 2009.

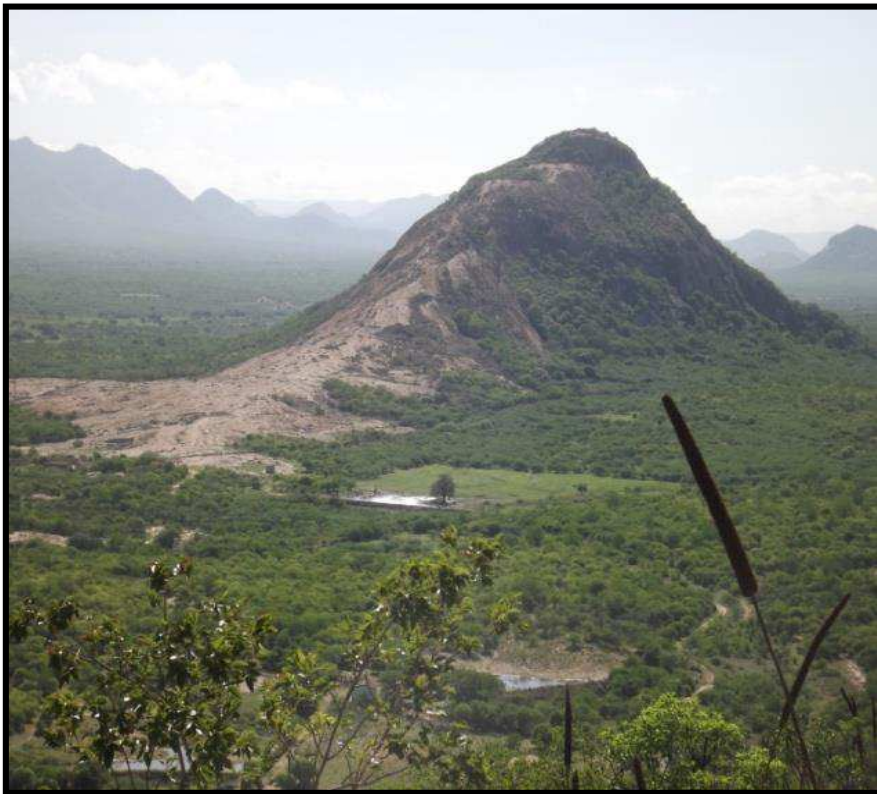
SILVA, J. W. S.; DANTAS, I. C.; CHAVES, T. P; FELISMIMO, D. C. Estudo florístico do sítio arqueológico Pedra-do-touro no Município de Queimadas, PB. **Revista Biofar**, Campina Grande, v.4, n.2, p.47-57, 2010.

TAKAHASI, A. 2010. **Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá, MS**. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TÖLKE, E. E. A. D. ; SILVA, J. B.; PEREIRA, A. R. L.; MELO, J.I. M. Flora vascular de um Inselbergue no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n.4, p.39-48, 2011.

WANDERLEY, A. M. **Ecologia reprodutiva e inferencias sobre a evolução e vulnerabilidade de *Ameroglossum pernambucense* Eb. Fischer, S. Vogel & A. Lopes (Scrophulariaceae), espécie endêmica dos inselbergs do nordeste brasileiro e vulnerável a extinção**. 78f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

WISER, S. K.; PEET, R. K. & WHITE, P. S. High-elevation rock outcrop vegetation of the Southern appalachian Mountains. **Journal of Vegetation Science**, v.7, p.703-722, 1996.



4. CAPÍTULO

Manuscrito a ser submetido à Revista Brasileira de Botânica

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE ILHAS EM VEGETAÇÃO DE UM
INSELBERGUE NO SERTÃO PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL**

MARIA DE FÁTIMA DE ARAÚJO LUCENA

POLYHANNA RUTE GOMES

MARINALVA VALDEVINO DOS SANTOS

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade acadêmica de Ciências
Biológicas, Av. Santa Cecília, PB, Brasil.

Autor para correspondência: nalvasantoss@gmail.com

31

Ilhas de vegetação de um inselbergue: Diversidade florística.

FLORISTIC DIVERSITY OF ISLANDS IN GROWTH OF A INSELBERG THE PARAIBAN SERTÃO, NORTHEASTERN BRAZIL

Abstract- The Inselbergs environments are present in Caatinga broadly, arising from pediplanation process. Inselbergs are so isolated in the landscape, climate and have irregular under extreme environmental conditions. This study was conducted in an area of Caatinga in Inselberg, northeastern Brazil. The islands of vegetation were assumed for this study as a vegetable cluster separated by a rocky surface. The aim of this study was to catalog the floristic and structural diversity of islands of vegetation and verify the relationship area and richness of species on the islands of vegetação. O study sample included 12 parcels and 168 vegetation islands of different sizes along a strand of Inselberg. 22 vascular plant species, distributed in 12 families were recorded. The floristic diversity presented Fabaceae richest family Apocynaceae and five species, Bromeliaceae Burseraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Molluginaceae, Poaceae, Rubiaceae, Cyperaceae Velloziaceae and with one or two species cada. Investigamos the possible relationship between species richness and the size of the island of vegetation and the altitude gradient can modify the dynamics between species. We find positive and significant relationship between the size of the island of vegetation and species richness ($r = 0.47337$, $p = 9.1659 \text{ E- } 11$).

Keywords: Caatinga; Inselberg; Islands of vegetation.

Resumo- Os Inselbergues são ambientes presentes na Caatinga de forma ampla, oriundos de processo de pediplanação. Inselbergues encontram de forma isolada na paisagem, sob clima irregular e possuem condições ambientais extremas. Este estudo foi desenvolvido em um inselbergue no domínio da Caatinga, nordeste do Brasil. As ilhas de vegetação foram assumidas para este estudo como um agrupamento vegetal separado por uma superfície rochosa. O objetivo desse trabalho foi catalogar a diversidade florística e estrutural das ilhas de vegetação e verificar a relação área e a riqueza de espécies nas ilhas de vegetação. O estudo amostral incluiu 12 parcelas e 168 ilhas de vegetação de diferentes tamanhos ao longo de uma vertente do inselbergue. Foram registradas 22 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 12 famílias. A diversidade florística apresentou a família Fabaceae com maior riqueza cinco espécies e Apocynaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Molluginaceae, Poaceae, Rubiaceae, Velloziaceae e Cyperaceae com uma ou duas espécies cada. Investigamos a possível relação entre a riqueza de espécies e o tamanho da ilha de vegetação e se o gradiente de altitude pode modificar a dinâmica entre as espécies. Constatamos relação positiva e significativa entre o tamanho da ilha de vegetação e a riqueza de espécies ($r_s = 0,47337$; $p = 9,1659 \text{ E-}11$).

Palavras-Chave: Caatinga; Inselbergue; Ilhas de vegetação.

Introdução

Inselbergues são morros com forma de domos ou castelos, que resultam de um processo de pediplanação e se dispõem isolados na paisagem (Jatobá 1994; Ibsch *et al.*, 1995). No entanto, inselbergues, de um modo mais preciso, refere-se a formações residuais rochosas desprovidas de manto de alteração, originárias do processo de pediplanação (Bigarela *et al.* 2007; Morais 1983). Esses ambientes compartilham características peculiares, como escassez de água, variação de temperatura e de umidade, podendo ser descritos como habitats extremos, exigindo muitas especializações de sua biota (Moura *et al.* 2012). Inselbergues apresentam expressiva variação topográfica e constituem as chamadas ilhas xéricas; geralmente constituídos de granito ou gnaisse e datados do Pré- Cambriano (Porembski *et al.* 1998). Na literatura são comumente chamados também de afloramentos rochosos, respeitando-se os critérios geomorfológicos citados acima.

Afloramentos rochosos de modo geral apresentam variações na composição de sua rocha, que são determinadas por características pedológicas e geológicas, os tipos são: 1- Granítico-gnáissicos (França *et al.* 1997; Porembski *et al.* 1998; Meirelles *et al.* 1999; Scarano, 2007; Caifa & Silva, 2005,2007; Ribeiro *et al.* 2007; Araujo *et al.* 2008). 2-Quartzíticos e areníticos (Conceição *et al.* 2007; Brandão *et al.* 1993; Conceição & Pirani, 2005). 3-Ferruginosos ou cangas (Jacobi *et al.* 2007; Silva *et al.* 1996). 4-Calcários (Nascimento *et al.* 2004; Felfili *et al.* 2007).

As condições ambientais dos inselbergues são muito adversas comparando-se com outras áreas de macroclima similar, estando expostas a condições ambientais severas, podendo diferenciar-se das áreas imediatamente circundantes (Porembski & Barthott 2000; Porembski, 2007; Ibsch *et al.* 1995), são conhecidos por serem ambientes xéricos, com condições microclimáticas severas (Szarzynski, 2000).

Dispõem de um substrato variado dependendo do tipo da rocha, geralmente raso e descontínuo (Porembski *et al.* 1997), e em consequência dessas condições, a vegetação que predomina nos inselbergues é herbáceo-arbustiva, que se distribuem em forma de ilhas, isoladas uma das outras pela superfície rochosa (Porembski *et al.* 2000). A vegetação sazonal nas fendas e encostas, vegetação efêmera nas poças d'água e canais de drenagem, ilhas de vegetação e plantas de porte arbóreo na base (Porembski *et al.* 1996).

Para este estudo as ilhas de vegetação foram consideradas agrupamentos vegetais, com uma ou mais espécie de plantas vasculares, fixadas em solos rasos ou diretamente na rocha, estando delimitadas por uma superfície rochosa (Conceição *et al.* 2007).

A proposta principal desse trabalho foi catalogar a diversidade florística e estrutural de ilhas de vegetação de um inselbergue no município de Patos, situado na mesorregião do Sertão Paraibano, constituindo-se no primeiro estudo de caráter florístico e ecológico em ilhas de vegetação nessa mesorregião. Foi também objetivo desta pesquisa determinar a riqueza de plantas vasculares dessas ilhas e investigar a possível correlação entre a riqueza e o tamanho das ilhas.

Material e Métodos

Área de estudo

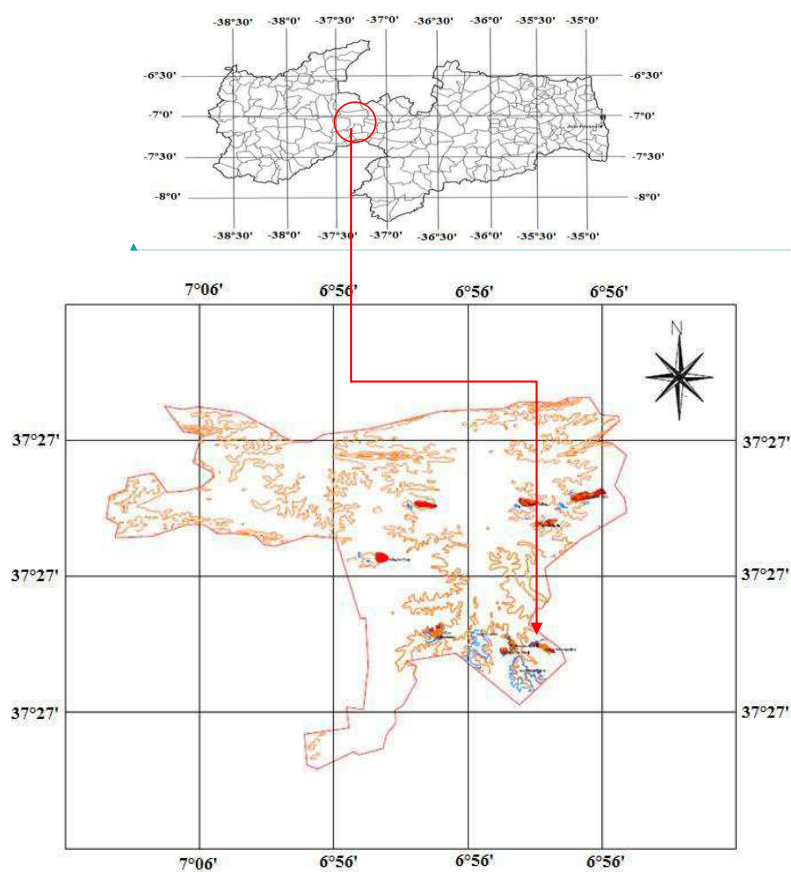
O presente estudo foi realizado em um inselbergue localizado na Mesorregião no sertão da Paraíba, cidade de Patos, nordeste do Brasil, conhecido popularmente como Serrote de Pedro Agostinho (Figura 1). A cidade de Patos ($-7^{\circ} 1' 28'' S$ e $-37^{\circ} 16' 48'' W$) tem área total de 473,054 km² e altitude média de 250m e temperatura média anual de 28⁰ C (IBGE 2010). Os solos da região são predominantemente do tipo bruno não cálcico, pedregoso e litólicos eutróficos, com horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média pedregoso e rochoso, substrato gnaisse e granito (EMBRAPA Solos; Brasil, 2013), com afloramentos rochosos (Ab'Saber, 1974). A vegetação predominante no município de Patos é do tipo caatinga arbustiva aberta (Aquino, 2012).

O município de Patos contempla 14 áreas de afloramentos rochosos graníticos classificados como inselbergues (IBGE, 2010), entre eles: a serra de Carnaúba, ao norte; os Serrotes de Espinho Branco e Forquilha, ao Sul; o Serrote Serra Negra das Onças e Pedro Agostinho, a Centro-oeste; a noroeste os Serrotes Campo Alegre, Trapiá e Serra do Boqueirão; e a oeste os Serrotes Pitombeiras, do Cabloco e do Tamanduá.

Os inselbergues da região de Patos são formações rochosas com predomínio de granito e gnaisse (Aquino, 2012). O entorno da maioria deles é ocupado por atividades agropastoris e pequenos açudes, incluindo o inselbergue estudado.

O serrote de Pedro Agostinho é um extenso afloramento rochoso granítico-gnáissico com elevação máxima de 462m de altitude. Apresenta no seu entorno e escarpas vegetação de caatinga arbustivo-aberta, com alguns elementos arbóreos dispersos na paisagem e diversas ervas anuais. Sobre a superfície rochosa alguns

habitats podem ser observados, dentre estes: fendas e fissuras, poças d' água, tapetes de monocotiledôneas e depressões rasas ou vegetação de superfície rochosa com predomínio de cianobactérias, além de ilhas de vegetação. Pequenos trechos sobre a rocha na porção mediana e no topo são constituídos por enclaves de caatinga arbórea. Cianobactérias e líquens em diversas faixas altitudinais do mesmo podem ser espécies pioneiras, e geralmente são encontrados em diversos outros inselbergues (Porembski *et al.* 1997).



Formatado: Fonte: (Padrão) Times New Roman, 12 pt

Figura 1. Mapa da Paraíba (A) e de Patos, seta indicando área de estudo (B).



Figura 2. A-C. Inselsberg Serrote de Pedro Augustinho. D. Exemplo de uma ilha de vegetação na área de estudo.

Coleta dos dados

Foram delimitadas 12 parcelas de 20 x 20m da base até próximo ao topo do inselsbergue, em sua vertente sul. Todas as parcelas foram georreferenciadas e seus vértices demarcados com fitas vermelhas. Em cada parcela foram contadas as ilhas de

vegetação existentes, demarcadas e estimada a sua área, com auxílio de trena. Cada uma das ilhas foi demarcada com uma fita amarela.

As coletas botânicas e de dados foram realizadas em fevereiro de 2012 a agosto de 2013 e seguiram a metodologia proposta por Mori *et al.* (1989) e Judd *et al.* (2009). Em caderneta de campo foram registradas observações morfológicas dos espécimes e informações ambientais como hábitat, tipo de solo e altitude. Os exemplares foram fotografados e as amostras incorporadas ao acervo do Herbário CSTR da Universidade Federal de Campina Grande do Campus de Patos PB. A identificação das espécies foi realizada pela equipe de taxonomistas do herbário CSTR/ UFCG, e quando necessário, através do envio de amostras e imagens a especialistas de alguns grupos taxonômicos.

A lista de táxons está organizada seguindo sistema de Reveal & Chase (2011) e APG II (2009). A grafia dos nomes científicos e dos autores das espécies segue a base de dados do Missouri Botanical Garden (W³ TROPICOS, 2013) e a lista de espécies da flora do Brasil (Forzza *et al.* 2014). Informações sobre a distribuição geográfica das espécies e possíveis endemismos, foram consultadas nesta última base de dados. Foi observada a diferença florística existente entre as ilhas situadas em diferentes faixas altitudinais: na base (294-309m de altitude), no meio (323-352m de altitude) e no topo (389-434m de altitude) do inselbergue de estudo.



Figura 3. Mapa de satélite do Serrote Pedro Augustinho, indicando as três altitudinais consideradas. Faixa amarela - Base, Faixa vermelha - meio, Faixa azul - topo.

Análise dos dados

Para testar a possível correlação entre número de espécies x área das ilhas de vegetação foi utilizado o teste de Correlação de Spearman, com as ferramentas do programa PAST (Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis). No estudo da vegetação rupícola e saxícola a relação espécie x área é uma variável importante, porque esse fator é chave na estruturação de tais comunidades (Michelangeli, 2000; Oliveira *et al.* 2004).

Resultados e discussão

Foram amostradas 168 ilhas de vegetação. Nessas ilhas foram encontradas 22 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 12 famílias. As famílias encontradas nas ilhas de vegetação e suas respectivas riquezas foram: Apocynaceae (2spp.), Bromeliaceae (1sp.), Burseraceae (1sp.), Cactaceae (2spp.), Euphorbiaceae (2spp.), Fabaceae (5spp.), Malvaceae (2spp.), Molluginaceae (1sp.), Poaceae(2spp.), Rubiaceae (2spp.), Velloziaceae (1sp.) e Cyperaceae (1sp.). **Tabela abaixo.**

Tabela. Lista de espécies das ilhas de vegetação

Família	Espécie	Forma de vida	Endemismo
Apocynaceae	<i>Matelea nigra</i> (Decne.) Morillo & Fontella	Trepadeira	São endêmicas do Brasil
	<i>Marsdenia megalantha</i> (Goyder & Morillo)	Arbusto	
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Arbusto	É endêmica do Brasil, restrita a afloramentos rochosos.
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Árvore	Não é endêmica do Brasil
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	Arbusto	São endêmicas do Brasil
	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Subarbusto	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i> Kunth.	Erva	Não é endêmica
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Arbusto	Desconhecido
	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Arbusto	É endêmica do Brasil

Fabaceae	<i>Senna</i> Mill.	Erva	
	<i>Mimosa pudica</i> L.	trepadeira	
	<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC. ex Collad.) Greene	Subarbusto	Não são endêmicas do Brasil
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Árvore	Endêmica do Brasil
	<i>Zornia myriadena</i> Benth	Subarbusto	Não endêmica do Brasil
Malvaceae	<i>Waltheria operculata</i> Rose	Erva	
	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank		
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Erva Arbusto	Não são endêmicas do Brasil
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Erva	Não é endêmica do Brasil
Poaceae	<i>Mesosetum cayennensis</i> Steud.	Erva	
	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Erva	Não são endêmicas
Rubiaceae	<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Subarbusto	
	<i>Mitracarpus</i> sp. Zucc. ex Schult. & Schult.f.	Subarbusto	São endêmicas do Brasil
Velloziaceae	<i>Vellozia plicata</i> Mart.	Subarbusto	É endêmica do Brasil

As ilhas de vegetação da base (294-309m de altitude) estavam mais distantes umas das outras, quando comparadas as distâncias das ilhas do meio e do topo. Nesses trechos altitudinais da base, foram observadas poucas ilhas (26 ilhas) comparando com os outros pontos do inselbergue, e sua composição geralmente é de associações de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult.f. e *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley .

Essas ilhas da base também se encontram mais expostas a insolação. O solo é raso, pedregoso e seco, não ocorrendo outros habitats além das ilhas de vegetação, o vento é seco e quente. Em algumas ilhas ocorrem ainda a associação de *Aristida setifolia* Kunth, *Mesosetum cayennensis* Steud. e *Waltheria operculata* Rose. As ilhas localizadas na base do inselbergue estão mais susceptíveis a condições ambientais de difícil estabelecimento, relacionado-as com as outras faixas de altitude.

As ilhas de vegetação situadas no meio (323-352m de altitude) do inselbergue estão dispostas de maneira próxima, com cerca de 2m de distância entre elas. A riqueza vegetacional nelas é maior, possivelmente, devido às condições ambientais serem mais favorável, como maior umidade do ar, ventos e solo úmido e um pouco mais profundo, fato comprovado pela presença do indivíduo arbóreo *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L.P.Queiroz, além da presença de algumas pequenas áreas sombreadas.

Nesse gradiente altitudinal são comuns espécies de Cyperaceae. briófitas, cianobactérias, musgos e líquens, além de táxons como *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum, *Mitracarpus* sp., *Waltheria operculata* Rose, *Waltheria rotundifolia* Schrank, *Sida galheirensis* Ulbr., *Senna* Mill, *Mimosa pudica* L., *Chamaecrista calycioides* (DC. exCollad.) Greene, *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (Euphorbiaceae), *Marsdenia megalantha* Goyder & Morillo , *Bulbostylis* Kunth. , *Mollugo verticilata* L. *Matelea nigra* (Decne.) Morillo & Fontella e *Zornia myriadena* Benth .

Próximo ao topo (389-434m de altitude), as ilhas encontravam-se mais distantes entre si (cerca de 3m) e apresentavam algumas áreas sombreadas com solos mais profundos (20 cm), que favorece o surgimento de espécies lenhosas como *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett e *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L.P.Queiroz.

Nesse trecho do inselbergue associações de *Bulbostylis* Kunth., *Vellozia plicata* Mart., *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley, *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb e *Mesosetum cayennensis* foram registradas. Para Conceição *et al.* (2007) estes são grupos (Cyperaceae, Poaceae e Cactaceae) importantes do ponto de vista ecológico como processos de sucessão primária nos inselbergues.

As associações florísticas citadas em vários trabalhos desenvolvidos em ilhas de vegetação de afloramentos rochosos são as mais diversas possíveis onde, as espécies buscam naturalmente estratégias de se estabelecerem nesse ecossistema (Macedo & Alves 2013). Essa influencia do gradiente altitudinal sobre a flora rupícola também foi observada por outros autores como Gomes & Alves (2009), que verificaram que mesmo com pequenas variações de altitude a florística apresenta restrições e preferências por determinada faixa altitudinal.

Dentre as famílias, cerca de 30% das espécies de Poaceae, Cyperaceae e Fabaceae ocorrem de maneira preferencial em afloramentos rochosos (Porembski, 2007). As espécies dessas duas primeiras atuam como facilitadoras, concentradas na base dos vertentes das ilhas, atuando como canais permitindo que a água escorra continuamente durante a estação chuvosa (Porembski *et al.* 1997).

Os indivíduos da família Bromeliaceae desempenham um papel importante na criação e manutenção desses habitats, adequando o ambiente para outras espécies menos resistentes ao ambiente de rocha nua possa se estabelecer (Porembski *et al.* 1998).

As espécies *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult.f *Marsdenia megalantha* Goyder & Morillo, *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L.P.Queiroz, *Sida galheirensis* Ulbr, *Vellozia plicata* Mart, *Melocactus zehntneri* (Britton& Rose) Luetzelb e, *Mesosetum cayennensis* steud, *Matelea nigra* (Decne.) Morillo & Fontella e *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley, são espécies endêmicas da caatinga. A primeira é restrita a afloramentos rochosos (Forzza *et al.* 2014).

A relação entre área e riqueza das ilhas de vegetação foi positiva e significativa ($r_s = 0,47337$; $p = 9,1659 \text{ E-}11$; Gráfico abaixo). O mesmo foi observado por Medina *et al.* (2006), demonstrando que o número de espécies cresce com o aumento do tamanho da ilha, reforçando a hipótese testada.

Essa proporcionalidade também foi constatada em outros trabalhos como os desenvolvidos por Michelangeli (2000) e Oliveira *et al.* (2004) onde a riqueza de espécies cresce com o aumento da área das ilhas. No estudo da vegetação rupícola a relação espécie x área inerente, torna essa relação uma variável importante, porque esse hábitat é a chave na estruturação de tais comunidades (MICHELANGELI, 2000; OLIVEIRA *et al.* 2004).

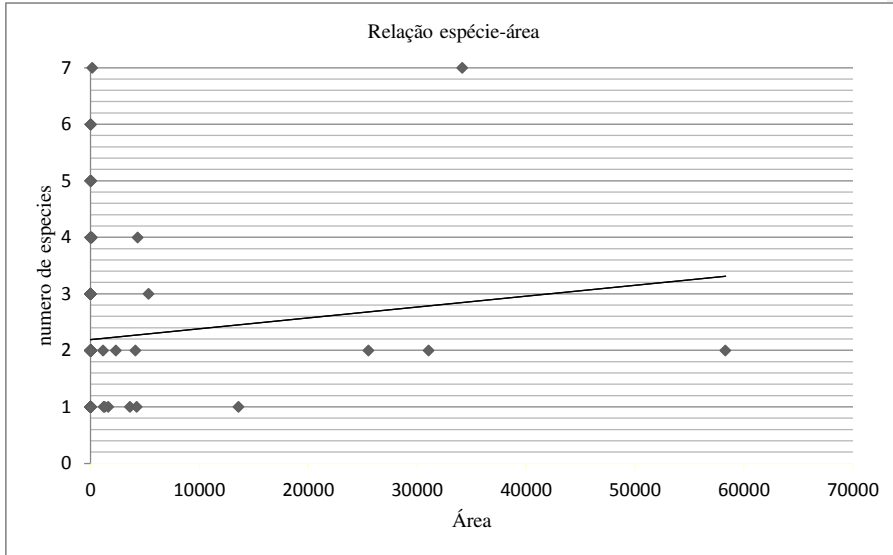


Gráfico. Relação espécie x área.

Agradecimentos

A Fundação Grupo o Boticário de Proteção a Natureza, pelos financiamentos do projeto “Flora e vegetação dos inselbergues do município de Patos, mesorregião do sertão paraibano”. E a equipe de Herbário CSTR.

Referências bibliográficas

- AB'SABER, A. N. **O domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras.** Geomorfologia, v.43, p.1-39, 1974.
- APG II- Angiosperm Phylogeny Group. An update of angiosperm phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 141, p. 399-346, 2003.
- ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. **Deposição de serrapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”,** Santa Terezinha–PB, Caatinga, Mossoró, Brasil, v. 21, n. 2, p. 223-230, 2008.
- ARAUJO, F.S.; OLIVEIRA, R. F.& LIMA VERDE, L. W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da caatinga. **Rodriguésia.** Ceará, v.59, p.659-671, 2008.
- AQUINO, L L. **Geografia Patos:** bases para a compreensão do espaço. Patos: Gráfica e Editora Real, 96 p, 2012.
- BIGARELA, J. J.; BECKER,R. D.; SANTOS, G, F. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais,** v.1, Florianópolis, Ed. Da UFSC, 2007.
- CAIFA, A. N.; SILVA, A. F. Composição florística e espectro biológico de um Campo de Altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. **Rodriguésia,** Rio de Janeiro, v.56, p.163-173, 2005.
- CONCEIÇÃO, A. A.; PIRANI, J. R. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: substratos, composição florística e aspectos estruturais. Boletim Botânico da Universidade de São Paulo, v.23, p. 85-111, 2005.

BRANDÃO, M.; SILVA FILHO, P. V. Os campos rupestres no Município de Barão dos Coais- MG. **Daphne**, v.3, p.11-20, 1993.

CAIFA, A. N.; SILVA, A. F. Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in southeast Brazil. **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v.30, n.4, p.657-669, 2007.

CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTE, A. M. & MEIRELLES, S. T. 2007. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito – arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.21, n.2, p.335-347, 2007.

FELFILI, J. M; NASCIMENTO, A. T.; MEIRELLES, A. M.; FAGG, C. W.; Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. *Revista Brasileira de Botanica*, v.30, p.611-621, 2007.

FORZZA, R.C., J.R. STEHMANN, M. NADRUZ, A. COSTA, A.A. CARVALHO JR., B.M.T. WALTER, C. BICUDO, C.W.N. MOURA, D. ZAPPI, D.P. COSTA, D.F. PERALTA, E. LLERAS, G. MARTINELLI, H.C. LIMA, J. PRADO, J.F.A. BAUMGRATZ, J.R.PIRANI, L. SYLVESTRE, L.C. MAIA, L.G. LOHMANN, L.P. QUEIROZ, M.V.S. ALVES, M. SILVEIRA, M.N. COELHO, M.C. H. MAMEDE, M.P. MORIM, M.R. BARBOSA, M. MENEZES, M.L. SOARES, P.H.L. EVANGELISTA, R.GOLDENBERG, R. SECCO, R.S. 24

RODRIGUES, T.B. CAVALCANTI E V.C. SOUZA. (Org.). 2013. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 20 de Agosto de 2013.

FLORA DO BRASIL. 2010. Disponível em: floradobrasil.jbrj.gov.br. Acesso em 26 de Novembro de 2013.

FRANÇA, F.; MELO, E.; SANTOS, C. C. Flora de Inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil; I.Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois Inselbergs. **Sitientibus Serie**, Ciências Biológicas, Feira de Santana, v. 1, p.163-184, 1997.

GOMES, P. and M. ALVES. Floristic and vegetational aspects of an inselberg in the semi-arid region of Northeast Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**. Brazil, v. 66. n. 2. p. 1-18, 2009.

IBGE (Instituto brasileiro de Geografia e Estatística), Censo. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em: 09 de Agosto de 2013.

IBGE (Instituto brasileiro de Geografia e Estatística). Manual Técnico da vegetação Brasileira. 2 ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 274p, 2012.

IBISCH, P.L.; RAUER, G.; RUDOLPH, D. & BARTHLOTT, W.1995. Floristic, biogeographical, and vegetational aspects of Pre-Cambrian rock outcrops (inselbergs) in eastern Bolivia. **Flora** v.190, p. 299-314,1995.

JACOBI, C. M.; CARMO, F. F.; VICENT, R. C.; STEHMANN, J. R. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, v.16, p.2185-2200, 2007.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução Geomorphologia**. 4ed. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Núcleo de Educação Continuada, Edições Bagaço. p.135, 1994.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB16601>>. Acesso em: 21 Jan. 2014.

MACEDO, K.M; ALVES, M; Florística e espectro biológica de afloramentos rochosos graníticos em um trecho do semiárido brasileiro (dados não publicados). Revista Caatinga. Recife, 2013.

MEDINA, B. M. O.; RIBEIRO, K. T.; SCARANO, F. R. **Plant- Plant and Plant- Topography Interactions on a Rock Outcrop at High Altitude in Southeastern Brazil.** Biotropica, zurich, v.38, p.27-34, 2006.

MEIRELLES, S.T; MATTOS, E.A & SILVA, A.C. Potencial desiccation tolerant vascular plants from Southeastern Brazil. **Polish Journal of Environmental Studies**, v.6, n.4, p.17-21, 1997.

MEIRELLES, S.T; PIVELLO, V.R. & JOLY, C.A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation**, v.26, n.1, p.10-20, 1999.

MICHELANGELI, F. A. 2000. Species composition and species-area relationships in vegetation isolates on the summit of a sandstone mountain in southern Venezuela. **Journal of Tropical Ecology**, v.16, p.69-82, 2000.

MORI, S.; MATOS-SILVA, L.; LISBOA, G. & CORADIN, L. 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico.** 2 ed. Ilhéus. Centro de pesquisas do Cacau, p. 104,1989.

MOURA, I. O. ; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M.; FERREIRA, H. D. 2007. Fitossociologia da comunidade lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque

- Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**,v.4, p.86-100, 2007.
- MOURA, I. O. ; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M.; FERREIRA, H. D. 2007. Diversidade e estrutura comunitária de Cerrado Censustrito em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Góias, Revista Brasileira de Botânica, v.33, p.455-467, 2010.
- MOURA, I. O. ; RIBEIRO, K. T.; TAKAHASI, A. 2012. Amostragem de vegetação em ambientes rochosos. In: **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Comissão de especialista em Fitossociologia. Sociedade Botânica do Brasil.ed.UFV. v.1, p. 254-282, 2012.
- NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de Encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.18, p.659-669, 2004.
- NIMER, E. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução a climatologia dinâmica. **Revista Brasil. Georg**, v.34, p.3-51, 1972.
- OLIVEIRA, T. D. ; RIBEIRO, M.C.; COSTA, I. L. L.; FARIA, F. S.; FIGUEIRA, J.E. C. 2004. Estabelecimento de espécies vegetais em um inselberg granítico de Mata Atlântica. **Revista Estudos de Biologia**, v.26, p.17-24, 2004.
- POREMBSKI, S.; SEINE, R.; BARTHLOTT, W.1997. Inselberg vegetation and biodiversity of granite outcrops. **Journal of the Royal Society of Western Australia**,v. 80, p. 193-197,1997.

- POREMBSKI, S. et al. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, Oxford, v.4, n.1, p. 107-119, 1998.
- POREMBSKI, S.; BECKER, U.; SEINE, R. Islands on islands: Habitats on inselbergs. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (Eds.). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrop in and temperate regions**. Berlin, Ecological Studies, v. 146, cap. 4, p. 49-66, 2000.
- POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n.4, p. 579-586, 2007.
- REAVEL, J. L.; CHASE, M. W.; APG III: Bibliographical information and Synonymy of Magnoliidae. **Phytotaxa**, v.19, p.71-134, 2011.
- RIBEIRO, K.T.; MEDINA, B.M.O. & SCARANO, F.R. 2007. Species composition and biogeographic relations of the rock outcrop flora on the high plateau of Itatiaia, SE-Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, p.623-639, 2007.
- SCARANO, F. r. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil. A brief overview. **Revista Brasileira de Botânica** v. 30, p.561-568, 2007.
- SILVA, M. F. F.; SECCO, R. S.; LOBO, M. G. A. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra dos Carajás, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v.58, p.159-177, 1996.
- SZARZYNSKI, J. Xeric islands: environmental conditions on inselbergs. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (Ed). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrop in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer, v.146, cap.3, p.37-48, 2000.

W³ TROPICOS. **Tropicos Home**- Missouri Botanical Garden. 2013. Disponível em:
WWW.tropicos.org. Acesso em: 18 de Outubro de 2013.

5. Considerações finais

Este trabalho contribui para o conhecimento florístico de afloramentos rochosos do semiárido brasileiro e corrobora que a diversidade florística destes habitats se enquadra no paradigma espécie-área da ecologia de comunidades. Trazemos ainda mais evidências que confirmam que a flora rupícola responde a variações em altitude, expressas aqui em modificações na composição florística e nas associações entre as espécies. Esses dados são evidências da especificidade de habitat de espécies rupícolas.

Este estudo ainda inclui uma espécie restrita a afloramentos rochosos (*Encholirium spectabile*) e uma espécie que ainda não havia sido registrada para a Paraíba (*Zornia myriadena*) e nove espécies endêmicas da Caatinga.

Esta nova pesquisa poderá contribuir ainda para a definição de estratégias de conservação, recuperação e manejo dessa área, bem como um entendimento maior sobre seu papel na dinâmica e riqueza dos ecossistemas ao qual pertencem.

ANEXO 1 -

Normas para publicação REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA

A *Revista Brasileira de Botânica* (RBB), periódico editado pela Sociedade Botânica de São Paulo (SBSP), publica artigos originais de pesquisa completos e notascientíficas em Ciências Vegetais, em Português, Espanhol ou Inglês, sendo recomendado este último.

Os manuscritos completos (incluindo figuras e tabelas), **em quatro cópias**, devem ser enviados ao Editor Responsável da Revista Brasileira de Botânica, Caixa Postal 57088, 04089-972 São Paulo, SP, Brasil, acompanhados do “formulário para submissão de trabalhos” encontrado no site: www.botanicasp.org.br.

Recomenda-se a consulta das instruções constantes nesse endereço eletrônico. A aceitação inicial dos trabalhos depende de decisão do Corpo Editorial. Os artigos são avaliados por um editor de área e por, pelo menos, dois das respectivas áreas de especialidade. Os artigos devem conter as informações estritamente necessárias para a sua compreensão. Artigos que excedam 15 páginas impressas (cerca de 30 páginas digitadas, incluindo figuras e tabelas), poderão ser publicados, a critério do Corpo Editorial. **Fotografias coloridas** poderão ser publicadas, a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir os custos de publicação** das mesmas.

As notas científicas deverão apresentar contribuição científica ou metodológica original e não poderão exceder 10 páginas digitadas, incluindo até 3 ilustrações (figuras ou tabelas). Notas científicas seguirão as mesmas normas de publicação dos artigos completos. Artigos de revisão podem ser publicados, **a convite do corpo editorial**. Serão fornecidas, gratuitamente, 20 separatas dos trabalhos nos quais pelo menos um dos autores seja sócio quite da SBSP. Para os demais casos, as separatas poderão ser solicitadas por ocasião da aceitação do trabalho e fornecidas ao preço de custo.

Instruções aos autores

Preparar todo o manuscrito com numeração sequencial das páginas incluindo tabelas e ilustrações utilizando: Word for Windows versão 6.0 ou superior; papel A4, todas as margens com 2 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento

duplo. Deixar apenas um espaço entre as palavras e não hifenizá-las. Usar tabulação (tecla Tab) apenas no início de parágrafos. Não usar negrito ou sublinhado. Usar itálico apenas para nomes científicos, palavras e expressões em latim ou em outra língua, descrições ou diagnoses de táxons novos e nomes e números de coletores.

Formato do manuscrito

Primeira página - Título: conciso e informativo (em negrito e apenas com as iniciais maiúsculas); nome completo do(s) autor(es) (em maiúsculas); filiação e endereço completo como nota de rodapé, indicando autor para correspondência e respectivo e-mail; título resumido. Auxílios, bolsas recebidas e números de processos, quando for o caso, devem ser referidos no item Agradecimentos.

Segunda página - ABSTRACT (incluir título do trabalho em inglês), Key words (até 5, em inglês, ordenadas alfabeticamente), RESUMO (incluir título do trabalho em português), Palavras-chave (até 5, em português, ordenadas alfabeticamente). O Abstract e o Resumo devem conter no máximo 250 palavras.

Texto - Iniciar em nova página colocando seqüencialmente: **Introdução, Material e métodos, Resultados / Discussão**, Agradecimentos e **Referências bibliográficas**.

Citar cada figura e tabela no texto em ORDEM NUMÉRICA CRESCENTE. Colocar as citações bibliográficas de acordo com os exemplos: Smith (1960) / (Smith 1960); Smith (1960, 1973); Smith (1960a, b); Smith & Gomez (1979) / (Smith & Gomez 1979); Smith *et al.* (1990) / (Smith *et al.* 1990); (Smith 1989, Liu & Barros 1993, Araujo *et al.* 1996, Sanches 1997).

Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações de material botânico, incluindo ordenadamente: local e data de coleta, nome e número do coletor e sigla do herbário, conforme os modelos a seguir: BRASIL. MATO GROSSO: Xavantina, s.d., *H.S. Irwin s.n.* (HB3689). SÃO PAULO: Amparo, 23-XII-1942, *J.R. Kuhlmann & E.R. Menezes 290* (SP); Matão, ao longo da BR 156, 8-VI-1961, *G. Eiten et al. 2215* (SP, US).

Os nomes de autores de táxons devem ser abreviados seguindo Brummit & Powell (1992), colocando espaços após cada ponto, como ex.: *Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch. O(s) nome(s) do(s) autor(es) em nível de espécie ou abaixo deve(m) ser citado(s) no Título, Resumo, Abstract e na primeira vez que aparece(m) no texto ou em Tabela. Abreviaturas de obras em trabalhos taxonômicos devem seguir o BPH.

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (S.E. Sanchez, dados não publicados)

Citar números e unidades da seguinte forma:

- Escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades ou indiquem numeração de figuras ou tabelas.
- Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos artigos escritos em inglês (10.5 m).
- Separar as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens ou para graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas); utilizar abreviações sempre que possível.
- Utilizar, para unidades compostas, exponenciação e não barras (Ex.: mg dia⁻¹ ao invés de mg/dia, μmol min⁻¹ ao invés de μmol/min).

Não inserir espaços para mudar de linha, caso a unidade não caiba na mesma linha.

Não inserir figuras no arquivo do texto.

Referências bibliográficas - Indicar ao lado da referência, a lápis, a(s) página(s) onde a mesma foi citada.

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.

YEN, A.C. & OLMSTEAD, R.G. 2000. Phylogenetic analysis of *Carex* (Cyperaceae): generic and subgeneric relationships based on chloroplast DNA. *In* Monocots: Systematics and evolution (K.L. Wilson & D.A. Morrison, eds.). CSIRO Publishing, Collingwood, p.602-609.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

DÖBEREINER, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Aciesp, São Paulo, v.3, p.1-6.

FARRAR, J.F., POLLOCK, C.J. & GALLAGHER, J.A. 2000. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. *Plant Science* 154:1-11.

PUNT, W., BLACKMORE, S., NILSSON, S. & LE THOMAS, A. 1999.

Glossary of pollen and spore terminology. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm> (acesso em 10/04/2003).

Citar dissertações ou teses **somente em caráter excepcional**, quando as informações nelas contidas forem imprescindíveis para o entendimento do trabalho e quando não estiverem publicadas na forma de artigos científicos. Nesse caso, utilizar o

seguinte formato:

SANO, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano - Eriocaulaceae.

Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Não citar resumos de congressos.

Tabelas

Usar os recursos de criação e formatação de tabela do Word for Windows. Evitar abreviações (exceto para unidades).

Colocar cada tabela em página separada e o título na parte superior conforme exemplo:

Tabela 1. Produção de flavonóides totais e fenóis totais (% de massa seca) em folhas de *Pyrostegia venusta*.

Não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela.

Figuras

Submeter **um conjunto de figuras originais** em preto e branco e **três cópias** com alta resolução.

Enviar ilustrações em pranchas (fotos ou desenhos, gráficos, mapas, esquemas) no **tamanho máximo de 23,0 × 17,5 cm**, incluindo-se, aí, o espaço necessário para a legenda. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim.

Figuras digitalizadas podem ser enviadas, desde que possuam nitidez e que sejam impressas em papel fotográfico ou “glossy paper”.

Figuras em meio digital devem vir em formato .tif com, pelo menos, 600 dpi de resolução e NUNCA devem ser coladas no MS Word ou no Power Point.

Gráficos ou outras figuras que possam ser publicados em uma única coluna (8,5 cm) serão reduzidos; atentar, portanto, para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. Tipo e tamanho da fonte, tanto na legenda quanto no gráfico, deverão ser os mesmos utilizados no texto. Gráficos e figuras confeccionados em planilhas eletrônicas **devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original.**

Colocar cada prancha em página separada e o conjunto de legendas das figuras, seqüencialmente, em outra(s) página(s). Nos trabalhos em Português ou Espanhol, devem ser enviadas duas legendas para cada figura e tabela, uma na língua original do artigo e outra em Inglês.

Utilizar escala de barras para indicar tamanho. A escala, sempre que possível, deve vir à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para O(S) NÚMERO(S) DA(S) FIGURA(S). Letras devem ser utilizadas somente para legenda interna.

Detalhes para a elaboração do manuscrito são encontrados nas últimas páginas de cada fascículo. Sempre que houver dúvida consulte o fascículo mais recente da RBB. O trabalho somente receberá data definitiva de aceite após aprovação pelo Corpo Editorial, tanto em relação ao mérito científico quanto ao formato gráfico. A versão final do trabalho, aceita para publicação, deverá ser enviada em uma via impressa e em disquete, devidamente identificados.

BRAZILIAN JOURNAL OF BOTANY

of mg/day, $\mu\text{mol min}^{-1}$ instead of $\mu\text{mol/min}$). **Do not insert spaces** to move to the next line in case the unit does not fit in the same line. **Do not insert figures in the text file.**

References - Indicate in pencil, next to the reference, the page(s) where it was mentioned. Adopt the format used in the examples as follows:

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.

YEN, A.C. & OLMSTEAD, R.G. 2000. Phylogenetic analysis of *Carex* (Cyperaceae): generic and subgeneric relationships based on chloroplast DNA. *In* Monocots: Systematics and evolution (K.L. Wilson & D.A. Morrison, eds.). CSIRO Publishing, Collingwood, p.602-609.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

DÖBEREINER, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Aciesp, São Paulo, v.3, p.1-6.

FARRAR, J.F., POLLOCK, C.J. & GALLAGHER, J.A. 2000. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. *Plant Science* 154:1-11.

PUNT, W., BLACKMORE, S., NILSSON, S. & LE THOMAS, A. 1999. Glossary of pollen and spore terminology. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm> (accessed 2003 Apr 10).

Cite dissertations or thesis **only in exceptional cases**, when the information

provided is essential for a good understanding of the paper, and when they have not been published as scientific papers. In this case, use the format below:

SANO, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano - Eriocaulaceae.

Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Do not cite meeting abstracts.

Tables

Use Word for Windows' design resources and table formatting. Avoid abbreviations (except for units).

Tables should be placed in separate pages, their titles inserted in the upper part, according to the example:

Table 1. Total flavonoids and total phenol production (% of dry mass) in leaves of *Pyrostegia venusta*.

Do not insert vertical lines; use horizontal lines only to stress the header and close the table.

Figures

Submit a **set or original figures** in black and white and **three high-resolution copies**.

The space available for plates (photographs or drawings, charts, maps, diagrams) is **23.0 × 17.5 cm the most**, including the space required for the legend. Any figure exceeding the size established will be refused.

Digitalised files **must** be accompanied by a hard copy of the figure printed in glossy paper or photo paper.

Digital figures must be sent in .tif format with a minimum resolution of 600 dpi.

Digital figures must not be embedded in MS Word or Power Point.

Charts or other figures fitting into a single column (8.5 cm) will be reduced; therefore, be sure that numbers or font size remain visible after reduction. Font type and size, both in the legend and in the chart, should be the same used in the text. Insert each plate in a separate page.

Type all figure legends (numbered sequentially), in another page. The manuscripts written in Portuguese or Spanish must contain versions of the legends to tables and figures in English besides the original language.

Use bar scale to indicate size. Scales should be placed on the bottom of the page on the left hand side. The right hand side **must** contain figure number. Avoid the use of letters that should be used for internal legends. Details of the manuscript organisation can be found in the last pages of every issue. For further information, refer to the journal's latest issue.

The paper's final acceptance date will only be revealed after approval by the Editorial Board, both in terms of scientific merit and graphic format. The paper's final version, accepted for publication, should be sent – one printed copy and in diskette, duly identified.

The *Brazilian Journal of Botany* (RBB), a periodical published by the Botanical Society of São Paulo (SBSP), publishes results of original botanical research as complete articles or scientific notes in Portuguese, Spanish or English (the latter being recommended). **Four complete copies** of the manuscripts (including figures and tables) should be sent to: Editor Responsável da Revista Brasileira de Botânica, Caixa Postal 57088, 04089-972 São Paulo, SP, Brazil, together with the “submission form” which can be found at www.botanicasp.org.br. We recommend to read carefully the informations of this site. Paper acceptance depends on the Editorial Board's decision. Manuscripts are judged by a member of the Editorial board and by at least two referees. The manuscripts should contain only information considered essential for its understanding. Articles with more than 15 printed pages (approximately 30 typed pages, including figures and tables) may be published at the Editorial Board's discretion. **The costs of color photographs**, if approved by the Editorial Board, **will be charged to the author(s)**. Scientific notes should represent original contributions of scientific research. Instructions for organising scientific notes are the same described for complete articles. They should not exceed 10 typed pages including up to three figures or tables. **Review papers could be invited by Editorial Board**. Twenty reprints are offered free of charge as long as one of the authors is a member of SBSP. Otherwise, reprints can be requested after acceptance of the manuscript and in this case they will be charged.

Guidelines to contributors

Manuscripts should be double-spaced and with consecutive page numbering tables and figures inclusive. Use Word for Windows 6.0 or later version, A4 paper, and only 2 cm margins; font - Times New Roman, size 12. Place only one space between words and do not hyphenate them. Do not use tabulation (Tab key) except for the beginning of paragraphs. Do not use bold or underline. Restrict italics only for scientific names,

words in Latin or other languages, descriptions or diagnosis of new taxa, and for names and numbers of collectors.

Manuscript format

First page - Title: concise and informative (in bold); authors' full names (in capital letters); affiliation and complete address as a footnote, corresponding author and respective e-mail; running title.

Second page - ABSTRACT (include title, in English), Key words (up to 5, in English, in alphabetical order), RESUMO (include title, in Portuguese), Palavras-chave (up to 5, in Portuguese, in alphabetical order). Abstract and Resumo should have up to 250 words each.

Text - Start a new page according to the following sequence: **Introduction, Material and methods, Results, Discussion**, Acknowledgements and **References**. Cite each figure and table in the text in numeric order. Present references according to the following examples: Smith (1960) / (Smith 1960); Smith (1960, 1973); Smith (1960a, b); Smith & Gomez (1979) / (Smith & Gomez 1979); Smith *et al.* (1990) / (Smith *et al.* 1990); (Smith 1989, Liu & Barros 1993, Araujo *et al.* 1996, Sanches 1997).

In taxonomic papers, cite botanic material in detail in the following sequence: place and date of collection, collector's name and number, and herbarium abbreviation, according to the samples below: BRAZIL. MATO GROSSO: Xavantina, s.d., *H.S. Irwin s.n.* (HB3689). SÃO PAULO: Amparo, 23-XII-1942, *J.R. Kuhlmann & E.R. Menezes 290* (SP); Matão, ao longo da BR 156, 8-VI-1961, *G. Eiten et al. 2215* (SP, US). Authors of scientific plant names should be abbreviated according to Brummit & Powell (1992). A single blank space must always follow after a period (fullstop), *e.g. Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch. Cite authors of all names at rank of species and below in Title, Resumo, Abstract, and where first used in text or when names are in a Table. Abbreviations of original works on taxonomy must follow BPH. References to unpublished results or submitted papers should appear as follows:

(S.E. Sanchez, unpublished data).

Provide numbers and units as follows:

- Numbers up to nine should be written in full, except if they are followed by units or indicate tables or figures.
- For decimal numbers, use a comma in articles in Portuguese and Spanish (10,5 m) or a dot in papers in English (10.5 m).

- Separate units from values by placing a space (except for percentages, or degrees, minutes and seconds); use abbreviations whenever possible.

- For composed units, use exponentiation, not bars (Example: mg day⁻¹ instead

Brazilian Journal of Botany

A Revista Brasileira de Botânica (Revista Brasil. Bot.) é publicada pela Sociedade Botânica de São Paulo (SBSP), entidade de utilidade pública que é afiliada à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC) e à American Association for the Advancement of Science (AAAS). Consulte a homepage da SBSP no site www.botanicasp.org.br para obter esclarecimentos sobre filiação e conhecer as atividades da Sociedade. Atualmente, a Revista é constituída de um volume anual, com quatro fascículos e tem como objetivo publicar artigos originais nas diversas áreas da Botânica em Português, Inglês ou Espanhol. Está indexada no Chemical Abstracts, no Biological Abstracts e no Institute of Scientific Information (Moscou). Após a publicação, todas as cópias dos manuscritos, correspondências e ilustrações originais estarão disponíveis para devolução aos autores por 1 (um) ano. Os autores devem contatar o Editor se desejarem a restituição do material. Os artigos publicados nesta Revista estão protegidos por direitos autorais. Todos os direitos estão reservados. Nenhuma parte da Revista pode ser reproduzida, em qualquer forma, sem autorização do Editor.

Aquisição de exemplares

A assinatura do volume 29 da Revista Brasileira de Botânica para o ano de 2006 para instituições brasileiras é de R\$ 220,00. Fascículos anteriores podem ser adquiridos por R\$ 5,00 a R\$ 55,00 cada (consulte sobre a disponibilidade dos fascículos desejados). Para a América do Norte e Europa, o valor da assinatura para 2006 é de US\$ 180,00, para a Ásia e Oceania, US\$ 200,00 e para a América Latina, US\$ 50,00. Sócios da SBSP recebem gratuitamente os exemplares.

A anuidade de 2006 para os sócios é de R\$ 165,00. Todos os preços estão sujeitos a alterações sem prévia notificação. A efetivação ou cancelamento de assinaturas ou filiação devem ser notificados à secretaria da SBSP por escrito.

Edição eletrônica

A Revista Brasileira de Botânica participa da biblioteca virtual SciELO (Scientific Electronic Library Online), patrocinada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e realizada em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme). A versão

eletrônica está disponível no site <http://www.scielo.br/rbb>. Informações e contatos podem ser estabelecidos pelo e-mail rbbot@ig.com.br (editores) ou sbsp@ig.com.br (secretária). The Brazilian Journal of Botany (Revista Brasil. Bot.) is published by the Botanical Society of São Paulo (SBSP), affiliated to the Brazilian Association of Scientific Publishers (ABEC) and to the American Association for the Advancement of Science (AAAS). SBSP's homepage can be accessed on site www.botanicasp.org.br for further information on membership and on the Society's activities. The current Journal is composed of four issues per volume, and its objective is to publish original articles in several areas of Botany in Portuguese, English or Spanish. It is indexed in the Chemical Abstracts, Biological Abstracts and the Institute of Scientific Information (Moscow). After publication, all manuscript copies, mail and artwork will be available for return to authors for 1 (one) year. Authors should contact the Publisher if they want to have their material back. The articles published in this Journal are protected by copyright. All rights are reserved. No part of the Journal may be reproduced in any form without the written permission of the publisher.

Copy acquisition

The subscription of the Brazilian Journal of Botany for 2006 for institutions in Brazil is R\$ 220, 00. Previous numbers may be acquired for R\$ 5,00 to R\$ 55.00 each, depending of availability. For North America and Europe, the value of the subscription is US\$ 180.00, for Asia and Oceania, US\$ 200.00 and for Latin America, US\$ 50.00. All SBSP's members are entitled to free copies. One year membership for foreigners can be obtained by US\$ 150.00. All prices are liable to alterations without prior notice. Membership or institution subscription or cancellations must be noticed through a formal letter to SBSP.

Electronic edition

The Brazilian Journal of Botany is part of SciELO (Scientific Electronic Library Online) a virtual library, sponsored by FAPESP (Foundation for Science Support of the State of São Paulo), managed in conjunction by Latin American and Caribbean Centre on Health Sciences Information (Bireme). The electronic version is available on site <http://www.scielo.br/rbb>. For further information please contact us at rbbot@ig.com.br (publishers) or sbsp@ig.com.br (secretary).

ANEXO 2 -

Ficha de amostragem serrote Pedro Augustinho

FICHA DE AMOSTRAGEM DAS ILHAS DAS ILHAS DE VEGETAÇÃO DO SERROTE DE PEDRO AGOSTINHO, MUNICÍPIO DE PATOS, PARAÍBA, BRASIL.

PARCELA 01

COORDENADAS: LAT. 7° 4' 14.0" S LOG. 37° 13' 57.7" W ALT. 294m

DATA: 01 / 06 / 2012

ILHAS	COMPOSIÇÃO	MEDIÇÃO C X L DA ILHA	OBSERVAÇÕES
ILHA 01			
ILHA 02			
ILHA 03			
ILHA 04			
ILHA 05			

