



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

THAYNARA DE SOUSA SILVA

**ESTUDO TAXONÔMICO DO GÊNERO *AECHMEA* RUIZ & PAV. (BROMELIOIDEAE,
BROMELIACEAE) NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL, E FENOLOGIA REPRODUTIVA
DE *A. LEPTANTHA* (HARMS) LEME & J.A. SIQUEIRA-FILHO**

CAMPINA GRANDE – PB

2017

THAYNARA DE SOUSA SILVA

**ESTUDO TAXONÔMICO DO GÊNERO *AECHMEA* RUIZ & PAV. (BROMELIOIDEAE,
BROMELIACEAE) NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL, E FENOLOGIA REPRODUTIVA
DE *A. LEPTANTHA* (HARMS) LEME & J.A. SIQUEIRA-FILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba – PPGEC/UEPB, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo – Universidade Estadual da Paraíba

Co-orientadora: Dr^a. Maria das Graças Lapa Wanderley – Instituto de Botânica de São Paulo

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586e Silva, Thaynara de Sousa.
Estudo taxonômico do gênero *Aechmea* Ruiz & Pav.
(Bromelioideae, Bromeliaceae) no estado da Paraíba, Brasil,
e fenologia reprodutiva de *A. leptantha* (Harms) Leme & J.A.
Siqueira-Filho [manuscrito] / Thaynara de Sousa Silva. - 2017.
95 p. : il. color.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e
da Saúde, 2017.
"Orientação: Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo,
Departamento de Ciências Biológicas".

1. Bromeliaceae. 2. *Aechmea*. 3. Taxonomia. 4. Fenologia
reprodutiva. 5. Ecologia vegetal. I. Título.

21. ed. CDD 581.7

THAYNARA DE SOUSA SILVA

ESTUDO TAXONÔMICO DO GÊNERO *AECHMEA* RUIZ & PAV. (BROMELIOIDEAE, BROMELIACEAE) NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL, E FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *A. LEPTANTHA* (HARMS) LEME & J.A. SIQUEIRA-FILHO

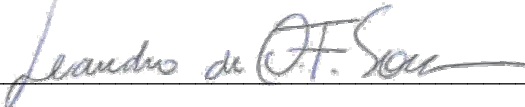
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba – PPGEC/UEPB, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Aprovada em 13 de Fevereiro de 2017

Banca Examinadora:



Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo
Universidade Estadual da Paraíba
- Orientador -



Prof. Dr. Leandro Oliveira Furtado de Sousa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
- Titular -



Prof.ª Dr.ª Maria Regina de Vasconcellos Barbosa
Universidade Federal da Paraíba
- Titular -

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido a oportunidade de trabalhar presenciando Suas mais belas criações, pelo Seu Espírito Santo nos momentos de decisão, pelo sustento nos momentos mais difíceis e por, juntamente com Nossa Senhora, terem me guardado em todos os caminhos percorridos até aqui.

Ao Professor Dr. José Iranildo Miranda de Melo pela paciência, atenção e orientação.

Aos curadores e funcionários dos herbários visitados pela permissão para a consulta aos acervos e atenção disponibilizada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado (Proc. n. 1505646) através do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba (PPGEC-UEPB).

À Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA), pela disponibilização dos dados meteorológicos.

A Herbert Crisóstomo Araújo, e sua família, pela inestimável ajuda nas coletas quinzenais à Cachoeira do Pinga, por sua disponibilidade, cuidado e, principalmente, pela força e coragem transmitidas nos dias mais difíceis. Sem seu apoio, nenhuma coleta em Lagoa Seca teria sido possível.

À minha família, pelo apoio e incentivo em todas as decisões, bem como ao meu noivo Lucas pela paciência e companheirismo.

Às “Gatas da Taxonomia” pela ajuda em tantos momentos, pelas conversas de descontração e pela amizade sincera. À Erimáigna Rodrigues pelo auxílio na confecção dos mapas.

Aos meus colegas do PPGEC, Lúcia Virgínia e Gilbevan, que me auxiliaram nos programas estatísticos.

Aos funcionários Robson, Macelly e Elaine pela amizade, respeito, empenho, carinho e prestatividade sempre que necessário.

À ilustradora e amiga, Josycleide Fidelis, pela dedicação e atenção na confecção das estampas.

RESUMO

Aechmea Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) reúne mais de 250 espécies, consistindo no gênero mais numeroso da subfamília Bromelioideae. Devido à sua ampla variação morfológica, apresenta delimitação taxonômica bastante complexa e polêmica. Estudos fenológicos, fundamentais para a biologia floral e conservação, também são relativamente incipientes no gênero. No presente trabalho foi realizado o estudo taxonômico de *Aechmea* para a Paraíba (Nordeste do Brasil) e das estratégias fenológicas de *Aechmea leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho. Esta espécie é endêmica do Nordeste brasileiro e restrita a um remanescente de Floresta Atlântica do Estado, sendo incluída na lista das espécies de Bromeliaceae Ameaçadas de Extinção. O estudo taxonômico baseou-se em trabalhos de campo realizados em municípios paraibanos e na análise de exsicatas depositadas em herbários nacionais e consultas à base de dados Specieslink. O estudo fenológico foi baseado em observações quinzenais ‘*in loco*’, feitas durante 12 meses para o registro das fenofases reprodutivas. Os dados fenológicos foram correlacionados com fatores abióticos (temperatura, umidade e pluviosidade). Foram reconhecidas 11 espécies na área estudada: *Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb., *A. chrysocoma* Baker, *A. costantinii* (Mez) L.B. Sm., *A. emmerichiae* Leme, *A. eurycorymbus* Harms, *A. fulgens* Brongn, *A. leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho, *A. mertensii* (G. Mey.) Schult. & Schult. f., *A. nudicaulis* (L.) Griseb., *A. patentissima* (Mart. ex Schult. f.) Baker e *A. werdermannii* Harms. Dentre estas, sete são endêmicas do Nordeste brasileiro e oito foram incluídas em uma das três categorias de ameaça (cinco “Vulnerável”, duas “Em Perigo” e uma Criticamente em Perigo”), além de uma considerada como “Quase Ameaçada” e duas como “Pouco Preocupantes”. Foram produzidas descrições, chaves de identificação e ilustrações dos caracteres diagnósticos das espécies. São apresentados dados de floração, frutificação, distribuição, ambientes e *status* de conservação das espécies. *Aechmea leptantha* apresentou padrão de floração do tipo cornucópia, disponibilizando recursos aos polinizadores por cerca de dez semanas e fortemente sazonal, iniciando-se no período seco. A floração foi positivamente correlacionada com a temperatura e a frutificação com a pluviosidade e umidade. A população apresentou sincrônia na floração. A frutificação ocorreu durante todo o ano, com frutos zoocóricos sendo dispersos durante todo o período de estudo, sugerindo que *A. leptantha* constitui um importante recurso para a fauna da região.

Palavras-chave: Bromeliaceae; *Aechmea*; taxonomia; padrões fenológicos; nordeste brasileiro.

ABSTRACT

Aechmea Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) gathers more than 250 species, consisting of the most numerous genus of the subfamily Bromelioideae. Due to its wide morphological variation, it presents a very complex and controversial taxonomic delimitation. Phenological studies, fundamental for floral biology and conservation, are also relatively incipient in the genus. In the present work the taxonomic study of *Aechmea* for Paraíba (Northeast of Brazil) and the phenological strategies of *Aechmea leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho were carried out. This species is endemic to the Northeast of Brazil and restricted to a remnant of Atlantic Forest of the State, being included in the list of species of Bromeliaceae Endangered species. The taxonomic study was based on field work carried out in municipalities in Paraíba and on the analysis of exsiccatas deposited in national herbariums and queries to the database Specieslink. The phenological study was based on biweekly 'in loco' observations made during 12 months for the recording of reproductive phenophases. The phenological data were correlated with abiotic factors (temperature, humidity and rainfall). Eleven species were recognized in the studied area: *Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb., *A. chrysocoma* Baker, *A. costantinii* (Mez) LB Sm., *A. emmerichiae* Leme, *A. eurycorymbus* Harms, *A. fulgens* Brongn., *A. leptantha* (Harms) Leme & JA Siqueira-Filho, *A. mertensii* (G. Mey.) Schult. & Schult. F., *A. nudicaulis* (L.) Griseb., *A. patenstisima* (Mart. Ex Schult. F.) Baker and *A. werdermannii* Harms. Of these, seven are endemic to Northeast Brazil and eight were included in one of the three threat categories (five "Vulnerable", two "In Peril" and one Critically In Peril), besides one considered as "Almost Threatened" and two as "Little Worrying". Descriptions, identification keys and illustrations of the diagnostic characters of the species were produced. Flowering, fruiting, distribution, environments and conservation status of the species are presented. *Aechmea leptantha* presented a flowering pattern of the cornucopia type, making available resources of the species of the genus, To the pollinators for about ten weeks and strongly seasonal, beginning in the dry period. The flowering was positively correlated with the temperature and the fruiting with the rainfall and humidity. The population presented synchrony in the flowering. The fruiting took place throughout the year, With zoocoric fruits being dispersed throughout the study period, suggesting that *A. leptantha* is an important resource for the fauna of the region.

Key words: Bromeliaceae; *Aechmea*; taxonomy; phenological patterns; Brazilian Northeastern.

LISTA DE FIGURAS

MANUSCRITO 1 – Flora da Paraíba, Brasil: *Aechmea* (Bromelioideae, Bromeliaceae)

Figura 1. A-B. *Aechmea aquilega*. A. Inflorescência; B. Sépala. C-D. *A. chrysocoma*. C. Inflorescência; D. Pétala com apêndices petalíneos e calosidades (estame e calosidade pouco evidente, melhorar). E-F. *A. costantinii*. E. Inflorescência (bráctea esquisita, precisa melhorar e mostrar que é convexa); F. Detalhe da inflorescência tomentosa. G-H. *A. emmerichiae*. G. Inflorescência; H. Detalhe da inflorescência. A e B: Rocha 461 (IPA), C e D: Pontes et al. 131 (RB), E e F: Silva et al. 41 (ACAM), G e H: Pontes et al. 150 (RB).....64

Figura 2. A-D. *Aechmea fulgens*. A. Sépalas; B. Pétala e apêndices petalíneos; C. Hábito; D. Detalhe das flores com brácteas florais. E. *A. mertensii*. E. Hábito. F-G. *A. nudicaulis* var. *nordestina*. F. Hábito; G. Detalhe da inflorescência. A–D: Silva et al. 50 (ACAM), E: Agra s.n. (RB 207583), F e G: Silva et al. 53 (ACAM).....65

Figura 3. A. *Aechmea eurycorymbus*. Inflorescência. B-C. *A. patentissima*. B. Inflorescência; C. lobo da corola. D. *A. leptantha*. Inflorescência. E. *A. werdermannii*. Inflorescência. A: Silva et al. 85 (ACAM), B e C: Félix et al. 5549 (EAN), D: Silva et al. 55 (ACAM), E: Pontes 430 (JPB).....66

Figura 4. A-B. *Aechmea costantinii*. A. Inflorescência; B. Hábito epifítico. C-D. *A. eurycorymbus*. C. Inflorescência; D. Hábito terrestre. E-F. *A. fulgens*. E. Inflorescência; F. Hábito terrestre. A e B: Silva et al. 41 (ACAM), C e D: Silva et al. 85 (ACAM), E e F: Silva et al. 49 (ACAM).....67

Figura 5. A-D. *Aechmea leptantha*. A. Detalhe da inflorescência; B. Hábito rupícola; C. Detalhe da Inflorescência; D. Hábito epifítico. E-F. *A. nudicaulis* var. *nordestina*. E. Inflorescência; F. Hábito epifítico e frutos. G-H. *Aechmea patentissima*, G. Hábito com frutos; H. Hábito terrestre. A e B: Silva et al. 55 (ACAM), C e D: Silva et al. 47 (ACAM), E e F: Silva et al. 53 (ACAM), G e H: Silva et al. 87 (ACAM).....68

Figura 6. Mapa de localização da área de estudo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....69

Figura 7. Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Aechmea* no Estado da Paraíba, Brasil.....69

MANUSCRITO 2 - Notas sobre a fenologia reprodutiva de *Aechmea leptantha* (Bromeliaceae) em um afloramento rochoso no Estado da Paraíba, Brasil

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Cachoeira do Pinga, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil.....90

Figura 2. Acumulado da precipitação de maio/2015 a abril/2016 para o município de Lagoa Seca, Paraíba, Brasil, quinzenalmente, umidade relativa e temperatura média para a microrregião de Campina Grande, Paraíba.....91

Figura 3. (a) Fenofases reprodutivas da população de *A. leptantha* acompanhadas quinzenalmente de maio/2015 a abril/2016 e (b) Índices de pluviosidade no município de Lagoa Seca, Paraíba, Brasil.....92

Figura 4. Dados gerais da fenologia reprodutiva da população de *A. leptantha*.....93

Figura 5. (a) Detalhe da inflorescência com ramos em desenvolvimento. (b) Detalhe da inflorescência em processo de formação. (c) Emissão do escapo floral. (d-e) Sobreposição das fenofases de floração e frutificação. (f) Indivíduo em estágio de frutificação.....94

LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO 2 – Notas sobre a fenologia reprodutiva de *Aechmea leptantha* (Bromeliaceae) em um afloramento rochoso no Estado da Paraíba, Brasil

Tabela 1. Coeficientes de correlação de Spearman e valores de p relacionando as fenofases de floração e frutificação às variáveis climáticas no período de estudo.....95

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2. ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1. A Família Bromeliaceae A. Juss.....	13
3.2. A Subfamília Bromelioideae Burnett.....	15
3.3. O gênero <i>Aechmea</i> Ruiz & Pav.	16
3.4. Fenologia reprodutiva.....	17
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
Manuscrito I.....	29
Título: Flora da Paraíba, Brasil: <i>Aechmea</i> (Bromelioideae, Bromeliaceae)	
Resumo.....	30
Introdução.....	31
Material e Métodos.....	32
Resultados e Discussão.....	33
Agradecimentos.....	60
Referências.....	61
Manuscrito II.....	70
Título: Notas sobre a fenologia reprodutiva de <i>Aechmea leptantha</i> (Bromeliaceae) em um afloramento rochoso no Estado da Paraíba, Brasil	
Resumo.....	71
Introdução.....	72
Material e Métodos.....	73
Resultados.....	75
Discussão.....	77
Agradecimentos.....	83
Referências.....	83

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família Bromeliaceae A. Juss. reúne cerca de 3.539 espécies predominantemente neotropicais distribuídas em 70 gêneros (GOUDA; BUTCHER; GOUDA, 2017), com apenas uma espécie, *Pittcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbraed, ocorrendo na costa Oeste do continente africano (SMITH & DOWNS, 1974). Enquadrada na ordem Poales (Monocotiledôneas) (APG IV, 2016), Bromeliaceae destaca-se como um dos principais componentes da flora e fisionomia dos ecossistemas brasileiros, sendo representada por 44 gêneros e aproximadamente 1.300 espécies, dentre as quais 1.174 espécies são endêmicas da flora brasileira (BFG (The Brazil Flora Group), 2015).

Aechmea Ruiz & Pav., um dos mais diversificados gêneros de Bromeliaceae, pertence à subfamília Bromelioideae, incluindo mais de 250 espécies (SMITH; DOWNS, 1979; LUTHER, 2012; FARIA; WENDT; BROWN, 2010) e distribui-se desde o México até o sul da Argentina com espécies concentradas, principalmente, no Brasil, tendo na Floresta Atlântica seu maior centro de diversidade (SOUSA; WANDERLEY, 2000; FARIA; WENDT; BROWN, 2004, 2010). A flora paraibana abrange 13% de um total de 91 espécies registradas para a região Nordeste (BFG, 2015).

Devido à ampla variação morfológica de caracteres vegetativos e reprodutivos (especialmente da arquitetura das inflorescências), *Aechmea* apresenta delimitação taxonômica bastante complexa e polêmica, sendo propostas ao longo dos anos várias classificações genéricas e infragenéricas (BAKER, 1889; MEZ, 1892; SMITH; KRESS, 1990).

As espécies de *Aechmea*, bem como de Bromeliaceae em geral, destacam-se também pela marcante importância ecológica, que devido às intrínsecas interações com o ambiente, animais e plantas associadas é possível inferir o grau de conservação de ecossistemas (FISCHER, 1994; BUZATO; SAZIMA; SAZIMA, 2000; VARASSIN; SAZIMA, 2000; SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001; VERSIEUX et al., 2008; SOUSA; LORENZI, 2012). Nesse contexto, a fenologia, estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos relacionados às forças seletivas abióticas e bióticas (LIETH, 1974), constitui uma das ferramentas para a compreensão destas interações, servindo tanto como base para a coleta de material fértil como para pesquisas de reprodução das espécies visando à conservação de biomas e recuperação de áreas degradadas (BIONDI; LEAL; BATISTA, 2007).

São ainda imprescindíveis estudos taxonômicos, inclusive tratamentos locais que contribuam para a compreensão de *Aechmea* como um todo, incluindo sua caracterização morfológica, ambientes onde ocorre e diagnóstico sobre o grau de conservação das suas espécies, subsidiando medidas de preservação de seus ecossistemas naturais. Portanto, em razão da importância de informações detalhadas sobre a morfologia, taxonomia e fenologia de *Aechmea*, e da necessidade desses tipos de abordagens para a conservação de suas espécies, especialmente na região Nordeste, o presente trabalho teve como objetivos: **a)** realizar o estudo taxonômico do gênero para o Estado da Paraíba e, **b)** investigar as estratégias fenológicas da floração e frutificação de *Aechmea leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho, espécie endêmica do nordeste brasileiro. Para tanto, buscamos responder as seguintes questões:

- 1) Como o gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. se distribui no Estado da Paraíba?
- 2) A estratégia de floração apresentada pelos indivíduos de *Aechmea leptantha* segue a encontrada na maioria das espécies de Bromeliaceae e de *Aechmea* já estudadas?
- 3) *Aechmea lepantha* apresentaria floração do tipo anual, subanual, contínua ou supra-anual?
- 4) Variações na precipitação influenciariam no padrão fenológico reprodutivo de *Aechmea leptantha*?

2. ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação se encontra organizada em dois capítulos apresentados no formato de manuscritos. O primeiro deles intitula-se “Flora da Paraíba, Brasil: *Aechmea* (Bromeliaceae)” e será submetido à *Acta Botanica Brasilica*; o segundo, intitulado “Notas sobre a fenologia reprodutiva de *Aechmea leptantha* (Bromeliaceae) em um afloramento rochoso no Estado da Paraíba, Brasil”, será enviado ao *Brazilian Journal of Botany*.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. A Família Bromeliaceae A. Juss.

O nome bromélia foi proposto pelo padre francês Charles Plumier que, no final do século XVII, se deparou com um conjunto de plantas diferentes e batizou-as com esta denominação em homenagem ao botânico sueco Olaf Bromel (MANETTI; DEIAPORTE; LAVERDE, 2009). Porém, a circunscrição inicial e o nome formal deste conjunto de plantas, Bromeliaceae, só foram estabelecidos em 1789 por Jussieu.

As primeiras tentativas de sistematizar os gêneros de Bromeliaceae foram feitas por Beer (1857) e Baker (1889). Posteriormente, Mez (1892) e Smith e Downs (1974, 1977, 1979) realizaram os mais importantes tratamentos taxonômicos para a família publicados na *Flora Brasiliensis* e *Flora Neotropica*, respectivamente.

Cronquist (1968) incluiu as Bromeliaceae na divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida, subclasse Zingiberidae, ordem Bromeliales, ordem que reunia esta única família. Esta classificação tradicional foi adotada até recentemente. Porém, na penúltima proposta de classificação filogenética (APG III, 2009) a família emergiu na ordem Poales, sendo grupo-irmão de Typhaceae (GIVNISH et al., 2007), seguindo-se a mesma circunscrição no APG IV (2016). De acordo com Benzing (2000), características do pólen e microfósseis indicaram que a evolução de Bromeliaceae teria ocorrido em meados do Cretáceo, mas não antes do Terciário. O monofiletismo de Bromeliaceae foi confirmado com base em características morfológicas e anatômicas (tricomias na epiderme, morfologia floral, corpos silicosos das células epidérmicas), bem como por estudos moleculares (BENZING, 2000; GIVNISH et al., 2007; HORRES et al., 2007) mas apesar de ser considerada monofilética, a classificação infrafamiliar não está totalmente resolvida, ainda constituindo objeto de análise em estudos filogenéticos (BARFUSS et al., 2005; SCHULTE; BARFUSS; ZIZKA, 2009; BARFUSS et al., 2016).

Nas últimas décadas, os estudos taxonômicos com Bromeliaceae no Brasil têm aumentado consideravelmente, culminando na publicação de novas espécies (BURT-UTLEY; UTLEY, 1993; MOREIRA; WANDERLEY, 2000; LOUZADA; WANDERLEY, 2008; WANDERLEY, 2008; LOUZADA; VERSIEUX, 2010; RIBEIRO; PAULA, 2010; PONTES, 2012; BÜNEKER; PONTES; WITECK-NETO, 2015; LEME, 2015), revisões de gêneros e subgêneros (WENDT,

1997; SOUSA, 2004; FARIA; WENDT; BROWN, 2004, 2010) e floras regionais (SOUSA; WANDERLEY, 2000; SILVA; GOMES, 2003; VIEIRA, 2006; COSTA; WENDT, 2007; BARROS; COSTA, 2008; NUNES-FREITAS et al., 2009; CÁCERES-GONZÁLEZ et al., 2011; LUIZ-SANTOS; WANDERLEY, 2012; SOUSA; WANDERLEY, 2015b). Apesar do crescente estudo sistemático e de filogenia molecular na família, muitas das questões relacionadas ao conhecimento da família ainda são incompletas, especialmente no que se diz respeito à delimitação de gêneros e espécies (FARIA, 2002), em parte devido à ocorrência de muitas homoplasias na família (GIVNISH et al., 2004). Além disso, por ser uma família essencialmente neotropical e com rica diversidade no Brasil, alguns estados brasileiros ainda carecem de estudos florísticos e taxonômicos na família (FONTOURA; COSTA; WENDT, 1991).

Segundo Benzing (2000), Bromeliaceae exhibe uma extraordinária combinação de caracteres morfo-fisiológicos adaptativos que permitem o sucesso e a radiação dessas angiospermas às condições e ecoespaços fisicamente muito exigentes. Dentre as características podem ser destacadas a presença de tricomas especializados (escamas foliares) com capacidade de absorção de água diretamente da atmosfera, assim como a suculência das folhas, o metabolismo fotossintético do tipo CAM, dentre outras estratégias, que possibilitam o sucesso das Bromeliaceae ao stress hídrico, frequente onde as mesmas ocorrem. Constituem portanto, um grupo de plantas com elevada versatilidade ecológica (HORRES et al., 2007).

Os dois principais centros de diversidade de Bromeliaceae são o leste do Brasil e a região dos Tepuis, na Venezuela, sendo o território brasileiro detentor do maior número de representantes, com cerca de 70% dos gêneros e 50% das espécies conhecidas (WANDERLEY et al., 2007). Apesar disto, muitas das floras locais publicadas são de áreas no sudeste e sul do país, havendo uma clara carência deste tipo de informação para as partes central e norte (ALVES et al., 2015). Para o Estado da Paraíba, do ponto de vista taxonômico, existem apenas os estudos de Pontes (2005) e de Maciel, Louzada e Alves (2015), os quais abordam espécies de Bromeliaceae para a Floresta Atlântica, e o de Silva, Felix e Melo (2015) incluindo representantes em ambientes rochosos assentados no domínio da Caatinga (Agreste).

3.2. A Subfamília Bromelioideae Burnett

Mez (1892) utilizou também o tipo de abertura dos grãos de pólen na separação de tribos em Bromelioideae, mas esta divisão não foi adotada por Smith e Downs (1979) devido à carência de informações (VIEIRA, 2006). Assim, tradicionalmente, Bromeliaceae foi dividida em três subfamílias: Bromelioideae, Tillandsioideae e Pittcairnioideae (SMITH; DOWNS 1974, 1977 e 1979).

Mais recentemente, Givnish et al. (2007) e Givnish et al. (2011) usando dados moleculares dividiram Bromeliaceae em oito subfamílias: Bromelioideae, Puyoideae, Pittcairnioideae, Navioideae, Hechtioideae, Tillandsioideae, Lindmanioideae e Brocchinioideae. Eles observaram o monofiletismo das oito subfamílias propostas, cada uma com intervalo de confiança de 99-100% exceto para Puyoideae e Bromelioideae, que apresentaram *bootstrap* de cerca de 50%.

O monofiletismo de Bromelioideae é suportado por análises cladísticas baseadas em dados morfológicos e moleculares (RANKER et al., 1990; TERRY; BROWN; OLMSTEAD, 1997; HORRES et al., 2000; FARIA; WENDT; BROWN, 2004; SCHULTE; BARFUSS; ZIZKA, 2009), sendo o gênero *Puya* (parte da tradicional Pittcairnioideae) grupo irmão desta subfamília (SCHULTE; ZIZKA, 2008; GIVNISH et al, 2011).

Esta subfamília compreende 33 gêneros com mais de 900 espécies (LUTHER, 2012) e é considerada detentora da maior diversidade biológica de Bromeliaceae, por incluir mais da metade dos gêneros da família (SMITH; DOWNS, 1974; BARROS; COSTA, 2008). Muitas das espécies são epífitas, geralmente com roseta infundibuliforme, folhas recobertas por tricomas e as margens quase sempre possuem espinhos. O ovário é ínfero e o fruto do tipo baga, contendo sementes sem apêndices (SMITH; DOWNS, 1979; BOURSCHEID, 2008). Os gêneros mais representativos são *Aechmea*, *Billbergia*, *Neoregelia* e *Nidularium* (BOURSCHEID, 2008).

Smith (1934) sugeriu que Bromelioideae pode ter se originado na Bacia Amazônica. Entretanto, hoje, sabe-se que sua diversidade está distribuída pela América Central e do Sul, concentrando-se no leste do Brasil, especialmente na Floresta Atlântica e habitats adjacentes (SMITH; DOWNS, 1979; HORRES et al., 2007).

Dentre os trabalhos de cunho taxonômico sobre as Bromelioideae realizados para o Brasil, ou incluindo representantes brasileiros, podem-se destacar as revisões de gêneros e de subgêneros

feitas por: Leme (1997, 1998, 2000), Wendt (1997), Sousa e Wendt (2008), Faria, Wendt e Brown (2010); as análises filogenéticas (FARIA; WENDT; BROWN, 2004; HORRES et al., 2007; SCHULTE; ZIZKA, 2008; ALMEIDA et al., 2009; EVANS et al., 2015) e levantamentos regionais como os de Vieira (2006) e Barros e Costa (2008).

3.3. O gênero *Aechmea* Ruiz & Pav.

O gênero *Aechmea* foi originalmente descrito por Hipólito López Ruiz e José Antônio Pavón (1794), na *Flora peruviana et chilensis*, incluído no grupo Hexandria Monogynia (seis estames e um gineceu) e com o nome proveniente do grego *aichmé* (ponta de lança), em referência ao ápice mucronado das brácteas florais. Baker (1889) publicou a primeira sinopse do gênero, relatando 58 espécies e já o descrevendo como o maior gênero natural, com exceção de *Tillandsia*. Em 1889, o mesmo autor ampliou o número de espécies para 128, as quais foram alocadas em 11 subgêneros. Desde então, várias classificações genéricas e infragenéricas foram sendo propostas para o gênero (MEZ, 1892; SMITH; DOWNS, 1979; SMITH; KRESS, 1990).

Aechmea reúne aproximadamente 284 espécies (GOUDA; BUTCHER; GOUDA, 2017) com concentração no Brasil e norte da América do Sul (SOUSA; WANDERLEY, 2000; AGUIRRE-SANTORO; BETANCUR, 2011), sendo a Floresta Atlântica seu principal centro de diversidade (FARIA; WENDT; BROWN, 2004).

Esse gênero é reconhecidamente artificial (WENDT, 1997; FARIA; WENDT; BROWN, 2004; BARROS; COSTA, 2008; SOUSA; WANDERLEY, 2015a), e estudos filogenéticos mais recentes têm reforçado a necessidade de reavaliação de gêneros como *Aechmea* (VIEIRA, 2006), exemplo disto são os estudos de Faria, Wendt e Brown (2004, 2010), Sass e Specht (2010) e Evans et al. (2015). De acordo com Faria, Wendt e Brown (2004) duas razões emergem para classificações discordantes em *Aechmea*: (1) monografias salientando poucos caracteres, os quais diferem de autor para autor e, (2) conhecimento limitado de muitos caracteres diagnósticos potencialmente utilizados.

Estudos taxonômicos envolvendo o gênero *Aechmea* no Nordeste foram desenvolvidos por Sousa e Wanderley (2000), para o Estado de Pernambuco; Sousa e Wanderley (2015b) para a

Flora de Sergipe; Pontes (2005), para a Floresta Atlântica da Paraíba e uma sinopse de Maciel, Louzada e Alves (2015), para os estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba.

3.4. Fenologia reprodutiva

Há cerca de 1.000 anos, observações fenológicas já vinham sendo realizadas pelo homem para a agricultura na China e Roma (HOPP, 1974). Entretanto, o termo “fenologia” só foi proposto a partir da segunda metade do século XIX pelo botânico belga Charles Morren. Porém, é do botânico sueco Carolus Linnaeus o título de “pai da fenologia moderna” pela publicação da obra *Philosophia Botanica*, em 1751, na qual delineou métodos para a compilação de um calendário anual de plantas abrangendo abertura e queda foliar, floração e frutificação juntamente com observações climatológicas (HOPP, 1974; GONZALEZ, 1988).

Durante vários anos, trabalhos independentes em diversos países revelaram a necessidade de se reunir e coordenar observações fenológicas e meteorológicas, principalmente no que tange a espécies utilizadas na agricultura, horticultura e silvicultura (BENCKE, 2005). Atualmente, se reconhece que a fenologia de plantas é uma linha de pesquisa importante não apenas em aspectos agronômicos e econômicos, mas como requisito básico para monitorar, gerir e conservar os ecossistemas (NEWSTROM; FRANKIE; BAKER, 1994). Além disso, em meio ao cenário climático global, compreender como processos fenológicos ocorrem e evoluem é fundamental diante das mudanças eminentes e suas consequências em relação aos ambientes naturais (ELZINGA et al., 2007).

Estudos sobre a fenologia de Bromeliaceae são relativamente recentes no Brasil, a maioria concentrando-se em análises de comunidades no sul e sudeste do país (FISCHER, 1994; BUZATO; SAZIMA; SAZIMA, 2000; VARASSIN; SAZIMA, 2000; KAEHLER; VARASSIN; GOLDENBERG, 2005; MACHADO; SEMIR, 2006; PIACENTINI, 2006; MARQUES; LEMOS-FILHO, 2008). Para a região Nordeste têm-se os trabalhos de Santana e Machado (2010), Siqueira-Filho (2003), Lopes (2002), Locatelli e Machado (2004) e Leal, Lopes e Machado (2006).

Bianchini, Pimenta e Santos (2006) pontuam que, em estudos de comunidades, as variações fenológicas entre as espécies não são claras, sendo necessários estudos em níveis

populacionais ou de indivíduos para se entender os padrões. Neste sentido, em Bromeliaceae, espécies como *Canistrum aurantiacum* (SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001), *Neoglaziovia variegata* (PEREIRA; QUIRINO, 2008), espécies de *Vriesea* (ARAUJO; FISCHER; SAZIMA, 1994; NEGRELLE; MURARO, 2006) e de *Aechmea* (CANELA, 2002; NARA; WEBBER, 2002; LENZI; MATOS; ORTH, 2006; KAMKE, 2009; SCROK; VARASSIN, 2011) já foram alvo de estudos detalhados acerca da fenologia de floração. Entretanto, considerando-se a elevada representatividade da família, ainda persiste uma lacuna de conhecimento sobre sistemas reprodutivos e da dinâmica fenológica para a quase totalidade das espécies de Bromeliaceae (NEGRELLE; MURARO, 2006).

Predomina entre as espécies de Bromeliaceae a estratégia de floração do tipo “disponibilidade regular” (“steady state” *sensu* Gentry 1974) (SIQUEIRA-FILHO, 2003) em que há a produção de poucas flores por dia durante um longo período (SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001). Outras estratégias fenológicas também já foram registradas para a família em estudos de comunidade como a “cornucópia”, produção de várias flores por várias semanas, em *Bromelia karatas* e *Aechmea leptantha* em Brejo de Altitude em Pernambuco (LOCATELLI; MACHADO, 2004) e “explosiva” (elevado número de flores por planta em um curto período) em espécies de *Tillandsia* e *Neoglaziovia* (PEREIRA; QUIRINO, 2008; FERREIRA; FABRICANTE; SIQUEIRA-FILHO, 2015). Com relação ao período de floração, a floração anual (*sensu* NEWSTROM; FRANKIE; BAKER, 1994), apenas um ciclo por ano, é considerada a mais comum entre as bromeliáceas (CANELA, 2002). Entretanto, os padrões subanual, supra-anual e contínua também já foram reportados para a família (NARA; WEBBER, 2002; SIQUEIRA-FILHO, 2003; LOCATELLI; MACHADO, 2004).

Além das características genéticas, fatores climáticos e bióticos podem explicar as variações dos eventos fenológicos (PIRES O'BRIEN; O'BRIEN, 1995). Alguns estudos apontam para uma sazonalidade na floração das espécies de Bromeliaceae, influenciada pela estação chuvosa, como o observado por Kaehler, Varassin e Goldenberg (2005), Machado e Semir (2006), Piacentini (2006) e Marques e Lemos-Filho (2008) em que temperatura e pluviosidade maiores resultaram em alta produtividade primária para a maioria das bromélias. Em contraponto, outros trabalhos apontam o florescimento de bromélias durante a estação seca ou uma não correlação destas com a pluviosidade (ALMEIDA; ALVES, 2000; NEGRELLE; MURARO, 2006; SANTANA; MACHADO, 2010).

4. REFERÊNCIAS

- AGUIRRE-SANTORO, J.; BETANCUR, J. Sinopsis del género *Aechmea* (Bromeliaceae) para Colombia. **Caldasia**, Bogotá, v. 30, p. 265-288, 2008.
- _____. Cinco especies nuevas de *Aechmea* (Bromeliaceae: Bromelioideae) para Colombia. **Brittonia**, New York, v. 63, n. 2, p. 300-313, 2011.
- ALMEIDA, E. M.; ALVES, M. A. S. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 335-346, 2000.
- ALMEIDA, V. R. et al. Morphological Phylogenetics of *Quesnelia* (Bromeliaceae, Bromelioideae). **Systematic Botany**, Laramie, v. 34, n. 4, p. 660-672, 2009.
- ALVES, M. et al. Overview of the systematics and diversity of Poales in the Neotropics with emphasis on the Brazilian flora. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 305-328, 2015.
- ARAUJO, A. C.; FISCHER, E. A.; SAZIMA, M. Floração sequencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, p. 113-118, 1994.
- APG III - Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-202, 2009.
- APG IV – Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.
- BAKER, J. G. **Handbook of the Bromeliaceae**. London: George Bell & Sons. 1889.
- BARFUSS, M. H. J. et al. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plastid regions. **American Journal of Botany**, São Paulo, v. 92, p. 337–351, 2005.

BARFUSS, M. H. J et al. Taxonomic revision of Bromeliaceae subfam. Tillandsioideae based on a multi-locus DNA sequence phylogeny and morphology, **Phytotaxa**, Auckland, v. 279, n. 1. 2016.

BARROS, J. V.; COSTA, A. F. O gênero *Billbergia* Thunb. (Bromeliaceae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 1172-1192, 2008.

BEER, J. G. **Die Familie der Bromeliaceen**. Wien: Tender & Co. 1857

BENCKE, C. S. C. **Estudo da Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta semidecídua no Parque Estadual de Itapuã, RS**. 2005. 65 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Bioiências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BENZING, D. H. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SANTOS, F. A. M. DOS. Fenologia de *Crysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 595-602, 2006.

BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. C. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos campos. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 269-276, 2007.

BOURSCHEID, K. **Levantamento das Bromeliaceae Juss. da Fazenda Acaraú, Bertioga, São Paulo**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BÜNEKER, H. M.; PONTES, R. C.; WITECK-NETO, L. Novos registros em *Tillandsia* L. (Bromeliaceae, Tillandsioideae) para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 493-498, 2015.

BURT-UTLEY, K.; UTLEY, J. F. Two new species of *Hechtia* (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) from western Mexico. **Brittonia**, New York, v. 45, n. 3, p. 219-225, 1993.

BUZATO, S.; SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Hummingbird-Pollinated Floras at Three Atlantic Forest Sites. **Biotropica**, Saint Louis, v. 32, n. 4b, p. 824-841, 2000.

CÁCERES-GONZÁLEZ, D. et al. A synopsis of the Bromeliaceae of Panama, including new records for the country. **Willdenowia - Annals of the Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem**, Berlin, v. 41, n. 2, p. 357-369, 2011.

CANELA, M. B. F. **Ecologia da polinização de duas espécies de bromélias de Mata Atlântica no estado de São Paulo**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.

COSTA, A. F.; WENDT, T. Bromeliaceae na região de Macaé de cima, Nova Friburgo, Rio De Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 4, p. 905-939, 2007.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of the flowers plants**. New York: Willian C. Steere, 1968.

ELZINGA, J. A et al. Time after time: flowering phenology and biotic interactions. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 22, n. 8, p. 432-439, 2007.

EVANS, T. M. et al. Phylogenetic Relationships in Bromeliaceae Subfamily Bromelioideae based on Chloroplast DNA Sequence Data. **Systematic Botany**, Laramie, v. 40, n. 1, p. 116-128, 2015.

FARIA, A. P. G. **Reavaliação dos limites genéricos de *Aechmea* Ruíz & Pav. e gêneros relacionados (Bromelioideae: Bromeliaceae)**. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002, 102 f.

FARIA, A. P. G.; WENDT, T.; BROWN, G. K. Cladistic relationships of *Aechmea* (Bromeliaceae, Bromelioideae) and allied genera. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 91, p. 303-319, 2004.

FARIA, A. P. G.; WENDT, T.; BROWN, G. K. A revision of *Aechmea* subgenus *Macrochordion* (Bromeliaceae) based on phenetic analyses of morphological variation. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 162, p. 1-27, 2010.

FERREIRA, J. V. A.; FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA-FILHO, J.A. Checklist preliminar de Bromeliaceae do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. **Natureza on line**, Santa Teresa, v. 13, n. 2, p. 92-97, 2015.

FISCHER, E. A. **Polinização, fenología e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral Sul de São Paulo**. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FONTOURA, T.; COSTA, A.; WENDT, T. Preliminary checklist of the Bromeliaceae of Rio de Janeiro state, Brazil. **Selbyana**, Sarasota, v. 12, n. 1991, p. 5-45, 1991.

GENTRY, A. H. Flowering Phenology and Diversity in Tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, Saint Louis, v. 6, n. 1, p. 64-68, 1974.

GIVNISH, T. J. et al. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American–African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on NDHf sequence data. **International Journal of Plant Sciences**, Chicago, v. 165, p. 35-54, 2004.

GIVNISH, T. J. et al. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from ndhf sequence data. **Aliso**, Anaheim, v. 23, p. 3-26, 2007.

GIVNISH, T. J. et al. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an eight-locus plastid phylogeny. **American Journal of Botany**, São Paulo, v. 98, n. 5, p. 872-895, 2011.

GONZALEZ, M. A. B. Consideraciones Metodológicas Para Estudios Fenológicos En Bosques Templados De Coníferas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 64, p. 89-109, 1988.

GOUDA, E. J.; BUTCHER, D.; GOUDA, C.S. Encyclopaedia of Bromeliads, Version 3.1. 2017 [cont. updated]. University Botanic Gardens, Utrecht.. Disponível em: <<http://encyclopedia.florapix.nl/>>. Acesso em: 13 jan. 2017.

HOPP, R. J. Plant phenology observation networks. Pp.25-43. In: **Phenology and seasonality modeling**. (H. P. Lieth, ed.). Berlin: Springer-Verlag. 1974.

HORRES, R. et al. Molecular phylogenetics of Bromeliaceae: Evidence from trnL (UAA) intron sequences of the chloroplast genome. **Plant Biology**, Stuttgart, v. 2, n. 3, p. 306-315, 2000.

HORRES, R. et al. Systematics of Bromelioideae (Bromeliaceae) - evidence from molecular and anatomical studies. **Aliso**, Anaheim, v. 23, n. 1, p. 27-43, 2007.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I. G.; GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 219-228, 2005.

KAMKE, R. **Polinização por abelhas em *Aechmea caudata* Lindm., uma bromélia com características ornitófilas, na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil**. 45 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

LEAL, F. C.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Polinização por beija-flores em uma área de caatinga no município de Floresta, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 379-389, 2006.

LEME, E. M. C. **Bromélias da Mata Atlântica – *Canistrum***. Rio de Janeiro: Salamandra, 1997.

LEME, E. M. C. **Bromélias da Mata Atlântica – *Canistropsis***. Rio de Janeiro: Salamandra, 1998.

LEME, E. M. C. **Bromélias da Mata Atlântica – *Nidularium***. Rio de Janeiro: Salamandra, 2000.

LEME, E. M. C. A new species of *Orthophytum* (Bromeliaceae, Bromelioideae) from Minas Gerais, Brazil. **Phytotaxa**, Auckland, v. 205, n. 4, p. 283-291, 2015.

LENZI, M.; MATOS, J. Z.; ORTH, A. I. Variação morfológica e reprodutiva de *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (Bromeliaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 487-500, 2006.

LIETH, H. Purpose of a phenology book. In: **Phenology and seasonality modeling**. LIETH, H. (eds.). Springer, Berlin, p. 3-19, 1974.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (Brejo

de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação**. PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs.). MMA Série Biodiversidade, Brasília, v. 9, p. 255-276, 2004.

LOPES, A.V.F. **Polinização por beija-flores em remanescente da Mata Atlântica pernambucana, Nordeste do Brasil**. 139 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, 2002.

LOUZADA, R. B.; VERSIEUX, L. M. *Lapanthus* (Bromeliaceae, Bromelioideae): A new genus from the Southern Espinhaço Range, Brazil. **Systematic Botany**, Laramie, v. 35, n. 353, v. 35, n. 3, p. 497-503, 2010.

_____.; WANDERLEY, M. Uma nova espécie de *Orthophytum* Beer (Bromeliaceae) relacionada a *Orthophytum navioides* (L.B.Sm.) L.B.Sm. **Hoehnea**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 405-410, 2008.

LUIZ-SANTOS, A.; WANDERLEY, M. G. L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae – Bromelioideae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 89-107, 2012.

LUTHER, H. E. **An alphabetical list of bromeliad binomials**. 13th ed. Sarasota: The Bromeliad Society International. 2012.

MACHADO, C. G.; SEMIR, J. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área da Mata Atlântica do Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 163-174, 2006.

MACIEL, J.P.; LOUZADA, R.; ALVES, M. *Aechmea* Ruiz & Pavón from the northern portion of the Atlantic Forest. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 477-492, 2015.

MANETTI, L. M.; DEIAPORTE, R. H.; LAVERDE, A. Metabólitos secundários da família Bromeliaceae. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 7, p. 1885-1897, 2009.

MARQUES, A. R.; LEMOS-FILHO, J. P. Fenologia reprodutiva de espécies de bromélias na Serra da Piedade, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 417-424, 2008.

MEZ, C. **Bromeliaceae**. In: MARTIUS, C. P. Von, EICHLER A. W., Urban I, eds Flora brasiliensis, v. 3, part. 3. Munchen, Wien, Leipzig, 302-377, 1892.

MOREIRA, B. A.; WANDERLEY, M. G. L. Nova Espécie de *Nidularium* Lem. (Bromeliaceae) para São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 121-123, 2000.

NARA, A. K.; WEBBER, A. C. Biologia floral e polinização de *Aechmea beeriana* (Bromeliaceae) em vegetação de baixio na Amazônia Central. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**, Manaus, v. 32, n. 4, p. 571-588, 2002.

NEGRELLE, R. R. B.; MURARO, D. Aspectos fenológicos e reprodutivos de *Vriesea incurvata* Gaudich (Bromeliaceae). **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 95-102, 2006.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Saint Louis, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994.

NUNES-FREITAS, A. F. et al. Bromeliaceae da Ilha Grande, RJ: revisão da lista de espécies. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, p. 213-219, 2009.

PEREIRA, F. R. DE L.; QUIRINO, Z. G. M. Fenologia e Biologia Floral de *Neoglaziovia variegata* na Caatinga Paraibana. 2008. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 835-844, 2008.

PIACENTINI, V. Q. **Relações entre floração de bromélias e uma comunidade de beija-flores numa área de Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil**. 30 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Paraná, 2006.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação. 400 p., 1995.

PONTES, R. A. S. **A família Bromeliaceae na floresta atlântica da Paraíba**. 126 f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2005.

PONTES, R. A. S. *Tillandsia paraibensis*, a new species of Bromeliaceae from Northeastern Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 551-555, 2012.

- RANKER, T. A. et al. Subfamilial phylogenetic relationships of the Bromeliaceae: evidence from chloroplast DNA restriction site variation. **Systematic Botany**, Laramie, v. 15, n. 3, p. 425-434, 1990.
- RIBEIRO, O. B. C.; PAULA, C. C. A new species of *Orthophytum* (Bromeliaceae, Bromelioideae) from Minas Gerais, Brazil. **Brittonia**, New York, v. 62, n. 2, p. 145-148, 2010.
- SANTANA, C. S.; MACHADO, C. G. Fenologia de floração e polinização de espécies ornitófilas de bromeliáceas em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 469-477, 2010.
- SASS, C.; SPECHT, C. D. Phylogenetic estimation of the core Bromelioids with an emphasis on the genus *Aechmea* (Bromeliaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Amsterdã, v. 55, p. 559-571, 2010.
- SCHULTE, K.; ZIZKA, G. Multi locus plastid phylogeny of Bromelioideae and taxonomic utility of petal appendages and pollen characters. **Candollea**, Genève, v. 63, n. 2, p. 209-225, 2008.
- SCHULTE, K.; BARFUSS, M. H. J.; ZIZKA, G. Phylogeny of Bromelioideae (Bromeliaceae) inferred from nuclear and plastid DNA loci reveals the evolution of the tank habit within the subfamily. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Amsterdã, v. 51, n. 1, p. 327-339, 2009.
- SCROK, G. J.; VARASSIN, I. G. Reproductive biology and pollination of *Aechmea distichantha* Lem. (Bromeliaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 571-576, 2011.
- SILVA, N. N. F.; GOMES, J. M. L. Bromeliaceae do Sítio Morro do Céu, Serra (ES). **Natureza on line**, Santa Teresa, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2003.
- SILVA, T. S.; FELIX, L. P.; MELO, J. I. M. Bromeliaceae and Orchidaceae on rocky outcrops in the Agreste Mesoregion of the Paraíba State, Brazil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 345-365, 2015.
- SIQUEIRA-FILHO, J. A. **Fenologia da floração, ecologia da polinização e conservação de Bromeliaceae na Floresta Atlântica Nordestina**. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

SIQUEIRA-FILHO, J. A.; MACHADO, I. C. S. Biologia reprodutiva de *Canistrum aurantiacum* E. Morren (Bromeliaceae) em remanescente da Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 427-443, 2001.

SMITH, L. B. Geographical evidence on the lines of evolution in the Bromeliaceae. **Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie**, Stuttgart, v. 66, p. 446-468, 1934.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York, v. 14, n. 1, p. 1- 658, 1974.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*, New York, v. 14, n. 2, p. 663-1492, 1977.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York, v. 14, n. 3, p. 1493-2142, 1979

SMITH, L. B.; KRESS, W. J. New genera of Bromeliaceae. **Phytologia**, New York, v. 69, n. 4, p. 271-274, 1990.

SOUSA, G. M. Revisão taxonômica de *Aechmea* Ruiz & Pavon subg. *Chevaliera* (Gaudich. ex Beer) Baker Bromelioideae – Bromeliaceae. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 185 p., 2004.

SOUSA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) do estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 77-97, 2000.

SOUSA, L. F. O.; WENDT, T. Taxonomy and conservation of the genus *Lymania* (Bromeliaceae) in the southern Bahian Atlantic Forest of Brazil. **Brazilian Journal of the Linnean Society**, London, v. 157, n. 1, p. 47-66.

SOUSA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. A new species of *Aechmea* Ruiz & Pavon (Bromelioideae-bromeliaceae) from the Brazilian Atlantic Rain Forest. **Feddes Repertorium**, Berlin, v. 125, p. 39-42, 2015a.

SOUSA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. *Aechmea*. In: PRATA, A. P. N.; FARIAS, M. C. V.; LANDIM, M. F. (Org.). **Flora de Sergipe**, Aracaju, v. 2, p. 80-85, 2015b.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 768 p.

TERRY, R. G.; BROWN, G. K.; OLMSTEAD, R. G. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndh F*. **American Journal of Botany**, São Paulo, v. 84, p. 664-670, 1997.

VARASSIN, I. G.; SAZIMA, M. Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 11/12, p. 57-70, 2000.

VERSIEUX, L. M.; WENDT, T.; LOUZADA, R. B.; WANDERLEY, M. G. L. Bromeliaceae da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 98-110, 2008.

VIEIRA, C. M. *Quesnelia* Gaudich. (Bromelioideae: Bromeliaceae) do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas Botânica**, São Leopoldo, v. 57, p. 7-102, 2006.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M. (Eds.). Bromeliaceae. In: **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, v. 5, p. 126-155, 2007.

WANDERLEY, M. G. L. Nova espécie de *Canistrum* E. Morren (Bromeliaceae) do Brasil. **Hoehnea**, v. 35, n. 4, p. 537-541, 2008.

WENDT, I. A. A review of the subgenus *Pothuawa* (Baker) Baker of *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 125, p. 245-271, 1997.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Manuscrito I

Flora da Paraíba, Brasil: *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae)

Original article

Flora da Paraíba, Brasil: *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae)

Thaynara de Sousa Silva¹, Maria das Graças Lapa Wanderley² e José Iranildo Miranda de Melo^{3*}

^{1,3}Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil;

²Instituto de Botânica de São Paulo, 01061-970, São Paulo, SP, Brasil.

*autor para correspondência: tournefort@gmail.com

RESUMO

Aechmea é um dos maiores gêneros de Bromeliaceae, tendo o território brasileiro como principal centro de endemismos. O presente trabalho traz o estudo taxonômico das espécies registradas no Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro. As análises foram baseadas em espécimes coletados durante a realização deste estudo, complementadas pelas coleções de herbários locais e regionais. Foram encontradas 11 espécies para a área de estudo: *Aechmea aquilega*, *A. chrysocoma*, *A. costantinii*, *A. emmerichiae*, *A. eurycorymbus*, *A. fulgens*, *A. leptantha*, *A. mertensii*, *A. nudicaulis*, *A. patentissima* e *A. werdermannii*. Dentre estas, sete são endêmicas do Nordeste brasileiro e oito foram incluídas em uma das três categorias de ameaça (cinco “Vulnerável”, duas “Em Perigo” e uma Criticamente em Perigo”, além de uma considerada como “Quase Ameaçada” e duas como “Pouco Preocupantes”. O tratamento inclui uma chave para a identificação das espécies, relação de material examinado, comentários sobre as afinidades taxonômicas baseados em caracteres morfológicos, dados de distribuição geográfica, floração, frutificação e inferências sobre o *status* de conservação para as espécies, além de imagens e estampas em nanquim destacando os principais caracteres dos *taxa*.

Palavras-chave: Bromelioideae, conservação, flora, nordeste brasileiro, taxonomia

1. INTRODUÇÃO

Bromeliaceae A. Juss. é constituída por cerca de 3.140 espécies em 58 gêneros (GIVNISH et al., 2011), com distribuição predominantemente neotropical (SMITH; DOWNS, 1974). O Brasil é um dos seus principais centros de diversidade, onde ocorrem mais de 70% dos gêneros e 40% das espécies (WANDERLEY et al., 2007; BFG, 2015). Dentre as oito subfamílias de Bromeliaceae atualmente reconhecidas (GIVNISH et al., 2007; GIVNISH et al., 2011), Bromelioideae é a detentora da maior diversidade, por incluir mais de 50% dos gêneros da família (SMITH; DOWNS, 1979; BARROS; COSTA, 2008).

Aechmea Ruiz & Pavón (1794) é reconhecido como o maior gênero de Bromelioideae, com mais de 250 espécies (LUTHER, 2008), distribuídas por toda a América tropical (SMITH; DOWNS, 1979), das quais 184 ocorrem no Brasil, sendo 159 endêmicas (BFG, 2015). No entanto, apenas 49 espécies foram avaliadas quanto ao seu *status* de conservação (MARTINELLI; MORAES, 2013). *Aechmea* destaca-se também por sua problemática classificação infragenérica e limites conceituais pobremente estabelecidos, sendo considerado um grupo artificial (WENDT, 1997; FARIA et al., 2004; BARROS; COSTA, 2008) e de circunscrição controversa (SOUSA; WANDERLEY, 2015).

A elevada representatividade em ecossistemas brasileiros fortemente ameaçados, como a Floresta Atlântica e a Caatinga (BFG, 2015), aliada à extrema importância ecológica das bromélias para a manutenção de diversos processos biológicos (BENZING, 2000), são fatores que apontam para a necessidade de maior atenção ao estudo da morfologia e distribuição das espécies de *Aechmea*, bem como da família em geral. Além disso, o fato de Bromeliaceae estar reconhecida como a segunda família no Brasil com maior número de espécies ameaçadas e a primeira com a maior quantidade de espécies consideradas “ criticamente em perigo ” (MARTINELLI; MORAES, 2013) intensifica a necessidade de estudos acerca de seus

representantes. Adicionalmente, ainda são relativamente poucos os estudos sobre a família no Estado, assim como para o gênero na Paraíba, havendo apenas os estudos de Pontes (2005) para a Floresta Atlântica paraibana, uma sinopse do gênero por Maciel et al. (2015) para três estados nordestinos e uma abordagem sobre a família em afloramentos rochosos da Paraíba (SILVA et al., 2015).

Portanto, o presente trabalho consiste no estudo taxonômico de *Aechmea* (Bromeliaceae) para a Paraíba, nordeste do Brasil, objetivando ampliar as informações sobre aspectos morfológicos, taxonômicos, fenológicos e de distribuição das espécies do gênero no estado, contribuindo para o conhecimento da representatividade do mesmo e fornecendo subsídios para a implantação de planos de manejo e conservação de bromélias e nas áreas nas quais elas ocorrem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estado da Paraíba estende-se entre as latitudes 06°00'11,1'' – 08°19'54,7''S e longitudes 34°45'50,4'' – 38°47'58,3''W, com uma extensão territorial de 56.439,84 km², correspondendo a 3,63% da Região Nordeste do Brasil. Apresenta elevada radiação solar, determinando um clima quente, com temperatura média anual de 26°C e precipitação média anual superior a 1600 mm (AESAs, 2006). Destacam-se quatro ecossistemas naturais principais, marcados de diversificada presença da ação antrópica e diferentes processos de alteração: Planícies Litorâneas, Florestas, Áreas de Transição e de Caatinga, sendo as formações florestais definidas como vegetação de caatinga (arbustiva arbórea aberta; arbustiva arbórea fechada e arbórea fechada), tabuleiro costeiro, mangue, mata-úmida, mata semidecidual, mata atlântica e de restinga (AESAs 2006).

As coletas foram realizadas mensalmente por meio de caminhadas aleatórias no período de Maio/2015 a Maio /2016 de modo a englobar o maior número possível de municípios

paraibanos. Durante as incursões foram obtidos espécimes férteis (com flores e/ou frutos). Em caderneta de campo foram registrados dados como habitat e coloração das estruturas reprodutivas, dentre outros aspectos importantes para a identificação das espécies e caracterização do ambiente. Os pontos de coleta foram marcados com um GPS (*Global Positioning System*) e, com uma câmera fotográfica, foram feitos registros dos espécimens e de seus respectivos ambientes. Estruturas reprodutivas (flores e frutos) foram também estocadas em álcool a 70% ainda em campo para estudo em laboratório. As coleções obtidas foram processadas e incorporadas ao acervo do Herbário Manuel de Arruda Câmara (ACAM).

Foram feitas análises comparativas com materiais dos herbários brasileiros: EAN, IPA, JPB, PEUFR e RB, bem como por meio de imagens dos herbários virtuais B, HVASF, NY, UFP (acrônimos de acordo com Thiers 2016) disponíveis nas plataformas JSTOR e Specieslink. A descrição do gênero foi baseada nas espécies encontradas no estado da Paraíba e os dados fenológicos a partir dos registros de campo e exsicatas dos herbários. A terminologia utilizada segue Smith e Downs (1979), Sousa e Wanderley (2000) e Gonçalves e Lorenzi (2011). As inferências quanto ao grau de conservação das espécies se deram a partir das informações de distribuição disponíveis nas bases de dados SpeciesLink e JSTOR, bem como dos herbários visitados, sendo então caracterizado o *status* de conservação de acordo com os critérios da IUCN (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gênero *Aechmea* está representado na área de estudo por 11 espécies, das quais nove são endêmicas do território brasileiro, sendo sete restritas ao Nordeste do Brasil. A maioria das espécies está distribuída na porção leste do estado (Fig. 7).

Quanto ao *status* de conservação, de acordo com os critérios da IUCN (2001), do total de espécies encontradas, cinco foram incluídas na categoria de ameaça “Vulnerável”, duas “Em Perigo” e uma “ criticamente em Perigo”, além de uma considerada como “Quase Ameaçada” e duas como “Pouco Preocupantes”.

Aechmea Ruiz & Pávon, Fl. Peruv.: 47. 1794

Tipo: *Aechmea paniculata* Ruiz & Pavón (1798: 83)

Ervas terrestres, epífitas ou rupícolas. Roseta foliar aberta ou tubular. Folhas cartáceas ou coriáceas; bainha alargada; lâmina linear, linear-lanceolada a oblonga, margem serreada ou serrilhada, até fortemente aculeada. Escapo bem desenvolvido, ereto, subereto, recoberto por brácteas; brácteas da base do escapo imbricadas ou não, laxas a congestas. Inflorescências simples ou compostas, espiciformes ou panículas, laxas ou congestas, exsertas ou inclusas na roseta foliar; brácteas florais inconspícuas ou vistosas. Flores vistosas, sésseis, subsésseis ou pediceladas; sépalas fortemente assimétricas, conatas na base; pétalas livres, amarelas, alaranjadas ou lilases, frequentemente espatuladas; apêndices petalíneos presentes; calosidades geralmente presentes; estames inclusos, livres ou adnatos às pétalas; ovário ínfero, tubo epígino presente, pouco a muito desenvolvido; fruto baga.

*Chave para as espécies de **Aechmea** nativas do estado da Paraíba*

1- Face abaxial da lâmina foliar com faixas transversais cinéreas, formadas pelo adensamento dos tricomas, acúleos menores que 0,1 cm compr.; inflorescências com ramificações apenas na base, glabras; flores de corola lilás; pétalas cuculadas.....6. **A. fulgens**

1'- Face abaxial da lâmina foliar lepidota ou glabrescente, sem faixas transversais cinéreas, acúleos maiores que 0,1 cm compr.; inflorescências com ramificações da base até o ápice, lepidotas, tomentosas ou pulverulentas; flores de corola branca, amarela, laranja ou amarelo-alaranjado; pétalas espatuladas

2- Inflorescências simples, espiciformes; brácteas do escapo imbricadas na base da inflorescência.....9. ***A. nudicaulis*** var. ***nordestina***

2'- Inflorescências compostas, panículas; brácteas do escapo não imbricadas na base da inflorescência.

3- Inflorescências cilíndricas; pedúnculo dos ramos primários ca. 0,4 cm compr.; brácteas primárias de margem aculeada.....8. ***A. mertensii***

3'- Inflorescências piramidais ou subcilíndricas; pedúnculo dos ramos primários maiores que 0,4 cm compr.; brácteas primárias de margem inteira

4- Conjuntos de ramificações da inflorescência globosos, congestos em direção ao ápice pelo encurtamento dos entrenós e dos pedúnculos dos ramos; brácteas primárias inferiores ultrapassando os ramos; brácteas florais igualando-se ao tamanho das sépalas

5- Inflorescências 11-18 cm compr.; pedúnculo dos ramos primários 1-2 cm compr.; brácteas florais amarelo-esverdeadas; apêndices petalíneos basais com ápice fimbriado.....2. ***A. chrysocoma***

5'- Inflorescências 15-31,5 cm compr.; pedúnculo dos ramos primários 1,3-11 cm compr.; brácteas florais róseo-avermelhadas; apêndices petalíneos basais com ápice eroso.....1. ***A. aquilega***

4'- Conjuntos de ramificações da inflorescência não globosos, laxos em direção ao ápice pelo distanciamento dos entrenós e dos pedúnculos dos ramos; brácteas primárias

inferiores não ultrapassando os ramos; brácteas florais menores que o tamanho das sépalas

6- Flores 1,2-1,3 cm compr., verticiladas; corola branca, calosidades ausentes; ovário ca. 0,4 cm compr.; frutos alvo-azulados.....10. ***A. patentissima***

6'- Flores 3-4,5 cm compr., não verticiladas; corola amarela ou laranja, calosidades presentes; ovário maior que 0,6 cm compr.; frutos amarelo-esverdeados ou verdes

7- Brácteas florais inconspícuas, não ultrapassando o ovário

8- Brácteas primárias liguladas; brácteas florais fortemente tomentosas, com tricomas estrelados; flores sésseis; sépalas carenadas, tomentosas, verdes..... 3. ***A. constantinii***

8'- Brácteas primárias linear-lanceoladas; brácteas florais levemente lepidotas, tricomas escamosos; flores conspicuamente pediceladas; sépalas ecarenadas, glabras, amarelas..... 7. ***A. leptantha***

7'- Brácteas florais conspícuas, ultrapassando o ovário

9- Ramos superiores congestos; brácteas primárias igualando-se ao tamanho dos ramos.....4. ***A. emmerichiae***

9'- Ramos superiores esparsos; brácteas primárias distintamente menores que os ramos

10- Brácteas florais 1,5-1,7 cm compr.; flores subsésseis.....
.....5. ***A. eurycorymbus***

10'- Brácteas florais 0,5-1 cm compr.; flores sésseis.....
.....11. ***A. werdermannii***

1. *Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb., Fl. Brit. W. I.: 592. 1864. *Bromelia aquilega* Salisb., Parad. Lond. 2: 40. 1806. Lectótipo (designado por Smith & Downs, 1979): Brasil, sem localidade, *D. Hurlock s.n.* (ilustração publicada por Salisbury, 1806)

Fig. 1A-B

Terrestre, epífita ou rupícola, ca. 1,3 m de altura. Folhas 57,5-75 cm compr.; bainha ca. 16,5 x 10,5 cm, elíptica, coriácea, castanho-avermelhada, esparsamente lepidota; lâmina 50-100 x 3-5 cm, linear-lanceolada, coriácea, levemente lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,3 cm compr., os maiores aproximando-se da base, castanhos, espaçados 0,5-1 cm compr. Escapo 26,5-60 cm compr., ereto, branco-tomentoso, vináceo, totalmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 14,5-16 x 2-2,5 cm, não imbricadas na base da inflorescência, liguladas, papiráceas, as inferiores verde-vináceas, as superiores róseo-avermelhadas a alaranjadas, lepidotas, ápice arredondado, mucronado, margem inteira. Inflorescência 15-31,5 cm compr., amarelo-vinácea a alaranjada, lepidota, composta, panícula piramidal ou subcilíndrica, com ca. de 13 ramos, ramificações de até terceira ordem, da base até o ápice da inflorescência, conjuntos de ramificações globosos; ramos da inflorescência de distribuição esparsa na base, gradativamente mais congestionados em direção ao ápice, tanto pelo encurtamento dos entrenós como dos pedúnculos dos ramos; pedúnculo dos ramos primários 1,3-11 cm compr., maiores na base, muito curtos a quase sésseis no ápice; brácteas primárias 3,5-15,5 x 1,5 cm., as basais maiores, ultrapassando ou igualando o ramo, as superiores igualando ou pouco menores, liguladas, reflexas a patentes, amarelo-vináceas, esparsamente lepidotas, ápice acuminado, margem inteira; pedúnculo dos ramos secundários e terciários muito curtos, 0,5-0,3 cm compr., congestionados; brácteas secundárias e terciárias 3-3,5 cm compr., semelhantes às florais, mais curtas que os ramos, oval-lanceoladas, alaranjadas, carenadas. Brácteas florais 1,5-2,5 x 0,8-1 cm, recobrimo completamente o ovário,

igualando-se ao tamanho das sépalas, largamente ovais, cartáceas, róseo-avermelhadas, esparsamente lepidotas, ápice longo-mucronado. Flores 3-4 cm compr., subsésseis; sépalas 1-1,5 x 0,8-1 cm, conatas, fortemente assimétricas, carenadas, amarelo-esverdeadas, levemente lepidotas, ápice mucronado, múcron ca. 0,1 cm compr.; pétalas ca. 3 x 0,3 cm, espatuladas, amarelas, ápice mucronado; calosidades ca. 2 cm compr.; apêndices petalíneos basais ca. 0,3 cm compr., ápice eroso; estames ca. 2,7 cm compr., os externos com filetes livres, os internos com filetes adnatos quase completamente às pétalas; filetes ca. 2 cm compr., complanados; anteras ca. 0,5 cm compr.; ovário com tubo epígino ca. 1 cm compr., elíptico, glabro, néctar copioso na base; estilete ca. 2,8 cm compr.; estigma ca. 0,2 cm compr., espiral-conduplicado. Baga ca. 1 cm compr., elíptica, amarelo-alaranjada ou branca quando jovens.

Fenologia: Floração registrada para os meses de novembro e dezembro e frutificação em julho.

Distribuição e habitat: Endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste.

Distribui-se na porção leste, desde o Ceará até o Espírito Santo, e no extremo oeste, no estado do Amazonas, abrangendo os domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG, 2015). Na Paraíba, foi registrada no presente estudo para os Brejos de Altitude, nos municípios de Arara, Dona Inês e Picuí (Fig. 7A), bem como por Pontes et al. (2010) para os municípios de Bayeux, Caaporã e Mamanguape.

Status de conservação: Pontes et al. (2010) consideraram o grau de conservação desta espécie como Vulnerável. Contudo, por ser uma espécie bem representada nos herbários consultados e com ampla distribuição para o território brasileiro, ocorrendo em vários domínios fitogeográficos (BFG, 2015), de acordo com os critérios propostos pela IUCN (2001), seu *status* de conservação pode ser considerado como “Pouco Preocupante” (LC).

Comentários: *Aechmea aquilega* pode ser diferenciada das demais espécies congêneres registradas neste estudo pela inflorescência piramidal a subcilíndrica, alongada, com ramos

primários formando fascículos congestos e com entrenós gradativamente mais curtos da base ao ápice, além de brácteas florais róseo-avermelhadas, igualando-se ao tamanho das sépalas.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Arara, 11/XII/1958, fl., J.C. Moraes s.n. (EAN 1996); Dona Inês, 13/VII/1998, fr., E.A. Rocha 4610 (IPA); Picuí, 20/XI/2008, fl., P.C. Gadelha-Neto *et al.* 1961 (JPB).

Material adicional examinado: **BRASIL. Pernambuco:** Petrolina, 13/V/1974, fl., Andrade-Lima *et al.* 2600 (RB). Sergipe, Pirambu, 6/IV/1999, G. Martinelli *et al.* 15342 (JPB).

2. ***Aechmea chrysocoma*** Baker, Handb. Bromel. 44: 272. 1889. Tipo: Brasil, Pernambuco, Iguarassu, XI/1887, *Ramage s. n.* (BM 885911, web!)

Fig. 1C-D

Epífita ou terrestre, ca. 90 cm de altura. Folhas 119,5-180 cm compr.; bainha ca. 16 x 8 cm, largo-elíptica, coriácea, castanho-clara, lepidota; lâmina ca. 103,5 x 5,5 cm, linear-lanceolada, coriácea, levemente lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice agudo, castanho-escuro, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,25 cm compr., maiores próximo à base, castanhos, espaçados 0,3-0,8 cm. Escapo ca. 70,5 cm compr., ereto, fortemente tomentoso, vináceo, totalmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 7,5-19,5 x 2,5-3,5 cm, não imbricadas na base da inflorescência, oval-elípticas, papiráceas, as inferiores verde-vináceas e as superiores róseo-avermelhadas, lepidotas, ápice acuminado, margem inteira. Inflorescência 11-18 cm compr., verde-avermelhada, denso-tomentosa, composta, panícula piramidal, com ca. de 2-4 ramos, ramificações de até terceira ordem, da base até o ápice da inflorescência, conjuntos de ramificações globosos, todos os ramos curtos, congestos tanto pelo encurtamento dos entrenós como do pedúnculo dos ramos; pedúnculo dos ramos primários 1-2 cm compr., maiores na base, quase sésseis no ápice; brácteas primárias 3-12,5 x 0,8-2,3 cm,

elíptico-lanceoladas, reflexas a patentes, as inferiores ultrapassando o ramo, as superiores igualando, apiculadas, margem inteira; pedúnculo dos ramos secundários e terciários muito curtos, congestos; brácteas secundárias e terciárias semelhantes às florais, mais curtas que os ramos, oval-lanceoladas, carenadas. Brácteas florais 2-2,4 x 1-1,3 cm, recobrimo completamente o ovário, igualando-se ao tamanho das sépalas, ovais, amarelo-esverdeadas, glabras, ápice longomucronado. Flores ca. 2,5 cm compr., sésseis; sépalas 1,5 x 1 cm, conatas na base e ao tubo epígino, fortemente assimétricas, carenadas, amarelo-alaranjadas, glabras, ápice mucronado, múcron ca. 0,1 cm compr.; pétalas ca. 2,5 x 0,4 cm, espatuladas, laranjas, ápice acuminado; calosidades 1,5-2 cm compr.; apêndices petalíneos basais, ca. 0,4 cm compr., ápice fimbriado; estames ca. 2,4 cm compr., os do ciclo externo livres, os internos adnatos às pétalas por ca. 2 cm; ovário com tubo epígino ca. 1 cm compr., elíptico, glabro, néctar copioso na base. Baga não vista. Fenologia: Na Paraíba, foi registrada florida em novembro.

Distribuição e habitat: Endêmica do Nordeste brasileiro, ocorrendo no domínio da Mata Atlântica nos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas (BFG, 2015). Há registros para Igarassu (PE), Penedo (AL) (LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2006) e, na Paraíba, apenas para o município de Caaporã (Fig. 7A), às margens da BR-101 (*Pontes 131* (RB) e *Pontes 149* (RB)). Neste trabalho, apesar do esforço de coleta na localidade supramencionada, não foi possível recoletar a espécie.

Status de conservação: Devido à restrita distribuição, registro insuficiente em unidades de conservação e endemismo associado a um dos três ecossistemas mais ameaçados do mundo, este táxon é aqui enquadrado como “Vulnerável” por sua área de ocupação estimada em menos de 2000 km², fragmentação elevada em menos de 10 localizações e flutuações acentuadas em sua extensão de ocorrência (B2a, ci).

Comentários: *Aechmea chrysocoma*, originalmente descrita por Baker (1889), foi reconhecida posteriormente como uma variedade de *Aechmea aquilega* (Smith & Downs, 1979; Read &

Luther, 1991). Entretanto, Leme & Siqueira-Filho (2006) revalidaram-na a espécie, o que é considerado até hoje por BFG (2015), sendo também admitida neste trabalho. *A. chrysocoma* e *A. aquilega* podem ser confundidas, principalmente, pela inflorescência formada por ramos congestos, brácteas primárias vermelhas e flores sésseis amarelo-alaranjadas. No entanto, é possível distingui-las pela inflorescência mais curta (11-18 cm vs. 15-31,5 cm compr.) composta por cerca de dois a quatro ramos globosos com pedúnculo dos ramos primários distintamente mais curtos (1-2 cm compr. vs. 1,3-11 cm compr.).

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Caaporã, 16/XI/2004, fl., R.A. Pontes *et al.* 131 (RB).
Idem, 16/XI/2004, fl., R.A. Pontes *et al.* 149 (RB).

Material adicional examinado: **BRASIL. Pernambuco:** São Lourenço da Mata, Engenho Mamucaia, 6/I/2008, fl., E.P. Queiroz *et al.* 2600 (RB).

3. *Aechmea costantinii* (Mez) L. B. Smith, Phytologia 19: 281. 1970. *Gravisia costantinii* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 245. 1916. Tipo: Brasil, Distrito Federal, Brasília, s.d., Mez *s.n.* (B100186965, web!)

Figs. 1E-F, 4A-B

Epífita ou terrestre, 80-100 cm de altura. Folhas 84,5-138,5 cm compr.; bainha 12-24,5 x 10,5-12,7 cm, oval-elíptica, coriácea, castanho-escuro, lepidota; lâmina 57,5-81,5 x 4,5-6,2 cm, largo-lanceolada, coriácea, glabrescente, sem faixas transversais cinéreas, ápice arredondado, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,3 cm, inconspícuos aproximando-se do ápice, castanhos, espaçados 0,2-0,6 cm compr. Escapo 40-50 cm compr., ereto, vermelho, branco-tomentoso, totalmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 11,8-15 x 3-5,5, não imbricadas na base da inflorescência, oval-elípticas, papiráceas, pálidas, lepidotas, ápice acuminado, margem inteira. Inflorescência 30-60 cm compr., verde-vinácea, tomentosa,

composta, panícula piramidal, com ca. de 8 ramos, ramificações de até terceira ordem, da base até o ápice da inflorescência, conjuntos de ramificações não globosos, laxos; pedúnculo dos ramos primários 0,8-6,5 cm compr., maiores na base, sésseis no ápice; brácteas primárias 2,5-13 x 0,5-5 cm, não ultrapassando o ramo, liguladas, papiráceas, vermelhas ou pálidas, geralmente reflexas, lepidotas, ápice mucronado, margem inteira; pedúnculo dos ramos secundários e terciários 0,6-0,8 cm compr, laxos; brácteas secundárias e terciárias ca. 0,3 cm compr., semelhantes às brácteas florais, mais curtas que os ramos, triangulares, branco tomentosas, ecarenadas. Brácteas florais 0,2-0,3 x 0,1 cm, inconspícuas, não ultrapassando o ovário, distintamente menores que o tamanho das sépalas, triangulares, membranáceas, vináceas, fortemente tomentosas, tricomas estrelados, ápice longo–mucronado. Flores 3-4 cm compr., sésseis; sépalas 1,3-1,5 x 0,5-0,6 cm, conatas, fortemente assimétricas, carenadas, verdes, tomentosas, ápice mucronado, múcron ca. 0,05 cm compr.; pétalas ca. 2,5 x 0,3 cm, espatuladas, amarelas, ápice curtamente mucronado; calosidades 1,5-1,8 cm compr.; apêndices basais ca. 0,2 cm compr., ápice crenado; estames ca. 3 cm compr., livres ou adnatos às pétalas por ca. 1,5 cm compr.; filetes ca. 2,5 cm compr., complanados; anteras ca. 0,5 cm compr.; ovário com tubo epígino de 0,6-1 cm compr., clavado, verde, tomentoso; estilete ca. 2 cm compr., estigma espiral-conduplicado. Baga ca. 1 cm compr., ovoide, verde-escuro.

Fenologia: Encontrada florida em junho, agosto e setembro e frutificada em janeiro, junho e outubro.

Distribuição e habitat: Espécie endêmica da região Nordeste do Brasil distribuindo-se nos estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco (BFG, 2015). No presente estudo foi encontrada como epífita em área de floresta úmida no município de Areia (Fig. 7A), brejo paraibano, e, de acordo com as consultas em herbários, é possível encontrá-la também como terrestre.

Status de conservação: Apesar de bem representada nos herbários visitados, pode-se considerar

que sua extensão de ocorrência é restrita, por estar associada a um domínio com elevada fragmentação (Mata Atlântica) e em apenas três estados brasileiros. Desse modo, seguindo-se a IUCN (2001), este táxon foi considerado no presente estudo como “Vulnerável” (NT), haja vista sua restrita área de ocupação e flutuações acentuadas na sua extensão de ocorrência e número de localizações (critério B2cI, III).

Comentários: De acordo com as observações feitas em herbários, fotos dos materiais tipo e o também constatado por Sousa e Wanderley (2000), *Aechmea costantinii* é morfologicamente similar à *A. tomentosa*, endêmica dos estados de Pernambuco e Alagoas. No entanto, diferencia-se desta última pelo pedúnculo dos ramos mais longos (até 6,7 cm compr. vs. até 2 cm compr. em *A. tomentosa*), inflorescência laxa (vs. inflorescência fortemente congesta em *A. tomentosa*), ápice da inflorescência triangular (vs. largamente arredondado) e pelo tamanho das flores (até 4 cm compr. vs. igual ou maior que 5 cm compr.). Na área de estudo, distingue-se das demais espécies congêneres pela inflorescência laxa, flores sésseis com brácteas florais inconspícuas e indumento fortemente tomentoso, com tricomas estrelados. Nos herbários visitados, os espécimens de *Aechmea costantinii*, em sua maioria, estão ainda determinados como *Aechmea stelligera*, porém desde Leme e Siqueira-Filho (2006) este último nome é reconhecido como sinônimo de *A. costantinii*.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Alagoa Grande, 18/I/1994, fr., L.P. Felix 6371 (EAN); Areia, 20/III/2015, fr., T.S. Silva *et al.* 41 (ACAM); Idem, 15/IX/1944, fl., J.C. Moraes s.n. (EAN 68); Idem, 23/VIII/1998, fl., G. Martinelli 15087 (PEUFR); Idem, 3/X/2004, fr., R.A. Pontes 107 (RB); Idem, 20/VI/ 2005, fr., R.A. Pontes *et al.* 318 (RB); Idem, 2/VI/2010, fl., R.G. Dias-Terviro 43 (EAN); Bananeiras, 19/I/1993, fr., L.P. Felix *et al.* 5540 (EAN);

Material adicional examinado: **BRASIL. Pernambuco:** Bonito, 30/VI/1996, fl., M.C. Tschá 842 (PEUFR); Quipapá, 15/XI/1972, (fl.), I. Pontual 72 (PEUFR); Idem, 02/IX/1980, fl., Z. Brito 18

(IPA); Vicência, 28/IX/1968, I. Pontual 861 (PEUFR); Idem, 06/IX/1986, fl., Sales 60 (PEUFR);

4. ***Aechmea emmerichiae*** Leme, Bradea 4: 309. 1987. Tipo: Brasil, Bahia, s.d., *A. Seidel 1048* (HB, web!)

Fig. 1G-H

Terrestre ou rupícola, ca. 105 cm de altura. Folhas 72-95 cm compr.; bainha 12,5-28 x 8-10,5 cm, elíptica, coriácea, castanho-claro, lepidota; lâmina 60-67 x 3,5-5 cm, lanceoladas, coriácea, lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice acuminado, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,2 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,5-0,6 cm compr. Escapo 75-85 cm compr., ereto, inconspicuamente branco-tomentoso, róseo, nunca recoberto totalmente pelas brácteas; brácteas do escapo 4,7-23 x 1,5-4 cm, não imbricadas na base da inflorescência, lanceoladas, paleáceas, verdes a róseas, lepidotas, ápice acuminado, mucronado, superiores de margem aculeada e inferiores de margem inteira. Inflorescência 20-35,5 cm compr., róseo-amarelada, levemente tomentosa, composta, panícula, piramidal, com ca 5-8 ramos, ramos da inflorescência de distribuição esparsa na base, os superiores fortemente congestos, ramificações de até terceira ordem, conjuntos de ramificações não globosos, laxos; pedúnculo dos ramos primários 0,6-6,5 cm compr., maiores na base, quase sésseis no ápice; brácteas primárias 2,3-11,5 x 0,6-2,5 cm, igualando-se ao tamanho dos ramos, as inferiores não ultrapassando os ramos, linear-lanceoladas, papiráceas, patentes, róseo-amareladas, fortemente lepidotas, ápice acuminado, margem inteira; brácteas secundárias e terciárias ca. 1 cm compr., semelhantes às florais, mais curtas que os ramos. Brácteas florais 1,1-2 x 0,6-0,8 cm, conspícuas, ultrapassando o ovário, menores que o tamanho das sépalas, elíptico-lanceoladas, róseo-amareladas, levemente tomentosas, ápice longo-mucronado. Flores 3,5-4 cm compr., subsésseis; sépalas ca. 2 x 1,1 cm, conatas, assimétricas, carenadas, amarelas, porção mediana tomentosa,

ápice mucronado, múcron ca. 0,2 cm compr.; pétalas ca. 3,5 x 0,5 cm, espatuladas, amarelas, ápice apiculado; 2 calosidades com ca. 2,5 cm compr., paralelas até a porção mediana; apêndices basais ca. 0,2 cm compr., ápice eroso; estames ca. 3,6 cm compr., adnatos por ca. 1,5 cm compr.; filetes ca. 3 cm compr., complanados; anteras ca. 0,6 cm compr.; ovário com tubo epígino 0,6–0,7 cm compr., clavado, amarelo-esverdeado, tomentoso; estilete ca. 3,2 cm compr., estigma espiral-conduplicado, tomentoso. Baga 2,5-3 cm compr., ovoide, amarelo-esverdeado.

Fenologia: Floração registrada em dezembro e frutificação em dezembro e abril.

Distribuição e hábitat: *Aechmea emmerichiae* é endêmica do território brasileiro, ocorrendo apenas nos estados da Bahia e Paraíba (BFG, 2015). Pontes (2005) registrou-a pela primeira vez para a Paraíba, onde foi encontrada no município de Maturéia (Fig. 7B), em afloramentos rochosos a pleno sol ou como epífita facultativa.

Status de conservação: Avaliando-se os critérios da IUCN (2001), por sua distribuição restrita a apenas dois estados brasileiros (READ; LUTHER, 1991; LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2006; MACIEL et al., 2015; BFG, 2015), além do acentuado declínio dos ambientes de Caatinga e Mata Atlântica, no presente estudo, a espécie foi tratada como “Em Perigo”, haja vista sua área de ocupação estimada em menos de 500 km e declínio acentuado observado e projetado em área, extensão e qualidade do hábitat (B2bIII).

Comentários: Na área de estudo, diferencia-se das mais proximamente relacionadas (*A. aquilega*, *A. eurycorymbus*, *A. leptantha*, *A. werdermannii*) pelo pedúnculo dos ramos superiores distintamente mais curtos e congestos, brácteas primárias menores ou igualando-se ao tamanho dos ramos bem como pelas brácteas florais tomentosas, menores que as sépalas, mas recobrando o ovário.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Maturéia, Parque Estadual do Pico do Jabre, 8/XII/2004, fr., R.A. Pontes *et al.* 145 (RB); Idem, 8/XII/2004, fl., R.A. Pontes *et al.* 150 (JPB); Idem, 15/IV/2005, fr., R.A. Pontes *et al.* 194 (JPB).

5. *Aechmea eurycorymbus* Harms, Notizl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 12: 528. 1935. Tipo: Brasil, Pernambuco, Serra Negra, III/1932, *Werdermann 2931* (B100244721, web!)

Figs. 3A, 4C-D

Terrestre ou rupícola, 76,5-88,5 cm de altura. Folhas 60-80 cm compr.; bainha 20-22 × 10-20 cm, oblonga, cartácea, castanha, lepidota; lâmina 40-50 × 3,5-4 cm, linear-lanceolada, coriácea, levemente lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice acuminado, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,4 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,3-1,1 cm. Escapo 43-51 cm compr., ereto, avermelhado, levemente tomentoso, totalmente recoberto pelas brácteas; brácteas do escapo 9,5-12 x 1,5-2,5 cm, não imbricadas na base da inflorescência, lanceoladas, cartáceas, vermelho-amareladas, ápice acuminado, margem inteira. Inflorescência 33-38 cm compr., avermelhada, tomentosa, composta, panícula, piramidal, com ca de 6-8 ramos, ramos da inflorescência esparsos da base ao ápice, pelo distanciamento dos entrenós, ramificações de até terceira ordem, conjuntos de ramificações não globosos, eretos, laxos; pedúnculo dos ramos primários 0,5-3 cm compr, laxos; brácteas primárias 2,7-7 × 0,4-1,8 cm, distintamente menores que os ramos, não ultrapassando os ramos, oblongo-lanceoladas, cartáceas, reflexas a patentes, avermelhadas, levemente lepidotas, ápice acuminado, margem inteira; pedúnculo dos ramos secundários e terciários 0,5-1 cm compr., laxos.; brácteas secundárias e terciárias 1,1-1,5 cm compr., mais curtas que os ramos, triangular-lanceoladas, amarelo-avermelhadas, ecarenadas. Brácteas florais 1,5-1,7 x 0,6-0,8 cm, conspícuas, ultrapassando o ovário, menores que o tamanho das sépalas, oval-lanceoladas, amarelo-

esverdeadas, levemente tomentosas, ápice acuminado. Flores 3,5-4,1 cm compr., subsésseis; sépalas 1,1-1,6 x 0,5-0,9 cm, conatas, fortemente assimétricas, ecarenadas, levemente tomentosas, amarelas, ápice mucronado, múcron ca. 0,15-0,2 cm compr.; pétalas ca. 3-3,4 x 0,3-0,4 cm, linear-lanceoladas, laranjas, ápice agudo; calosidades presentes, ca. 1,7-2,1 cm compr.; apêndices petalíneos basais ca. 0,2 cm compr., ápice crenado; estames ca. 3 cm compr., livres ou adnatos às pétalas por ca. 1,5 cm compr.; filetes ca. 2,7 cm compr., complanados; anteras 0,7-0,8 cm compr.; ovário com tubo epígino ca. 1,0 cm compr., clavado, levemente tomentoso; estilete ca. 2,3 cm compr.; estigma ca. 0,2 cm compr., espiral-conduplicado. Baga ca. 1,2 cm compr., com sépalas persistentes, ovóide, verde.

Fenologia: Encontrada florida nos meses de abril e maio e frutificada em outubro.

Distribuição e hábitat: Esta espécie é endêmica dos estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco, Nordeste do Brasil, especialmente nos domínios de Caatinga e Mata Atlântica. No presente estudo, suas populações foram encontradas em ambientes de Caatinga e Mata Atlântica, inclusive em altitude elevada (652 m), na Serra da Arara, município de São João do Cariri (Fig. 7B).

Status de conservação: *Aechmea eurycorymbus* já está incluída na Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (2014). De acordo com os critérios estabelecidos pela IUCN (2001), pode-se considerar *A. eurycorymbus* como “Em Perigo”, devido à sua área de ocorrência estimada como menor que 5000 km², com contínuo declínio de sua área de extensão e/ou qualidade do hábitat (critério B1bii), bem como pelo fato de que seus indivíduos estão associados à vegetação de Caatinga e Floresta Atlântica, as quais estão progressivamente ameaçadas pela pressão antrópica através de atividades turísticas e agricultura.

Comentários: Morfologicamente, *A. eurycorymbus* é bastante similar a *A. leptantha* e *A. werdermannii*, mas pode ser distinguida pelas brácteas primárias distintamente menores que os

ramos, brácteas florais 1,5-1,7 cm compr., ultrapassando o ovário e flores 3,5-4 cm compr., subsésseis, e pedicelo inconspícuo.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Natuba. 14/V/2005, fr., R.A. Pontes 230 (RB); Salgado de São Félix. 14/V/2005, fr., R.A. Pontes 345 (JPB); São João do Cariri. 15/IV/2016, fl., G.R. Almeida 01 (ACAM); Idem, 22/V/2016, fl., T.S. Silva 85 (ACAM); São José de Princesa. 17/X/2008, fl., R.A. Pontes 415 (JPB).

6. ***Aechmea fulgens*** Brongn., Ann. Sci. Nat. Bot. 15: 571. 1841. Tipo: Brasil, sem localidade, sem data, *A. Questel s.n.* (P00077231, web!).

Figs. 2A-D, 4C-D

Epífita ou terrestre, 28,5-50 cm de altura. Folhas 24-60 cm compr.; bainha 8-14 x 4-6 cm, ovada, cartácea, castanho-claro, lepidota; lâmina 16-49,5 x 4-5,4 cm, oblongo-lanceolada, cartácea, glabrescente, face abaxial com faixas trasversais cinéreas formadas pelo adensamento dos tricomas, ápice arredondado, apiculado, margem aculeada, acúleos menores que 0,1 cm compr., castanho-claro, espaçados 0,5-0,8 cm compr. Escapo 10-20,5 cm compr., ereto, glabrescente, vermelho, nunca recoberto totalmente pelas brácteas; brácteas do escapo 4-6,8 x 0,5-1 cm, não imbricadas na base da inflorescência, elíptico-lanceoladas, pálidas, glabrescentes, ápice mucronado, margem inteira. Inflorescência 7,4-13,5 cm compr., vermelha, glabra, simples ou com ramificações apenas na base, laxa; pedúnculo dos ramos basais 0,6-1 cm compr. Brácteas secundárias ausentes. Brácteas primárias 2-4 x 0,5 cm, semelhantes às do escapo. Brácteas florais ca. 0,1 x 0,1 cm, nunca envolvendo o ovário completamente, triangulares, membranáceas, glabras, ápice mucronado. Flores ca. 1,5 cm compr., sésseis; sépalas 0,4-0,5 x 0,4-0,5 cm, conatas, assimétricas, ecarenadas, roxas, glabras, margens alvas, ápice retuso; pétalas 1-1,2 x 0,5 cm, arredondadas, cuculadas, lilás, margem alva, ápice emarginado; calosidades ausentes;

apêndices basais ca. 0,5 cm compr., ápice eroso; estames ca. 1 cm compr., adnatos às pétalas até o ápice; filetes ca. 0,6 cm compr., complanados; anteras ca. 0,4 cm compr.; ovário com tubo epígino 0,6-0,9 cm compr., oval-elíptico, vermelho, glabro, néctar copioso na base; estilete ca. 0,8 cm compr.; estigma ca. 0,1 cm compr., globoso. Baga 1-1,5 cm compr., ovoide, vermelho.

Fenologia: Encontrada florida em abril e julho e frutificada em abril e maio.

Distribuição e hábitat: De acordo com Sousa e Wanderley (2000), *Aechmea fulgens* distribuiu-se nos estados de Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro. No entanto, na Lista de Espécies da Flora do Brasil (BFG, 2015) foi referida apenas para Paraíba, Pernambuco e Alagoas, sendo considerada aqui esta última circunscrição.

Status de conservação: Na Paraíba, *Aechmea fulgens* foi encontrada apenas em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Natuba (Fig. 7B), formando grandes populações e apresentando hábito terrestre e epifítico, sendo considerada uma espécie rara na área de estudo. Corroborando com o também registrado por Pontes et al. (2010), o *status* de conservação de *A. fulgens* no presente estudo é considerado como “Vulnerável” (IUCN, 2001), devido à restrita área de ocupação, com fragmentação elevada e conhecida em menos de 10 localidades (critério B2a).

Comentários: *Aechmea fulgens* é facilmente diferenciada das demais espécies deste estudo por apresentar folhas com face abaxial com faixas transversais cinéreas, inflorescência glabra com ramificações apenas na base e flores lilases com pétalas cuculadas de margem alva.

Material examinado selecionado: **BRASIL. Paraíba:** Areia, 20/VII/2005, fl., R.A. Pontes 332 (JPB); Natuba, Mata da Antena, 14/IV/2015, fl., T.S. Silva *et al.* 49 (ACAM); Idem, 15/V/2005, fr., R.A. Pontes 244 (JPB); Idem, 14/IV/2015, fr., T.S. Silva *et al.* 50 (ACAM).

Material adicional examinado: **BRASIL. Alagoas:** Murici, 3/V/1999, fr., G. Martinelli 15331 (JPB); Quebrangulo, 11/V/2014, fr., Nusbaumer *et al.* 4013 (RB). **Pernambuco:** Palmeirina, 10/X/1985, fl., L.P. Felix *et al.* 1785 (UFP); São Bento, 27/I/1955, fl., J.C. Moraes s.n. (EAN

1236).

7. ***Aechmea leptantha*** (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho, *Fragm. Atlantic Forest N. E. Brazil*: 213. 2006. *Portea leptantha* Harms, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem*, 10: 786. 1929. Tipo: Brasil, Pernambuco, Tapera, II/1929, *Pickel 1919* (B100390478, web!)

Figs. 3D, 5A-D

Epífita ou rupícola, ca. 1,2 m de altura. Folhas 61-130,5 cm compr.; bainha ca. 12 x 9 cm, oblonga, coriácea, castanha, esparsamente lepidota; lâmina 37-60 x 3-3,5 cm, lanceolada, coriácea, levemente lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice obtuso a acuminado, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,1-0,3 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,6-1,7 cm. Escapo 60-70 cm compr., ereto ou recurvado na frutificação, esparsamente tomentoso quando rupícola a pulverulenta quando epífita, vermelho, totalmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 12-24,5 x 1,5-5 cm, não imbricadas na base da inflorescência, lanceoladas, cartáceas, verde-amareladas, lepidotas, ápice mucronado, margem inteira. Inflorescência 30-40 cm compr., avermelhada, levemente tomentosa quando rupícola a pulverulenta quando epífita, composta, panícula, piramidal, com ca. de 10 ramos, da base até o ápice da inflorescência, ramificações de até quarta ordem, conjuntos de ramificações não globosos, laxos; pedúnculo dos ramos primários 1-7 cm compr., ramificações laxas; brácteas primárias 2-13,5 x 0,2-2 cm, distintamente menores que os ramos, as inferiores não ultrapassando os ramos, linear-lanceoladas, reflexas, avermelhadas, levemente lepidotas, ápice mucronado, margem inteira. Brácteas secundárias e terciárias 0,6-1 x 0,1-0,2 cm, lanceoladas, amarelo-esverdeadas, ápice longo-acuminado. Brácteas florais 0,5-0,8 x 0,1-0,3 cm, inconspícuas, menores que o tamanho das sépalas, não ultrapassando o ovário, triangulares, verde-avermelhadas, levemente lepidotas, tricomas escamosos, ápice longo-acuminado. Flores 3-4,5 cm

compr., conspicuamente pediceladas; sépalas 1,4-1,7 x 0,5-0,9 cm, conatas, fortemente assimétricas, ecarenadas, amarelas, glabras, ápice mucronado, múcron ca. 0,1 cm compr.; pétalas 2,3-2,7 x 0,2-0,4 cm, lanceoladas, laranjas, ápice obtuso, mucronado; calosidades ca. 1,2 cm compr.; apêndices petalíneos basais ca. 0,15 cm compr., ápice crenado; estames ca. 2 cm compr., os externos com filetes livres, os internos com filetes adnatos às pétalas por ca. 1 cm compr.; filetes ca. 1,5 cm compr., complanados; anteras ca. 0,8 cm compr.; ovário com tubo epígino 0,7-1,3 cm compr., clavado, levemente tomentoso; estilete 2-3 cm compr.; estigma ca. 0,2 cm compr., espiral-conduplicado. Baga 2-3 cm compr., com sépalas persistentes, ovoide, verde-claro.

Fenologia: Encontrada florida de janeiro a abril, com frutificação estendida de fevereiro a dezembro.

Distribuição e hábitat: Restrita aos estados de Alagoas, Paraíba (Fig. 7B) e Pernambuco, na região Nordeste do Brasil, sendo principalmente encontrada em afloramentos rochosos ou como epífitas facultativa formando grandes populações em árvores como, por exemplo, *Artocarpus heterophyllus* Lamarck (Moraceae), espécie naturalizada e popularmente conhecida como “jaqueira” (BFG 2015).

Status de conservação: Pela extensão de ocorrência restrita, crescente fragmentação e declínio continuado dos ambientes de Caatinga e Mata Atlântica, onde suas populações ocorrem, este táxon é aqui considerado como “Vulnerável” (IUCN, 2001), critério B1bIII.

Comentários: A espécie foi até recentemente tratada como *Portea*, gênero muito relacionado a *Aechmea*. Forma um grupo muito relacionado com *A. costantinii*, *A. eurycorymbus*, *A. leptantha* e *A. werdermannii* pelo padrão de inflorescência, sendo mais relacionada a *A. eurycorymbus* pelas flores alaranjadas e frutos com sépalas persistentes. Entretanto, *A. leptantha* distingue-se de *A. eurycorymbus* por apresentar flores conspicuamente pediceladas (vs. subsésseis) e brácteas florais inconspícuas, com 0,5-0,8 (vs. 1,5-1,7 cm compr.).

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Areia, 20/III/2015, fl.fr., T.S. Silva et al. 42 (ACAM); Campina Grande, distrito Fagundes. 22/III/2015, fl.fr., T.S. Silva et al. 43 (ACAM); Guarabira, 21/V/2015, fr., T.S. Silva et al. 56 (ACAM); Itapororoca, 30/IV/2005, fr., R.A. Pontes et al. 208 (JPB); Lagoa Seca. 14/V/2015, fr., T.S. Silva et al. 55 (ACAM); Idem. 06/VI/2015, fr., T.S. Silva et al. 63 (ACAM); Natuba. 14/IV/2015, fl.fr., T.S. Silva et al. 45 (ACAM); Salgado de São Félix. 16/IV/2005, fr., 16/IV/2005, R.A. Pontes 162 (JPB).

Material adicional examinado: **BRASIL. Alagoas:** Ibatiguara, 16/III/2003, fl., A. Viana *et al.* 268 (IPA); Quebrangulo, 26/IV/2014, fl., L. Nusbaumer *et al.* 3967 (PEUFR); São José da Laje, 27/II/2002, fl., M. Oliveira *et al.* 780 (IPA). Pernambuco: Bonito, 09/II/1996, fl., A.B. Marcos 123 (PEUFR); Buíque, 01/XI/1961, fl., A. Lima (IPA 12902); Caruaru, 21/V/1992, fr., F. Guedes 108 (IPA); Idem. 04/I/1996, fl., L.F. Silva *et al.* 113 (PEUFR).

8. *Aechmea mertensii* (G. Mey.) Schult. & Schult. f., Syst. Veg. 7(2): 1272. 1830. *Bromelia mertensii* G. G. Mey., Prim. Fl. Esseq. 144. 1818. Tipo: Suriname, próximo ao Rio Essequibo, sem data, *E. K. Rodschied 292* (holótipo: GOET, web!)

Fig. 2E

Epífita, 18,5-35,5 cm de altura. Folhas 18-33 cm compr.; bainha 7-11 x 3-4,2 cm, oval-elíptica, cartácea, castanho-claro, lepidota; lâmina 8,5-24 x 1,1-1,8 cm, linear-lanceolada, coriácea, branco-lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, margem aculeada, acúleos 0,2-0,3 cm compr., castanho-claro, espaçados 0,3-0,5 cm, ápice foliar acuminado, serrado, vináceo. Escapo 18,5-24,5 cm compr., ereto, verde-claro, inconspicuamente branco-tomentoso, nunca recoberto totalmente pelas brácteas; brácteas do escapo 2,6-5,2 x 0,6-1,1 cm, não imbricadas na base da inflorescência, lanceoladas, paleáceas a membranáceas, vermelhas, face abaxial branco-tomentosa, ápice acuminado, ápice mucronado, margem aculeada.

Inflorescência 6-10,5 cm compr., esverdeada, levemente tomentosa, composta, panícula, cilíndrica, com ca. de 11-14 ramos, ramificações da base até o ápice, ramificações de até primeira ordem; ramos eretos, congestos, uniformemente distantes da base até o ápice da inflorescência; pedúnculo dos ramos ca. 0,4 cm compr; brácteas primárias basais distintamente ultrapassando os ramos, as superiores ca. 0,1 cm compr., triangulares, reflexas a patentes, margem aculeada, ápice acuminado. Brácteas secundárias ausentes. Brácteas florais ca. 0,4 x 0,3 cm, quase envolvendo totalmente o ovário, ovais, membranáceas, verde-alaranjadas, lepidotas, ápice mucronado. Flores ca 1 cm compr., sésseis; sépalas ca. 0,4 x 0,3 cm, conatas, levemente assimétricas, carenadas, glabrescentes, ápice mucronado, múcron 0,1-0,15 cm compr.; pétalas 0,7 x 0,15 cm, espatuladas, amarelo-alaranjadas, ápice acuminado; calosidades ca. 0,4 cm compr.; apêndices basais ca. 0,3 cm compr., ápice eroso; estames ca. 0,5 cm compr., os externos com filetes livres, os internos com filetes adnatos às pétalas até as anteras; filetes ca. 0,4 cm compr., complanados; anteras ca. 0,1 cm compr.; estilete ca. 0,6 cm compr.; estigma espiral-conduplicado. Baga não vista.

Fenologia: Encontrada florida em abril, maio e agosto.

Distribuição e hábitat: Frequentemente apresenta hábito epifítico, ocorrendo em Trinidad, Colômbia, Equador, Peru, Venezuela, Guiana e no Brasil (SMITH; DOWNS, 1979; AGUIRRE-SANTORO; BETANCUR, 2008), onde distribui-se na região amazônica (Norte), abrangendo ainda o estado de Mato Grosso, na região Centro-Oeste e, no Nordeste, nos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba (Fig. 7C) e Pernambuco (BFG, 2015).

Status de conservação: Devido à sua ampla distribuição, *Aechmea mertensii* foi considerada no presente estudo como de “Pouco Preocupante” (LC), categoria onde estão incluídos táxons mais abundantes de acordo com a IUCN (2001). No entanto, já se encontra incluída na Lista Vermelha da Flora Fanerogâmica da Colômbia (BETANCUR; GARCÍA, 2006) e, por ocorrer em domínios amplamente ameaçados (Floresta Amazônica e Mata Atlântica), destaca-se a necessidade de

atenção às suas populações e ambientes aos quais está associada.

Comentários: *A. mertensii* pode ser facilmente diferenciada por apresentar margem foliar com acúleos bem desenvolvidos até o ápice (ca. 0,3 cm compr.) e conspicuamente espaçados (0,3-0,5 cm), inflorescência cilíndrica com pedúnculo dos ramos distintamente mais curtos (ca. 0,4 cm compr.), brácteas primárias aculeadas e brácteas florais ultrapassando as sépalas. *A. mertensii* destaca-se, ainda, por apresentar associação com ninho de formigas (KOCH et al., 2013), que protegem a planta contra o ataque de predadores e dela recebem abrigo formado pelo emaranhado de raízes de suas touceiras (LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2006).

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Mamanguape, 24/V/1990, L.P. Felix & E.S. Santana 3065 (EAN); Idem, 1 Maio 2005, (fl.), R.A. Pontes & P. Gadelha-Neto 219 (RB); Rio Tinto, 19 Agosto 1988, (fl.), L.P. Felix & A.M. Miranda s.n. (EAN 6268); Santa Rita, 14 Abril 1980, (fl.), M.F. Agra s.n. (RB 207583).

9. *Aechmea nudicaulis* var. *nordestina* J.A. Siqueira-Filho & Leme, *Fragm. Atlantic Forest N. E. Brazil* 243. 2006. Tipo: Brasil, Pernambuco, Distrito de Pirauá, Macaparana, II/2004, *J. A. Siqueira-Filho et al. 1454* (UFP 51556, web!)

Figs. 2F-G, 5E-F

Epífita, ca. 50 cm de altura. Folhas 22,5-94,5 cm compr.; bainha 14-24,5 x 5,5-7,3 cm, elíptico-linear, cartácea, castanho, lepidota; lâmina 12,5-73 x 2,5-5,8 cm, oblonga, cartácea, glabrescente, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice arredondado, revoluto, apiculado, margem aculeada, acúleos ca. 0,2 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,1-0,3 cm. Escapo 25,5-43 cm, sub-ereto, branco-tomentoso, verde-claro, não recoberto totalmente pelas brácteas; brácteas do escapo 4,5-6,5 x 1-1,6 cm, imbricadas na base da inflorescência, oval-elípticas,

membranáceas, pálidas, face abaxial levemente tomentosa, ápice mucronado, castanho-claro, margem inteira. Inflorescência 8,5-9,5 cm compr., simples, espiciforme, amarelo-esverdeada, branco-tomentosa. Brácteas primárias ausentes. Brácteas florais ca. 0,15 x 0,15 cm, nunca envolvendo o ovário completamente, triangulares, membranáceas, branco-tomentosas, ápice mucronado. Flores 1,4-2 cm compr., sésseis; sépalas 0,7-0,9 x 0,3-0,4 cm, conatas, fortemente assimétricas, ecarenadas, verde-amareladas, porção mediana tomentosa, ápice mucronado, múcron ca. 0,05 cm compr.; pétalas 1-1,2 x 0,2 cm, espatuladas, amarelas, ápice agudo, mucronado; calosidades ca. 0,5 cm compr.; apêndices basais 0,3-0,4 cm compr., ápice fimbriado; estames ca. 1 cm compr., os externos com filetes livres, os internos com filetes adnatos às pétalas por ca. 0,5 cm compr.; filetes ca. 0,6 cm compr., complanados; anteras ca. 0,4 cm compr.; ovário com tubo epígino 0,4-0,8 cm compr., elíptico, tomentoso; estilete ca. 1 cm compr., estigma globoso. Baga ca. 0,7 cm compr., ovoide, amarela.

Fenologia: Encontrada florida e frutificada em abril.

Distribuição e hábitat: Epífita obrigatória, endêmica do Nordeste brasileiro; ocorrendo nos estados da Bahia, Paraíba e Pernambuco. Na Paraíba, foi registrada apenas no município de Salgado de São Félix (Fig. 7D).

Status de conservação: Considerando-se que é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, registrada apenas em três estados do Nordeste brasileiro, associado aos escassos registros observados nos herbários consultados, a mesma foi enquadrada aqui como “Vulnerável” (IUCN 2001), uma vez que sua área de ocupação é restrita, com níveis de exploração potenciais e, portanto, enfrentando um risco de extinção elevado na natureza.

Comentários: *Aechmea nudicaulis* var. *nordestina* difere da espécie-tipo pelo escapo e brácteas escapais pálidas (vs. vermelhas) e sépalas verde-amareladas (vs. amarelas ou salpingadas de vermelho), sendo este um padrão morfológico associado ao Nordeste brasileiro (LEME;

SIQUEIRA-FILHO 2006). Pode ser diferenciado dos demais táxons de *Aechmea* da área de estudo por apresentar brácteas do escapo imbricadas na base da inflorescência, e pela inflorescência simples com indumento branco-tomentoso e todas as flores sésseis.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Salgado de São Félix, Sítio Pau-d'Arco, 16/IV/2005, fr., R.A. Pontes 165 (RB); Idem, 16/IV/2005, fl., R.A. Pontes 167 (RB); Idem, 14/IV/2015, fl., T.S. Silva *et al.* 53 (ACAM); Idem, 14/IV/2015, fr., T.S. Silva *et al.* 54 (ACAM).

10. *Aechmea patentissima* (Mart. ex Schult. f.) Baker, J. Bot. 17: 227. 1879. *Billbergia patentissima* Mart. ex Schult. & Schult.f., Syst. Veg., 7(2): 1270. 1830. Tipo: Brasil, Bahia, Almada, s.d., *Martius s.n.* (M)

Figs. 3B-C, 5G-H

Terrestre, ca. 1 m de altura. Folhas 84-90,5 cm compr.; bainha 7,5-28 x 7-11,5 cm, oblonga, cartácea, castanha, lepidota; lâmina 14-55 x 6-8 cm, linear-lanceolada, coriácea, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice arredondado ou levemente acuminado, apiculado, margem aculeada, castanho-clao, acúleos 0,1-0,2 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,5-0,7 cm compr. Escapo 24-45 cm compr., ereto, levemente tomentoso, verde, parcialmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 4,5-6 x 0,7-1,2 cm, não imbricadas na base da inflorescência, lanceoladas, membranáceas, paleáceas, ápice acuminado, margem inteira. Inflorescência 20-36,5 cm compr., esverdeada, glabrescente, composta, panícula piramidal ou subcilíndrica, 10-13 ramos, ramificações de primeira ordem, da base até o ápice, conjuntos de ramificações não globosos, laxos em direção ao ápice pelo distanciamento dos entrenós; pedúnculo dos ramos ca. 1 cm compr.; brácteas primárias 1-3 x 0,5 cm, não ultrapassando os ramos, lanceoladas, patentes, membranáceas, esverdeadas, ápice acuminado, margem inteira. Brácteas secundárias ausentes. Brácteas florais 0,4-0,7 x 0,1-0,15 cm, menores

que o tamanho das sépalas, triangular-lanceoladas, esverdeadas, glabrescentes. Flores 1,2-1,3 cm, sésseis, verticiladas; sépalas 0,4-0,5 x 0,3-0,4 cm, conatas, assimétricas, carenadas, verdes, glabras, ápice mucronado, múcron 0,1-0,2 cm compr.; pétalas ca. 1 x 0,2 cm, oblongas, brancas, ápice acentuadamente agudo; calosidades ausentes; apêndices petalíneos basais ca. 0,5 cm compr., ápice fimbriado; estames 0,7-0,8 cm compr., os externos com filetes livres, os internos adnatos às pétalas por ca. 0,5 cm compr.; filetes ca. 0,7 cm compr., complanados; anteras ca. 0,2 cm compr.; ovário com tubo epígino ca. 0,4 cm compr., oblongo, glabro; estilete ca. 0,8 cm compr.; estigma ca. 0,1 cm compr., espiral-conduplicado. Baga ca. 0,5 cm compr., globosa, alvo quando imaturo, azul quando maduro.

Fenologia: Registrada florida nos meses de janeiro, fevereiro e setembro e frutificada em fevereiro, abril e maio.

Distribuição e hábitat: *A. patentissima* distribui-se em áreas de Mata Atlântica nos estados do Nordeste brasileiro, bem como no Rio de Janeiro e Espírito Santo, na região Sudeste (BFG, 2015). No presente estudo, foram encontrados registros apenas em municípios do litoral paraibano (Fig. 7C).

Status de conservação: Apesar das mudanças nomenclaturais e taxonômicas, que por muito tempo causaram a identificação imprecisa de *A. patentissima* com espécies relacionadas e, portanto, em áreas de ocorrência incertas, considerando a sua extensão de ocorrência e os materiais examinados no presente estudo, o *status* de conservação observado no presente estudo para a espécie é de “Quase Ameaçado”.

Comentários: Durante muito tempo *A. patentissima* foi considerada variedade de *Aechmea lingulata*, e por esta razão muitos materiais nos herbários encontram-se ainda identificados como *A. lingulata*. A partir de Leme e Siqueira-Filho (2006), o conceito de *A. lingulata* foi restringido, estabelecendo-se o complexo *Aechmea lingulata*, onde aquelas até então consideradas variedades

foram admitidas no *status* de espécie, sendo *A. patentissima* uma destas. Os limites taxonômicos entre elas são inconsistentes, mas segundo os autores supramencionados, *A. lingulata s.str.* caracteriza-se pelas brácteas florais de 7-13 mm compr., frutos vermelho-escuro a nigrescentes e pela distribuição restrita à região Amazônica. Por sua vez, *A. patentissima* apresenta sépalas com múcron de 0,1-0,2 cm (vs. 0,2-0,3), ápice das pétalas largamente agudo, ovário com ca. 0,4 cm compr. e pelos frutos azuis quando maduros, restringindo-se à Mata Atlântica.

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Capim, 29/IV/2005, fr., R.A. Pontes 223 (JPB); João Pessoa, 17/II/2004, fr., R.A. Pontes 51 (JPB); Mamanguape, 11/IX/2004, fl., R.A. Pontes et al. 97 (RB); Idem. 03/V/2016, fr., T.S. Silva 87 (ACAM); Sapé, 17/I/2001, fl., E.A. César 89 (JPB); Serraria, 19/I/1993, fl., L.P. Félix et al. 5549 (EAN).

11. *Aechmea werdermannii* Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 12: 528. 1935. Tipo: Brasil, Pernambuco, Serra Negra, III/1932, *Wedermann 2911* (B100186964, web!)

Fig. 3E

Terrestre, epífita ou rupícola, ca. 1,2 m de altura. Folhas 60-80 cm compr.; bainha ca. 21 x 14 cm, oblonga, cartácea, esparsamente lepidota; lâmina 40-60 x 4-6 cm, lanceolada, coriácea, lepidota, face abaxial lepidota, sem faixas transversais cinéreas, ápice acuminado, apiculado, margem aculeada, acúleos 0,2-0,5 cm compr., castanho-escuro, espaçados 0,4-1 cm compr. Escapo ca. 50 cm compr., ereto, vermelho, esparsamente tomentoso, totalmente recoberto pelas brácteas amplexi-escapo; brácteas do escapo 11-12 x 2,5 cm, não imbricadas na base da inflorescência, liguladas, avermelhadas, lepidotas, ápice acuminado, margem inteira. Inflorescência 25-42 cm compr., avermelhada, levemente tomentosa, composta, panícula, piramidal, com ca. de 13 ramos, ramos da inflorescência de distribuição esparsa da base até o ápice, ramificações de até quarta ordem, conjuntos de ramificações não globosos, laxos em direção ao ápice pelo distanciamento

dos entrenós e dos pedúnculos; pedúnculo dos ramos primários 2-8 cm compr; brácteas primárias 1,5-6,8 x 0,5-1 cm, distintamente menores que os ramos, as inferiores não ultrapassando os ramos, lanceoladas, reflexas a patentes, avermelhadas, lepidotas, ápice acuminado, margem inteira; brácteas secundárias e terciárias ca. 1 cm compr., triangulares, ápice longo-acuminado. Brácteas florais 0,5-1 x 0,3 cm, conspícuas, ultrapassando o ovário, menores que o tamanho das sépalas, triangulares, avermelhadas, levemente tomentosas, ápice longo-acuminado. Flores 3-4 cm compr., sésses; sépalas 1,6 x 0,7 cm, conatas, fortemente assimétricas, ecarenadas, amarelas, levemente lepidotas, ápice mucronado, múcron 0,1–0,2 cm compr.; pétalas ca. 2,5 x 0,3 cm, lanceoladas, laranja, ápice obtuso, curtamente mucronado; calosidades presentes, ca. 1,2 cm compr.; apêndices basais ca. 0,15 cm compr.; ápice crenado; estames ca. 2 cm compr., os externos com filetes livres, os internos com filetes adnatos às pétalas; filetes ca. 1,2 cm compr., complanados; anteras ca. 0,7 cm compr.; ovário com tubo epígino ca. 0,7 cm compr., clavado, levemente tomentoso; estilete ca. 2,5 cm compr.; estigma ca. 0,2 cm compr., espiral-conduplicado. Baga 2-3 cm compr., com sépalas persistentes, ovoide, verde-claro.

Fenologia: Coletada florida nos meses de março e abril e frutificada de julho a novembro.

Distribuição e hábitat: *A. werdermannii* é uma espécie encontrada em ambientes de Caatinga e Mata Atlântica, restringindo-se aos estados da Paraíba (Fig. 7D), Pernambuco e Alagoas (BFG, 2015).

Status de conservação: Incluída na Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e de acordo com os critérios da IUCN (2001) e Leme e Siqueira-Filho (2006) está enquadrada na categoria “ criticamente em Perigo”, haja vista sua área de ocupação estimada em menos de 10 km² com elevada fragmentação dos hábitas onde ocorre (2BbIII).

Comentários: Segundo Sousa e Wanderley (2000), Leme e Siqueira-Filho (2006) e Maciel et al. (2015), os limites morfológicos entre *A. werdermannii* e *A. eurycorymbus* são ainda incertos. *A.*

werdermannii, *A. leptantha* e *A. eurycorymbus* estão intimamente relacionadas, pertencendo a um complexo denominado “complexo *Gravisia*”, constituído por todas as espécies do gênero *Gravisia*, mas que foram realocadas no gênero *Aechmea* (LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2006). *A. werdermannii* distingue-se de *A. leptantha* fundamentalmente pelas flores sésseis (vs. flores conspicuamente pediceladas em *A. leptantha*) e brácteas florais desenvolvidas recobrimdo o ovário (0,5-1 x 0,3 cm vs. 0,5-0,8 x 0,1-0,3 na base dos pedicelos), diferenciando-se de *A. eurycorymbus* por apresentar brácteas florais menores (0,5-1 cm compr. vs. 1,5-1,7) e flores sésseis (vs. subsésseis).

Material examinado: **BRASIL. Paraíba:** Natuba. 13/XI/2007, fr., R.A. Pontes 430 (JPB); Idem. 06/X/2010, fr., R.A. Pontes 577 (JPB); São João do Tigre. 24/V/2006, fl.fr., R.A. Pontes 355 (JPB).

Material adicional examinado: **BRASIL. Pernambuco:** Floresta. 26/VI/1996, fr., D.S. Pimentel et al. 113 (PEUFR); Inajá. 08/III/1995, fl., G.M. Sousa 69 (PEUFR); Idem. 08/VIII/1998, G. Martinelli et al. 15043 (PEUFR).

4. AGRADECIMENTOS

Aos curadores e funcionários dos herbários EAN, JPB, IPA, PEUFR e RB, pela permissão para consulta de suas coleções. A primeira Autora agradece à *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado (Proc. n. 1505646) através do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba (PPGEC/UEPB). JIM Melo agradece ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) as Bolsas de Produtividade em Pesquisa (Proc. n. 302751/2012-2 e Proc. n. 303867/2015-9). A Josycleide Fideles, pela confecção das ilustrações em nanquim.

5. REFERÊNCIAS

- AESA. 2006. Relatório final do Plano Estadual de Recursos Hídricos: Agência Executiva de Gestão das Águas, Paraíba, Brasil. <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/>. 10 Dez 2016.
- AGUIRRE-SANTORO, J.; BETANCUR, J. Sinopsis del género *Aechmea* (Bromeliaceae) para Colombia. **Caldasia**, Bogotá, v. 30, p. 265-288, 2008.
- APG IV – Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.
- BAKER, J. G. **Handbook of the Bromeliaceae**. London: George Bell & Sons. 1889.
- BARROS, J. V.; COSTA, A. F. O gênero *Billbergia* Thunb. (Bromeliaceae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 1172-1192, 2008.
- BENZING, D. H. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- BETANCUR, J.; GARCÍA, N. Las bromelias. In: GARCIA, N.; GALEANO, G. (eds.) **Libro rojo de plantas fanerógamas de Colombia. - Las bromelias, las labiadas y las passifloras**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt., 2006. v: 3, p. 51-384.
- BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.
- FARIA, A. P. G.; WENDT, T.; BROWN, G. K. Cladistic relationships of *Aechmea* (Bromeliaceae, Bromelioideae) and allied genera. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 91, p. 303-319, 2004.
- GIVNISH, T. J. et al. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from ndhf sequence data. **Aliso**, Anaheim, v. 23, p. 3-26, 2007.

GIVNISH, T. J. et al. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an eight-locus plastid phylogeny. **American Journal of Botany**, São Paulo, v. 98, n. 5, p. 872-895, 2011.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2011.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. IUCN Red List Categories, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Switzerland and Cambridge, UK. <http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Português.pdf>. Acesso: 21 Jan. 2016.

KOCH, A. K.; SANTOS, J. U. M.; ILKIU-BORGES, A. Nota Científica / Short Communication Bromeliaceae epífitas de uma Área de Conservação da Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p. 419-425, 2013.

LEME, E.M.C.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. Taxonomia de bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. In: SIQUEIRA-FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. (eds.) **Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste - biodiversidade, conservação e suas bromélias**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2006. p. 191-381.

LUTHER, H. E. **An alphabetical list of bromeliad binomials**. 11th ed. Sarasota: The Bromeliad Society International. 2008.

MACIEL, J. P.; LOUZADA, R.; ALVES, M. *Aechmea* Ruiz & Pavón from the northern portion of the Atlantic Forest. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 477-492, 2015.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília, 25 p., 2014.
Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>
Acesso em: 04 Mai. 2015

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. Livro Vermelho da Flora Brasileira. Rio de Janeiro: Andrea Jakobson Estúdio, 2013.

PONTES, R. A. S. **A família Bromeliaceae na floresta atlântica da Paraíba**. 126 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2005.

PONTES, R. A. S.; AGRA, M. F. FORZZA, R. C. Diversidade e conservação de Bromeliaceae na Floresta Atlântica da Paraíba, Brasil. In: PAZ, R. J.; LUNA, R. G.; FARIAS, T. Q. (Orgs.) **Gestão ambiental: o caminho para a sustentabilidade**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 229-244.

READ, R. W.; LUTHER, H. E. The *Aechmea/Gravisia* complex (Bromeliaceae). **Selbyana**, Sarasota, v. 12, n. 1991, p. 54-67, 1991.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York, v. 14, n. 1, p. 1- 658, 1974.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York, v. 14, n. 3, p. 1493-2142, 1979

SOUSA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) do estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 77-97, 2000.

SOUSA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. A new species of *Aechmea* Ruiz & Pavon (Bromelioideae-bromeliaceae) from the Brazilian Atlantic Rain Forest. **Feddes Repertorium**, Berlin, v. 125, p. 39-42, 2015.

THIERS, B. **Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff**. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>> Acesso em: 04 Outubro 2016.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M. Bromeliaceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M. (Coords.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, 2007. v. 5.

WENDT, T. A review of the subgenus *Pothuava* (Baker) Baker of *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v. 125, p. 245-271, 1997.

Figura 1.A-B. *Aechmea aquilega*. A. Inflorescência; B. Sépala. C-D. *A. chrysocoma*. C. Inflorescência; D. Pétala com apêndices petalíneos e calosidades. E-F. *A. costantinii*. E. Inflorescência; F. Detalhe da inflorescência tomentosa. G-H. *A. emmerichiae*. G. Inflorescência; H. Detalhe da inflorescência. A e B: Rocha 461 (IPA), C e D: Pontes et al. 131 (RB), E e F: Silva et al. 41 (ACAM), G e H: Pontes et al. 150 (RB).

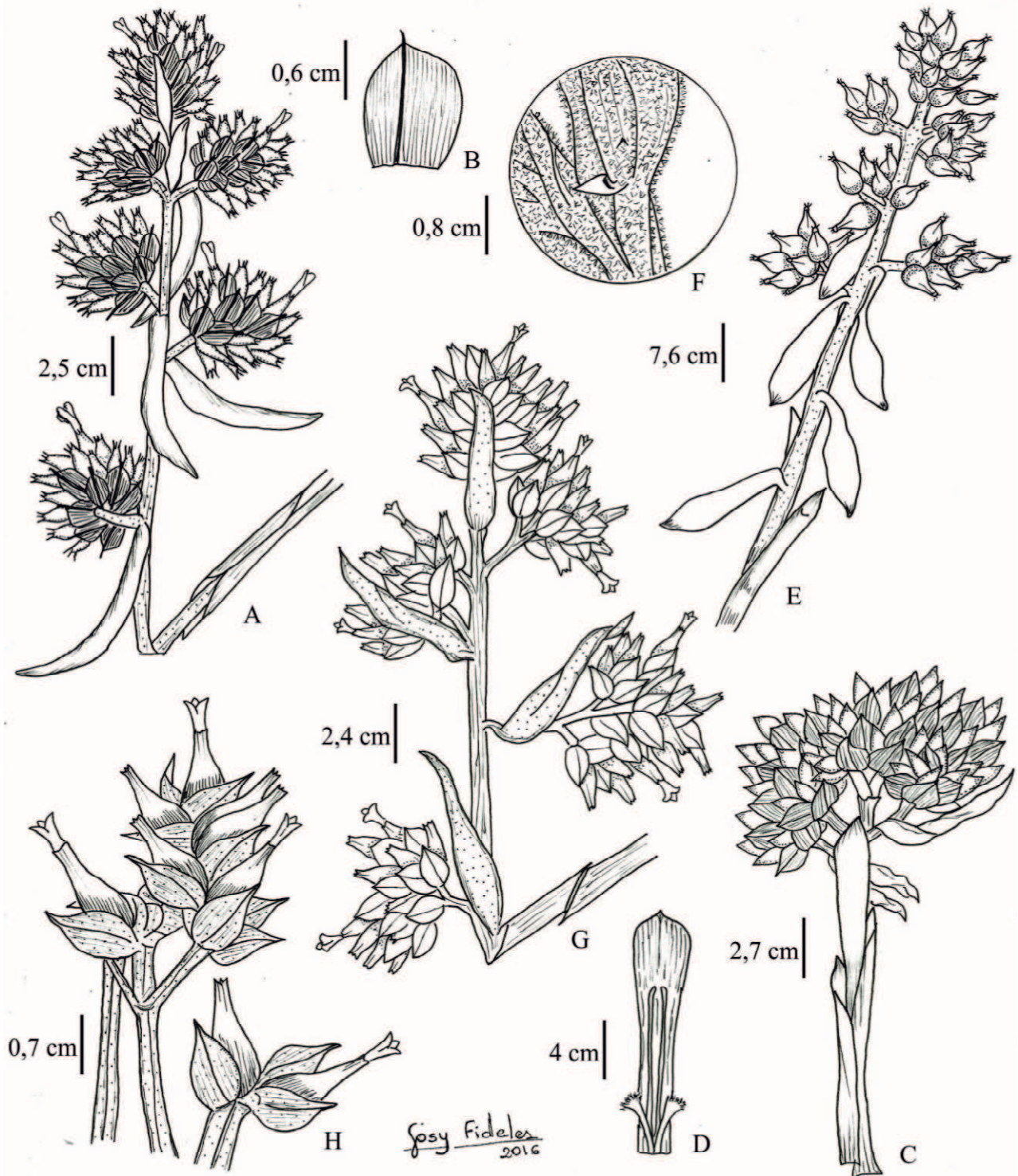


Figura 2. A-D. *Aechmea fulgens*. A. Sépalas; B. Pétala e apêndices petalíneos; C. Hábito; D. Detalhe das flores com brácteas florais. E. *A. mertensii*. E. Hábito. F-G. *A. nudicaulis* var. *nordestina*. F. Hábito; G. Detalhe da inflorescência. A–D: *Silva et al. 50* (ACAM), E: *Agra s.n.* (RB 207583), F e G: *Silva et al. 53* (ACAM).

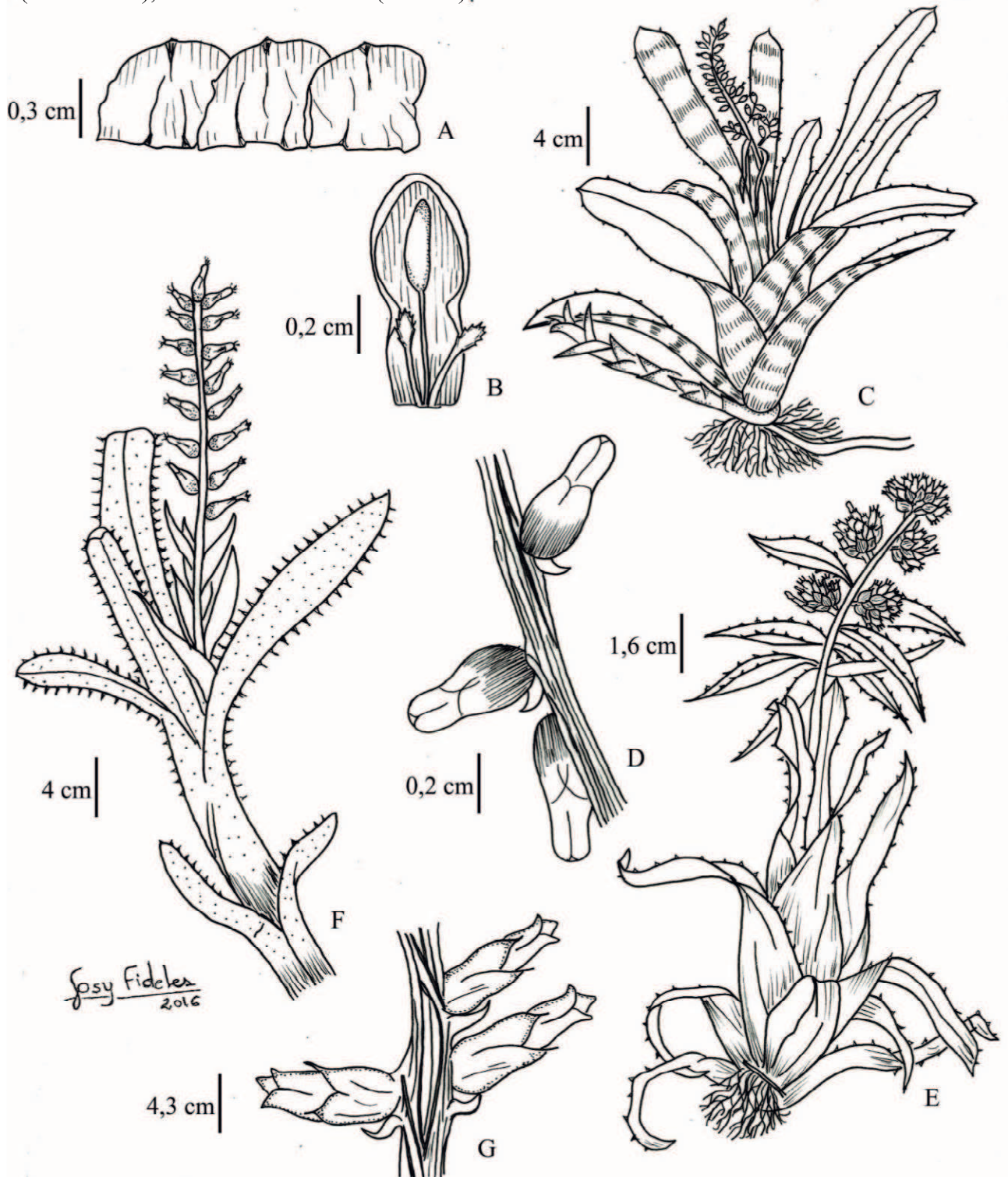


Figura 3. A. *Aechmea eurycorymbus*, Inflorescência. B-C. *A. patentissima*. B. Inflorescência; C. lobo da corola. D. *A. leptantha*. Inflorescência. E. *A. werdermannii*. Inflorescência. A: Silva *et al.* 85 (ACAM), B e C: Félix *et al.* 5549 (EAN), D: Silva *et al.* 55 (ACAM), E: Pontes 430 (JPB).

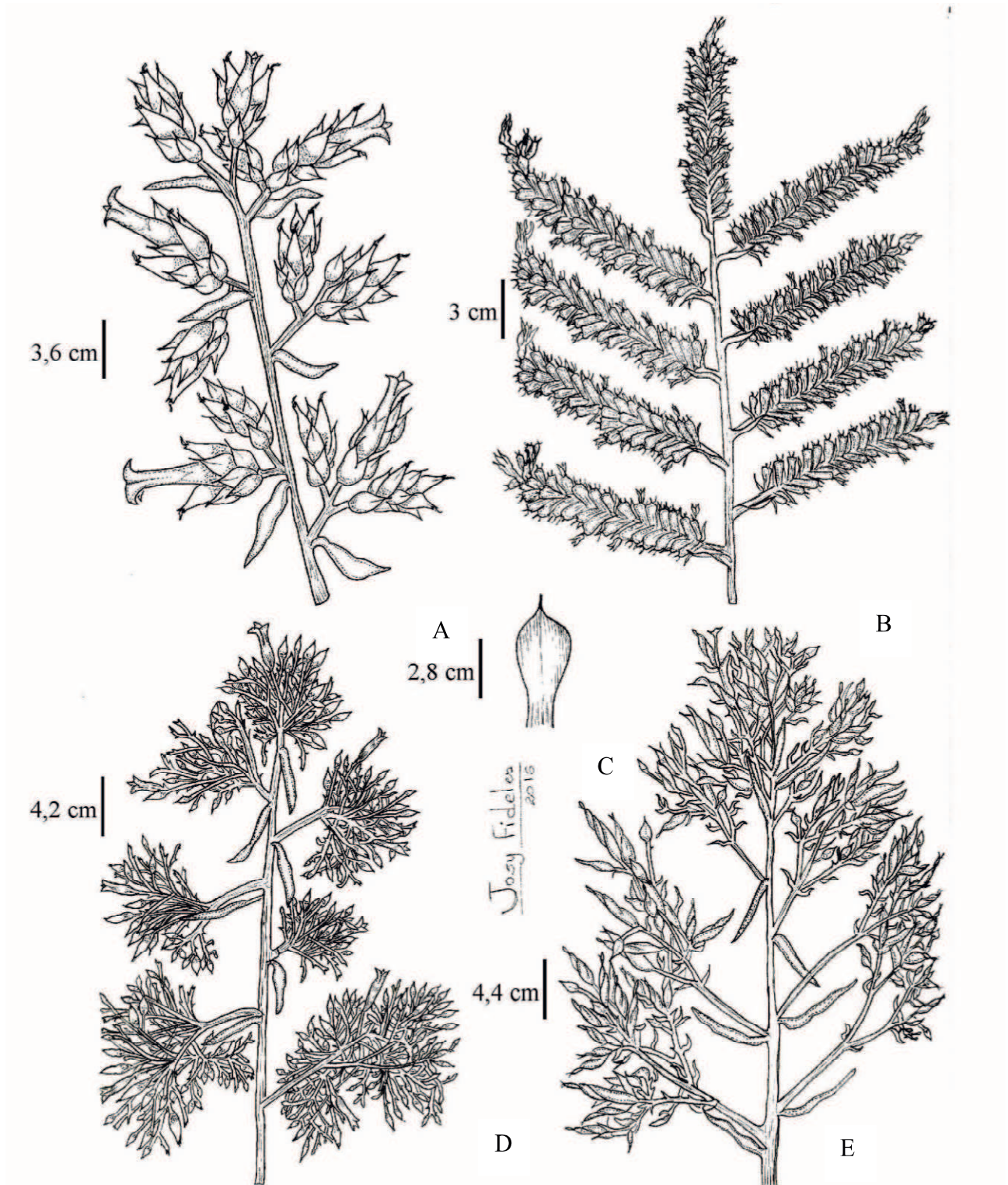


Figura 4. A-B. *Aechmea costantinii*. A. Inflorescência; B. Hábito epifítico. C-D. *A. eurycorymbus*. C. Inflorescência; D. Hábito terrestre. E-F. *A. fulgens*. E. Inflorescência; F. Hábito terrestre. A e B: Silva *et al.* 41 (ACAM), C e D: Silva *et al.* 85 (ACAM), E e F: Silva *et al.* 49 (ACAM)



Figura 5. A-D. *Aechmea leptantha*. A. Detalhe da inflorescência; B. Hábito rupícola; C. Detalhe da Inflorescência; D. Hábito epifítico. E-F. *A. nudicaulis* var. *nordestina*. E. Inflorescência; F. Hábito epifítico e frutos. G-H. *Aechmea patentíssima*, G. Hábito com frutos; H. Hábito terrestre. A e B: Silva *et al.* 55 (ACAM), C e D: Silva *et al.* 47 (ACAM), E e F: Silva *et al.* 53 (ACAM), G e H: Silva *et al.* 87 (ACAM).

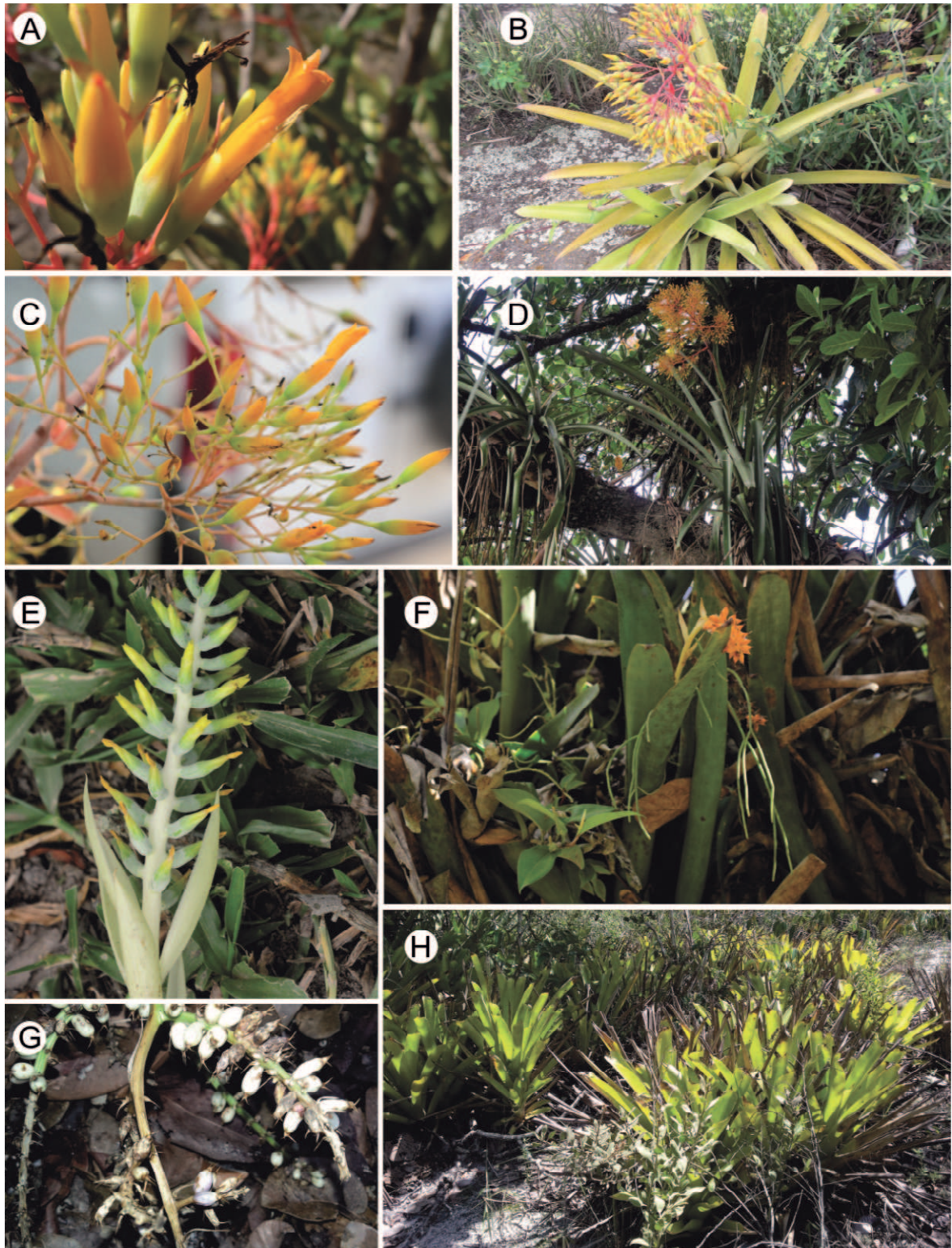


Figura 6. Mapa de localização da área de estudo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

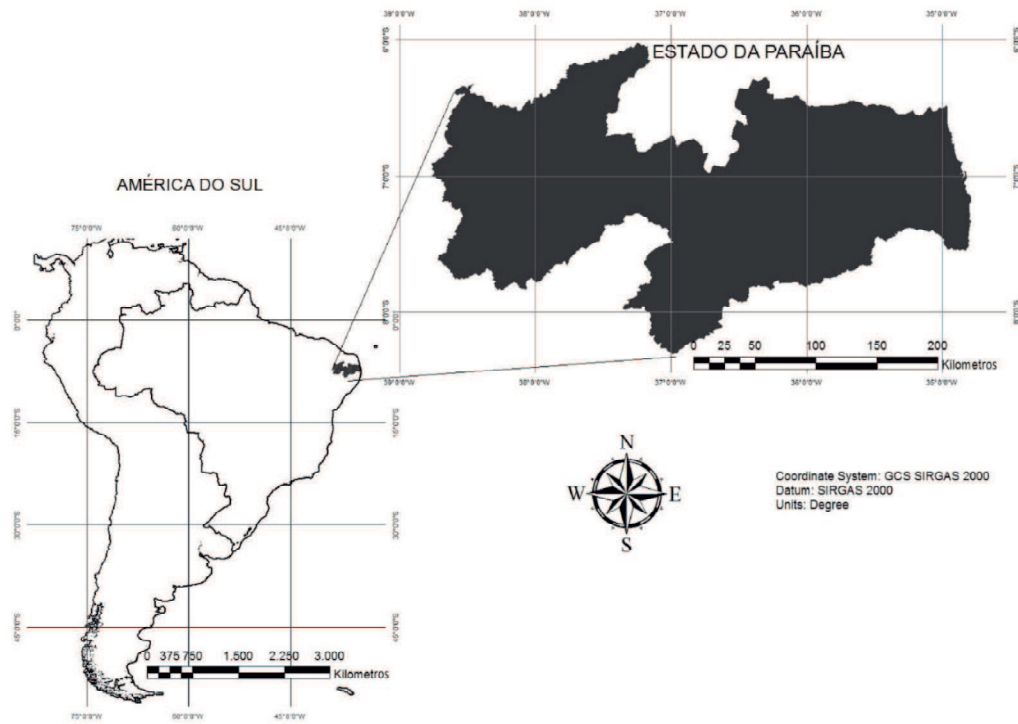
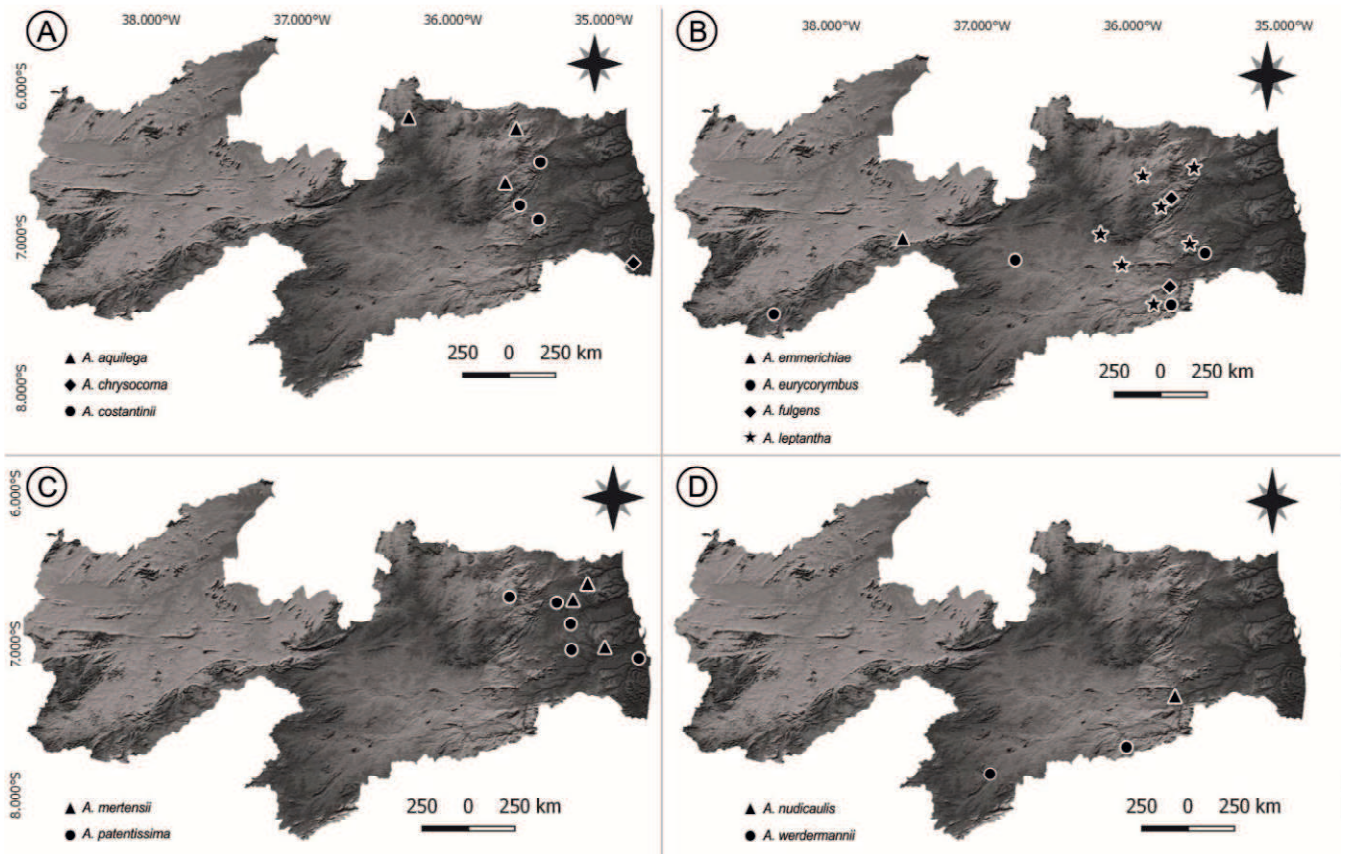


Figura 7. Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Aechmea* no Estado da Paraíba, Brasil.



Manuscrito II**NOTAS SOBRE A FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *AECHMEA LEPTANTHA*
(BROMELIACEAE) EM AFLORAMENTO ROCHOSO NO ESTADO DA PARAÍBA,
BRASIL**

Thaynara de Sousa Silva¹, Zelma Glebya Maciel Quirino² e José Iranildo Miranda de Melo³

RESUMO

O presente estudo avaliou a fenologia reprodutiva de *A. leptantha* (Bromeliaceae) em um ambiente rochoso no Estado da Paraíba, Brasil. Quinzenalmente, 30 indivíduos foram avaliados no período de maio/2015 a abril/2016, sendo registradas presença/ausência das fenofases vegetativas e reprodutivas de floração (emissão de escapo, botão floral, flores em antese) e frutificação (frutos imaturos e maduros). Os eventos fenológicos foram correlacionados a fatores abióticos (pluviosidade, temperatura e umidade). O padrão de floração de *Aechmea leptantha* se enquadrou no tipo cornucópia, disponibilizando recursos aos polinizadores por cerca de dez semanas, e fortemente sazonal, iniciando-se no período seco. A floração foi positivamente correlacionada com a temperatura e a frutificação com a pluviosidade e umidade. A população apresentou sincronia na floração. A frutificação ocorreu durante todo o ano, com frutos zoocóricos sendo dispersos durante todo o período de estudo, indicando que *A. leptantha* constitui um importante recurso para a fauna da região.

Palavras-chave: Floração, afloramentos rochosos, frutificação, Bromeliaceae, Conservação

1. INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae destaca-se na estrutura e conservação de muitos ecossistemas brasileiros devido às intrínsecas interações com o ambiente e animais (VARASSIN; SAZIMA, 2000; MARQUES; LEMOS-FILHO, 2008; SANTANA; MACHADO, 2010). Para as bromélias, é reconhecido que condições ambientais como temperatura e precipitação podem interferir no seu padrão de floração e frutificação, influenciando no sucesso reprodutivo dentro e entre suas populações (PAGGI et al., 2007; SCROK; VARASSIN, 2011).

O gênero *Aechmea* (Bromeliaceae) reúne cerca de 250 espécies exclusivamente neotropicais, das quais 64% são endêmicas do território brasileiro. *Aechmea leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira-Filho é uma espécie que apresenta distribuição restrita aos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas nos domínios de Caatinga e da Mata Atlântica (BFG, 2015). Seguindo-se os critérios da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza, 2001), por apresentar distribuição restrita, aliada à escassez de Unidades de Conservação e redução de suas populações pelas crescentes perturbações antrópicas nos ambientes onde ocorre, esta espécie pode ser considerada como “Vulnerável”, visto que é fortemente provável que num futuro próximo seja incluída em uma das categorias de ameaça.

As informações disponíveis sobre *A. leptantha*, por exemplo, estão restritas a aspectos de distribuição geográfica, inclusão em listas florísticas, inferências em dados taxonômicos (SMITH; DOWNS, 1979; FARIA et al., 2004; MACIEL et al., 2015) ou em estudos de comunidade (LOCATELLI; MACHADO, 2004), sendo fundamentais estudos que enfoquem seus padrões fenológicos populacionais, bem como as relações destes com fatores climáticos. Assim, o conhecimento detalhado da fenologia de floração de *Aechmea leptantha* pode servir tanto como base para a coleta de material fértil, como para pesquisas de reprodução visando à sua conservação e a recuperação de áreas degradadas (BIONDI, 2007). Esse tipo de estudo reúne informações sobre o estabelecimento, o período vegetativo e reprodutivo e alocação de recursos para polinizadores e dispersores, possibilitando melhor compreensão da sua biologia e da organização espaço-temporal dos recursos disponíveis pela espécie aos animais associados (ELZINGA et al., 2007; FABRICANTE et al., 2009; SCROK; VARASSIN, 2011).

Considerando-se a elevada importância ecológica, bem como sua representatividade e endemismo, especialmente na Floresta Atlântica brasileira (BFG, 2015), as espécies da família

Bromeliaceae ainda necessitam de estudos enfocando seus aspectos reprodutivos. Além disso, em meio ao cenário de mudanças climáticas globais, que afetam a dinâmica fenológica em florestas tropicais (WRIGHT; CALDERÓN, 2006), em especial florestas secas e com a crescente ação antrópica sobre seus habitats, estudos fenológicos contribuem com conhecimentos para a redução de seu risco de extinção.

Por estas razões, o presente estudo analisou os eventos fenológicos de *A. leptantha* em um ambiente rochoso localizado no Estado da Paraíba, Brasil, visando identificar e detalhar os padrões de fenologia apresentados pela espécie e os efeitos dos fatores ambientais na determinação destes. Consequentemente, espera-se fornecer subsídios para a definição de estratégias de diminuição do risco de extinção e subsidiar futuras estratégias de monitoramento, gerenciamento e conservação dos ecossistemas aos quais a espécie se encontra associada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (S 07°08.109' W 035°47.325') situado na zona rural do município de Lagoa Seca (Fig. 1), Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. O local é popularmente conhecido como “Cachoeira do Pinga” (Fig. 1), área particular constituída por uma cadeia de afloramentos rochosos, trecho de parte da bacia do rio Mamanguape. Esta área apresenta características dos Brejos de Altitude, regiões montanhosas cuja altitude, precipitação e umidade conferem à vegetação um porte florestal diferente do meio que a circunda, neste caso o semiárido (LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2006).

O município de Lagoa Seca, com extensão de 107,9 km², localiza-se na Mesorregião Agreste da Paraíba, a 127 km de distância de João Pessoa, capital do Estado. De acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima da região é quente e úmido, do tipo tropical chuvoso – classe A As' (LOURENÇO; BARBOSA, 2003). A temperatura média anual varia entre 22 e 26°C, com as precipitações médias anuais atingindo médias de 990 mm (OLIVEIRA et al., 2009)

A Paraíba possui basicamente dois períodos chuvosos intercalados (AESA, 2008): a estação chuvosa nas bacias hidrográficas ao longo do setor leste paraibano, incluindo a região da bacia do Rio Mamanguape, ocorre normalmente entre os meses de abril e julho (MENEZES et

al., 2008; MENEZES et al., 2010), havendo elevados índices pluviométricos em curtos intervalos de tempo do final de dezembro a meados de janeiro (AESAs, 2008). As médias pluviométricas registradas no presente estudo mostraram que o ano de monitoramento foi, em parte, atípico em relação ao padrão regional, uma vez que os maiores índices que deveriam ter sido registrados entre os meses de abril e julho (estação chuvosa), se concentraram apenas em dois meses (julho e agosto), havendo no intervalo de dias entre abril e julho períodos multidiários em que a precipitação foi inferior ou igual a 2mm/dia, reconhecidos como verânicos (SILVA; RAO, 2002; MENEZES et al., 2008). Os déficits hídricos observados durante esse estudo foram comprovados pelos relatórios do CPTEC (2015; 2016) para o leste da região Nordeste, com um padrão de anomalias de precipitação característico de eventos El Niño, havendo chuvas predominantemente abaixo da média histórica. Segundo Molion e Bernardo (2002), El Niños fortes sempre estão associados às secas moderadas a severas.

Foram etiquetados e numerados 30 indivíduos de *Aechmea leptantha*, distribuídos em três agrupamentos de bromélias localizados em substrato rochoso, às margens do rio, seguindo a metodologia apontada por Negrelle e Muraro (2006) e Pereira e Quirino (2008) para outros estudos fenológicos com espécies de Bromeliaceae. O primeiro agrupamento (07°08'10.9"S, 35°47'32.5"W) dista cerca de 1 m do segundo (07°08'10"S, 35°47'32"W), e o terceiro (07°08'15.2"S, 35°47'24.3"W) dista cerca de 100 m destes, sendo marcados dez indivíduos em cada agrupamento.

No período de maio/2015 a abril/2016, foram feitas 24 incursões quinzenais, nas quais se registrou a presença ou ausência das fenofases vegetativas (roseta com folhas verdes ou verde amareladas sem a presença de escapo) e reprodutivas de floração (emissão de escapo, botão floral, flores em antese) e frutificação (frutos imaturos e maduros). Foram registrados os seguintes aspectos: a) total de indivíduos em fase vegetativa; b) total de indivíduos floridos c); total de indivíduos frutificados; d) quantidade total de flores por inflorescência. O período de dispersão foi considerado a partir da ocorrência de frutos com sinais de predação até a ausência de bagas maduras, quando só encontrávamos frutos totalmente secos. Com base em Marques e Lemos-Filho (2008), as bagas foram consideradas maduras quando apresentaram muita succulência e cor intensa. Os padrões fenológicos foram classificados de acordo com Gentry (1974) e Newstrom et al. (1994). De modo a complementar as informações foram coletados dados sobre a floração e a frutificação em exsicatas pertencentes aos herbários IPA, JPB e

PEUFR e consultadas as bases digitalizadas dos herbários B, HVASF, NY, RB e UFP (acrônimos segundo Thiers, 2016).

Os dados pluviométricos diários para o município de Lagoa Seca, Paraíba, foram obtidos através do programa de monitoramento da AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas), sendo somada a precipitação diária acumulada por 15 dias, de acordo com a data de cada uma das coletas realizadas na área de estudo. Para a temperatura e umidade relativa do ar, os valores foram obtidos através do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), na estação de Campina Grande, localizada a 9 km de Lagoa Seca.

Os registros fenológicos foram correlacionados aos dados climáticos (temperatura, precipitação e umidade), aplicando-se a correlação de Spearman (r_s), com nível de significância de 0,05, recomendada para dados que não apresentam distribuição normal (ZAR, 1999; NEGRELLE; MURARO, 2006).

3. RESULTADOS

Durante todo o período de estudo (12 meses), a espécie apresentou apenas um evento de floração, com marcada concentração temporal, sendo caracterizada segundo a classificação de Newstrom et al. (1994) no padrão de floração anual, com duração de cerca de dois meses.

A média de flores em antese/dia ao longo de todo o período de floração variou de 5 a 10 flores ($n = 30$ indivíduos), sendo registrado um total de 8 a 17 flores em antese/dia de coleta. Foram registradas de duas a oito flores em antese/dia por indivíduo. Assim, embora tenhamos uma disponibilidade de poucas flores por dia para cada planta (caracterizando uma disponibilidade regular em nível individual), a população apresentou uma floração do tipo cornucópia (*sensu* Gentry 1974), já que, em geral, produziu um grande número de flores pelo período de até dez semanas (Fig. 5).

O período reprodutivo de *A. leptantha* iniciou-se em novembro, durante a estação seca, com a emissão do escapo floral. Por conseguinte, houve a formação dos botões florais em meados de dezembro e, de janeiro/2016 até a segunda quinzena de fevereiro/2016, iniciou-se a abertura das flores simultaneamente à presença dos botões (Fig. 3a). Assim, a formação dos botões

coincidiu com o período mais seco do ano na região e com as temperaturas mais altas, antecedendo as chuvas do verão (Fig 3a, 4).

Em geral, a população apresentou floração sincrônica e comportamento sazonal, uma vez que, o período de floração propriamente dito, em nível populacional, se concentrou praticamente por dois meses e meio do ano (Fig. 3a).

Calculando-se o número de indivíduos em floração sobre o total de indivíduos amostrados ($n = 30$), apenas três indivíduos (10%) da população marcada floresceram; todos em um dos três agrupamentos de bromélias analisados.

Comparando-se as informações de floração e frutificação desta espécie em amostras incorporadas aos herbários (onde foram registradas entre janeiro e abril) observa-se que a população estudada floresceu antecipadamente, tendo iniciado a fenofase reprodutiva ainda em dezembro e finalizado em março.

A produção dos frutos foi também concomitante à floração, ocorrendo, portanto, sobreposição de fenofases reprodutivas. No mês de fevereiro alguns indivíduos apresentaram ramos com botões, flores e frutos ao mesmo tempo (Figs. 5d, e).

O período de frutificação foi relativamente longo (Fig. 4), ocorrendo de forma contínua. Dos 30 indivíduos marcados, nove já se encontravam em frutificação em maio/2015 (Fig. 3b), permanecendo assim até agosto/2015, após o pico de chuvas de julho a agosto. Em setembro foram observados apenas frutos secos ou já dispersos. Desse modo, a fase de frutos maduros e em dispersão foi a mais longa, compreendida entre maio e agosto/2015. A quantidade de indivíduos frutificados foi reduzida ao longo do período (Figs. 3b; 4), com o aumento da dispersão na fenofase de frutificação ocorrendo durante a estação chuvosa. A maturação dos frutos ocorreu de um a três meses, sendo dispersos maduros. Depois da dispersão dos frutos e senescência da infrutescência, observou-se que todos os indivíduos sobreviveram e permaneceram em estágio vegetativo.

A maioria dos indivíduos amostrados permaneceu em estágio vegetativo ao longo de todo o período de estudo (60%). Não foi detectada emissão clonal com a formação dos brotos vegetativos.

A precipitação variou consideravelmente na área de estudo (Fig. 2), sendo os maiores índices registrados de julho a agosto período correspondente à estação chuvosa (inverno). Entretanto, apesar do pico de chuvas ter ocorrido nesta época, foram registradas pancadas de

chuva na estação do verão, principalmente durante a segunda quinzena de janeiro/2016, quando o acumulado chegou a 136,5 mm. A época de maior seca, quando não houve chuvas, ocorreu de outubro/2015 a dezembro/2016. Em geral, a umidade relativa variou de acordo com o regime hídrico; apresentando menores índices no período de menor precipitação. A temperatura apresentou valores relativamente constantes, não sendo observadas grandes variações entre os meses. O período com as maiores temperaturas foi de setembro/2015 a janeiro/2016, incluindo a época em que foram registrados os menores índices pluviométricos, equivalendo ao período de verão.

As correlações entre as variáveis ambientais e as fenofases (Tabela 1) evidenciaram que, considerando-se $p < 0,05$, a fenofase de floração de *A. leptantha* esteve positivamente correlacionada com a temperatura média ($p < 0,05$). Não houve nenhuma correlação entre esta fenofase e a precipitação ($p > 0,05$). Verificou-se que o início da formação dos botões florais ocorreu no período de aumento da temperatura (Fig. 2). Neste sentido, os testes estatísticos mostraram correlação significativa entre a floração e a temperatura (Tabela 1). A frutificação de *A. leptantha* esteve significativamente correlacionada com a pluviosidade ($p = 0,002$), bem como com a umidade relativa do ar ($p = 0,002$) (Tabela 1). No entanto, não foram encontradas correlações significativas entre a fase vegetativa e as variáveis climáticas.

4. DISCUSSÃO

O comportamento de floração ora encontrado, com apenas um único episódio de florescimento durante o ano, sugere que, de acordo com a classificação de Newstrom et al. (1994), esta espécie segue o padrão de floração anual. Apesar de já ter sido encontrada a floração subanual, supranual e contínua para uma amostra de espécies de Bromeliaceae (NARA; WEBBER, 2002), o padrão de floração anual é tido como o mais comum entre as espécies da família, já tendo sido detectado, por exemplo, em *Aechmea bruggeri* Leme (DIAS, 2014), *Aechmea organensis* Wawra (MACHADO; SEMIR, 2006), *A. pectinata* Baker (CANELA; SAZIMA, 2003), *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f. (LEAL et al., 2006), *Canistrum aurantiacum* E.Morren (SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001), *Cryptanthus diana* Leme (SIQUEIRA-FILHO, 2003), *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez (LEAL et al., 2006;

PEREIRA; QUIRINO, 2008), *Vriesea incurvata* Gaudich. (NEGRELLE; MURARO, 2006), bem como em estudos de comunidade de bromélias ornitófilas (BUZATO et al., 2000).

O crescimento do escapo floral antes do período chuvoso, observado nesse estudo, também foi registrado para outras espécies de bromélias em hábitat xérico pedregoso por Marques e Lemos-Filho (2008).

Embora haja espécies de *Aechmea* com florescimento apenas na época chuvosa (MARQUES; LEMOS-FILHO 2008), a floração de *Aechmea leptantha* iniciada no período seco corrobora com o já registrado para outras espécies do gênero, como *A. beeriana* L.B.Sm. & M.A.Spencer (NARA; WEBBER, 2002), *A. lamarchei* Mez (MARQUES; LEMOS-FILHO, 2008), *A. bromeliifolia* (Rudge) Baker (SANTANA; MACHADO, 2010) e *A. bruggeri* Leme (DIAS, 2014). Tagliati (2012) também detectou o florescimento de bromélias durante a estação seca, estendendo-se este evento ao longo de meses chuvosos, como observado no presente estudo. Nos testes estatísticos, houve ausência de correlação entre a floração e a pluviosidade, não se podendo determinar o grau de relação entre ambas.

A população de *A. leptantha* apresentou uma floração sincrônica e sazonal, uma vez que a proporção de indivíduos da população que estava manifestando simultaneamente o período de floração ocorreu no período restrito de cerca de dois meses, sugerindo uma vantagem para o aumento de atração aos polinizadores (SIQUEIRA-FILHO, 2003). Este padrão também já foi registrado entre espécies de Bromeliaceae por Siqueira-Filho e Machado (2001) para *Canistrum aurantiacum* E.Morren e Machado e Semir (2006), em área de Mata Atlântica, para *Aechmea organensis* Wawra e *Vriesea incurvata* Gaudich., bem como Araujo et al. (1994) em espécies de *Vriesea* Lindl.

O comportamento de floração sazonal apresentado por *A. leptantha*, segundo Gentry (1974), é um mecanismo bem conhecido entre plantas de áreas tropicais e temperadas. Em um estudo abordando espécies polinizadas por beija-flor em três áreas de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil (BUZATO et al., 2000), as bromélias foram as mais representativas e apresentaram floração sazonal. Neste sentido, Hilty (1980) destaca que a sazonalidade fenológica pode ser independente da sazonalidade das chuvas.

Adicionalmente, a floração dos indivíduos concentrada em uma “ilha” de vegetação, pode constituir uma estratégia benéfica, pois favorece uma maior alocação e oferta dos recursos pela agregação das flores (COELHO; BARBOSA, 2004), aumentando o atrativo visual e facilitando a

localização destas pelos potenciais polinizadores (NEVEZ et al., 2010; SCROK; VARASSIN, 2011). Apesar de ser mais atraente para os polinizadores, a constituição das rosetas em grupo, provavelmente por propagação clonal, pode promover a geitonogamia, observada em *Aechmea pectinata* (CANELA; SAZIMA, 2003) e *Canistrum aurantiacum* (SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001), promovendo autopolinizações ou polinizações entre clones, uma vez que facilita a visitação de flores de uma mesma inflorescência ou das diferentes inflorescências de um mesmo grupo (ROGALSKI et al., 2009). Assim, uma estratégia compensadora seria uma maior propagação e floração em massa (ECKERT, 2000), o que é possível ser visto na área estudada (obs. pess.).

De acordo com a classificação proposta por Gentry (1974) para o padrão de floração, a estratégia de floração em nível populacional apresentada por *A. leptantha* foi do tipo “cornucópia”, já que foram registradas até 17 flores por dia para os três indivíduos num intervalo de várias semanas. Este padrão, embora não seja considerado o mais comum, foi citado para esta espécie, *A. aquilega* e *Bromelia karatas* em um estudo de comunidade por Locatelli e Machado (2004). Siqueira-Filho (2003) observa que esta estratégia garante a oferta de recursos por um longo período de tempo aos polinizadores.

Quanto à sobreposição de fenofases, vários estudos em Bromeliaceae já a abordaram no nível de comunidades, destacando a sobreposição de floração entre espécies (ARAUJO et al., 1994; FISCHER, 1994; SIQUEIRA-FILHO; MACHADO, 2001; KAEHLER et al., 2005; GOETZE, 2010). No nível específico, a sobreposição de fenofases, ou seja, a formação e o desenvolvimento dos frutos concomitantes à floração, também foi observada em *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (LENZI et al., 2006), *Aechmea bruggeri* Leme (DIAS, 2014), *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez (PEREIRA; QUIRINO, 2008), *Neoregelia cruenta* (R.Graham) L.B.Sm. (MEIRELLES, 2011) e em *Vriesea psittacina* (Hook.) Lindl. (LOCATELLI; MACHADO, 2004), já Rogalski et al. (2009) detectaram a sobreposição de fenofases (botões, flores abertas e frutos) em uma mesma inflorescência em *Dyckia brevifolia* Baker. A frutificação ocorreu relativamente de forma contínua, com os frutos sendo gradualmente dispersos. Nara e Webber (2002) observaram as mesmas características para *Aechmea beeriana* L.B.Sm. & M.A.Spencer, sugerindo que a espécie estaria bem adaptada à dispersão ornitocórica, uma vez que os frutos são dispersos assim que amadurecem.

O amadurecimento dos frutos de *A. leptantha* concomitante a dispersão (já que houve sobreposição nas fases) ocorreu durante o período reconhecido normalmente como chuvoso (abril a julho). Os valores significativos de correlação entre a frutificação e a pluviosidade e umidade (Tabela 1) confirmaram a influência desses fatores ambientais, possivelmente, no processo de desenvolvimento dos frutos para a dispersão. Segundo observado em *Canistropsis microps* (E.Morren ex Mez) Leme (NUNES-FREITAS; ROCHA, 2011), neste período a espécie poderia investir no acúmulo de mais nutrientes, permitindo uma melhor manutenção dos frutos e tornando-os mais atraentes para os dispersores. Além disso, a frutificação e dispersão no período de chuvas garantiria a germinação das sementes e o crescimento das plântulas (MARQUES; LEMOS-FILHO, 2008). Em *Aechmea lindenii* (E.Morren) Baker (LENZI et al., 2006), o incremento de novos indivíduos nas populações esteve diretamente relacionado à dispersão, ao potencial germinativo das sementes e do estabelecimento das plântulas, exemplificando a necessidade deste evento para a sobrevivência de *Aechmea leptantha*. A dispersão dos frutos de *A. leptantha* num período de chuvas corrobora também com o encontrado por Marques e Lemos-Filho (2008) para *Dyckia saxatilis* Mez e *Racinaea aerisicola* (Mez) M.A. Spencer & L.B. Sm. numa comunidade de bromélias em Minas Gerais, assim como o registrado por Tagliati (2012) para as espécies de bromélias com fruto do tipo baga.

Apesar das bagas macias e cores vivas de *A. leptantha*, o que reporta à dispersão endozoocórica (BENZING, 2000), o fato das populações analisadas ocorrerem às margens do rio Mamanguape e pela observação em campo de, no período de chuva, frutos sendo carregados pela água, pode-se sugerir também a ocorrência de hidrocoria como uma forma alternativa de dispersão, conforme já destacado por Rogalski et al. (2009) para uma espécie de bromélia na margem de córregos. O prolongado tempo de frutificação e dispersão verificado em *A. leptantha* (esse estudo) também pode ser uma estratégia ecológica vantajosa, o que segundo Gütschow-Bento et al. (2010) indica que a liberação contínua de sementes aumenta as chances de se encontrarem condições favoráveis para sua germinação, aspecto também reforçado pelo fato de que as populações estudadas ocorrem num hábitat rochoso exposto a grandes variações hídricas e temporais; ora seco, ora sazonalmente alagado.

O fato de não se ter visualizado sinais de senescência após a frutificação, permanecendo a roseta, sugere que esta espécie seja policárpica, com base nas observações de Rogalski et al. (2009) para *Dyckia brevifolia* Baker; ocorrendo sobrevivência pós-reprodutiva, ao contrário das

plantas monocárpicas que não repetem seus ciclos em nível individual, ocorrendo apenas um ciclo reprodutivo por tempo de vida (NEWSTROM et al., 1994). Entretanto, um acompanhamento mais prolongado se faz necessário para testar tal hipótese para *Aechmea leptantha*.

Ainda não é possível delimitar com precisão em que grau os eventos atípicos ocorridos durante o ano de 2015 influenciaram nos padrões reprodutivos de *A. leptantha*. Entretanto, a partir dos dados obtidos, verifica-se que houve uma diminuição da quantidade de indivíduos em fase reprodutiva no novo ciclo, em comparação com o ano anterior (início do estudo, quando nove indivíduos se encontravam em estágio de frutificação). Tal fato pode estar associado não apenas a fatores intrínsecos (endógenos) dos indivíduos, determinados geneticamente, mas às respostas fenológicas dos fatores genéticos específicos ao clima (WILCZEK et al., 2010), visto que o período de estudo correspondeu a uma época de déficit hídrico. Nesse sentido, Morellato et al. (2016) afirmaram que as estações secas mais longas ou mais graves, afetam o tempo de reprodução das plantas. Paggi et al. (2007) assumiram que as condições de variação climáticas e outros fatores relacionados teriam contribuído para a fertilidade reduzida das plantas numa população de *Vriesea gigantea* (Mart. ex Schult. f.) Mez no Sudeste do Brasil.

Desse modo, é provável que a diminuição na quantidade de indivíduos em estágio reprodutivo tenha sido uma resposta fenológica da população ao período de estresse hídrico, haja vista que secas e outras mudanças na precipitação podem ser fatores seletivos particularmente potentes, especialmente em regiões áridas (FRANKS et al., 2007). Nesse sentido, Nara e Webber (2002) observaram, que, variações fenológicas posteriores a um ano atípico, decorrente do fenômeno El Niño, como ocorrido no presente estudo, foram observadas para populações de *Aechmea beeriana* L.B. Sm. & M.A. Spencer (Bromeliaceae) em vegetação de baixio na Amazônia. Contudo, tais efeitos só poderão ser constatados com acurácia em estudos futuros em longo prazo (GAIRA et al., 2011; ROSSI et al., 2012), já que faz-se importante uma série de informações fenológicas históricas para rastrear as mudanças relacionadas ao clima em sistemas tropicais (MORELLATO et al., 2016).

No que concerne à diferença de floração da população analisada com os dados fenológicos registrados em herbários, destaca-se que o ano de monitoramento do presente estudo revelou-se atípico em relação ao padrão regional, o que poderia ter influenciado na diferença. Tal fator também foi ressaltado por Negrelle e Muraro (2006) como um possível determinante nas

discrepâncias de floração de *Vriesea incurvata* Gaudich. em relação ao já registrado. Santana e Machado (2010) detectaram período de floração diferente para *Aechmea bromeliifolia* e *Neoregelia bahiana* em relação ao observado por Machado et al. (2007), inferindo que a diferença pode ter sido decorrente de um regime pluviométrico atípico, haja vista que tensões na disponibilidade hídrica sobre as plantas ocasionam o aumento na síntese de etileno servindo como estimulador de respostas fisiológicas variáveis (GRICHKO; GLICK, 2001; SASIDHARAN; VOESENEK, 2015).

A partir do presente estudo é possível verificar que, localmente, as populações de *A. leptantha* estão fortemente adaptadas às condições microclimáticas; moldando-se às características intrínsecas tanto dos brejos de altitude quanto às intempéries do ambiente semiárido que a circunda.

O fato de ter apresentado uma floração anual e do tipo “cornucópia”, ofertando recursos por um longo período de tempo aos seus polinizadores, sugere que *A. leptantha* constitua importante recurso para a manutenção dos animais associados. Além disso, a floração sazonal independente da sazonalidade das chuvas, bem como a positiva correlação com os maiores índices de temperatura confirma a sua adaptação ao ambiente semiárido; destacando-se a necessidade de conservação destas áreas para diminuição do seu risco de extinção, já que as mesmas constituem pontos de ocorrência da espécie.

Além de importante recurso para os polinizadores, a ocorrência de frutos por praticamente todo o ano sendo dispersos assim que amadurecem, sugere também a extrema importância de *A. leptantha* para a fauna da região, além de ser uma estratégia benéfica para a sua dispersão e aumento das áreas onde ocorre.

Apesar da extrema importância, as populações de *A. leptantha* estão cada vez mais susceptíveis à fragmentação de habitats pela ação antrópica para agropecuária e atividades turísticas, como observado nos ambientes naturais do município de Lagoa Seca, onde ela ocorre. Haja vista que *A. leptantha* é endêmica do Nordeste do Brasil e dependente principalmente de animais para a sua reprodução, destaca-se a urgente necessidade de criação de corredores ecológicos e/ou implantação de Unidades de Conservação para garantir a sobrevivência de suas populações e evitar o risco de extinção da espécie.

5. AGRADECIMENTOS

A primeira Autora agradece à *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado (Proc. n. 1505646) através do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba (PPGEC - UEPB). À Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), pela disponibilização dos dados meteorológicos. JIM Melo agradece ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) a Bolsa de Produtividade em Pesquisa (Proc. n. 303867/2015-9).

6. REFERÊNCIAS

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Governo do estado da Paraíba. Relatório Final, pp 1-253, 2008.

ARAÚJO, A. C.; FISCHER, E. A.; SAZIMA, M. Floração sequencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, p. 113-118, 1994.

BENZING, D. H. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SANTOS, F. A. M. DOS. Fenologia de *Crysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 595-602, 2006.

BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. C. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos campos. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 269-276, 2007.

BUZATO, S.; SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Hummingbird-Pollinated Floras at Three Atlantic Forest Sites. **Biotropica**, Saint Louis, v. 32, n. 4b, p. 824-841, 2000.

CANELA, M. B. F. & SAZIMA, M. *Aechmea pectinata*: a Hummingbird-dependent Bromeliad with Inconspicuous Flowers from the Rainforest in South-eastern Brazil. **Annals of Botany**, Wales, v. 92, p. 731-737, 2003.

COELHO, C. P.; BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutiva de *Psychotia poeppigiana* Mull.Arg. (Rubiaceae) em mata de galeria. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, p. 481-489, 2004.

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Infoclima. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. 2015. Disponível em: <http://infoclima1.cptec.inpe.br/index_prog.shtml>. Acesso em: 30 jun. 2016.

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Infoclima. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. 2016. Disponível em: http://infoclima1.cptec.inpe.br/index_prog.shtml Acesso 31 jun. 2016

DIAS, L. C. D. **Biologia reprodutiva de *Aechmea bruggeri* Leme (Bromeliaceae): uma espécie endêmica da Floresta Atlântica ameaçada de extinção**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014, 37 f.

ECKERT, C. G. Contributions of autogamy and geitonogamy to self-fertilization in a mass-flowering, clonal plant. **Ecology**, Washington, v. 81, n. 2, p. 532-542, 2000.

ELZINGA et al. Time after time: flowering phenology and biotic interactions. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, n. 8, p. 432-439.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, L. S. B. Fenologia de *Capparis flexuosa* L. (Capparaceae) no Cariri paraibano. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v. 4, n. 2, p. 133-139.

FARIA, A. P. G.; WENDT, T. & BROWN, G. K. A revision of *Aechmea* subgenus *Macrochordion* (Bromeliaceae) based on phenetic analyses of morphological variation. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 162, p. 1-27, 2010.

FISCHER, E. A. **Polinização, fenología e distribuição espacial de Bromeliaceae numa**

comunidade de Mata Atlântica, litoral Sul de São Paulo. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 80 p., 1994.

FRANKS, S. J.; SIM, S.; WEIS, A. E. Rapid evolution of flowering time by an annual plant in response to a climate fluctuation. **Proceedings of the National Academy of Science**, Boston, v. 104, n. 4, p. 1278-1282, 2007.

GAIRA, K. S.; DHAR, U.; BELWAL, O. K. Potential of herbarium records to sequence phenological pattern: A case study of *Aconitum heterophyllum* in the Himalaya. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, n. 1, p. 2201-2210, 2011.

GENTRY, A. H. Flowering Phenology and Diversity in Tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, Saint Louis, v. 6, n. 1, p. 64-68, 1974.

GOETZE, M. **Filogeografia e diversidade genética de *Aechmea caudata* (Lindm.) e *A. winkleri* (Reitz) (Bromeliaceae): implicações taxonômicas.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 89 p., 2010.

GRICHKO, V. O.; GLICK, B. R. Ethylene and flooding stress in plants. **Plant Physiology and Biochemistry**, Amsterdã, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2001.

GÜTSCHOW-BENTO, L. H. et al. Estratégia de crescimento clonal e fenologia de *Syngonanthus chrysanthus* Ruhland (Eriocaulaceae) nas baixadas entre dunas da Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta botanica Brasilica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 205-213.

HILTY, S. L. Flowering and Fruiting Periodicity in a Premontane Rain Forest in Pacific Colombia. **Biotropica**, Saint Louis, v. 12, n. p. 292-306, 1980.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. IUCN Red List Categories, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Switzerland and Cambridge, UK. 2001. Disponível em:

<http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Português.pdf>. Acesso em: 21 Jan. 2016.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I. G. & GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 219-228, 2005.

KÖPPEN, W. **Climatología: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica, México, 1948.

LEAL, F. C.; LOPES, A. V. & MACHADO, I. C. Polinização por beija-flores em uma área de caatinga no município de Floresta, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 379-389, 2006.

LEME, E.M.C.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. Taxonomia de bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. In: SIQUEIRA-FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. (eds.) **Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste - biodiversidade, conservação e suas bromélias**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2006. p. 191-381.

LENZI, M.; MATOS, J. Z. & ORTH, A. I. Variação morfológica e reprodutiva de *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (Bromeliaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 487-500, 2006.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação**. PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs.). MMA Série Biodiversidade, Brasília, v. 9, p. 255-276, 2004.

LOURENÇO, C. E. L.; BARBOSA, M. R. V. Flora da Fazenda Ipuarana, Lagoa Seca, Paraíba (guia de campo). **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 17, v. 1/2, p. 23-58, 2003.

MACHADO, C. G.; SEMIR, J. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área da Mata Atlântica do Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 163-174, 2006.

MACHADO, C. G. et al. Beija-flores e seus recursos florais em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Rio Grande do Sul, v. 15, n. 2, p. 267-279, 2007.

MACIEL, J.P.; LOUZADA, R.; ALVES, M. *Aechmea* Ruiz & Pavón from the northern portion of the Atlantic Forest. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 477-492, 2015.

MARQUES, A. R.; LEMOS-FILHO, J. P. Fenologia reprodutiva de espécies de bromélias na Serra da Piedade, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 417-424, 2008.

MEIRELES, A. S. **Fenologia e ecologia da polinização de duas espécies de Bromeliaceae na Ilha da Marambaia, RJ.** 114 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

MENEZES, H. E. A. et al. A relação entre a temperatura da superfície dos oceanos tropicais e a duração dos veranicos no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 23, n. 2, p. 152-161, 2008.

MENEZES, H. E. A.; BRITO, J. I. B.; LIMA, R. A. F. Veranico e a produção agrícola no estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 181-186.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. *Statewide Agricultural Land Use Baseline*, v. 1, p. 1334-1342, 2002.

MORELLATO, L. P. C. et al. Linking plant phenology to conservation biology. **Biological Conservation**, Amsterdã, v. 195, n. 1, p. 60-72, 2016.

NARA, A. K.; WEBBER, A. C. B. Biologia floral e polinização de *Aechmea beeriana* (Bromeliaceae) em vegetação de Baixio na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 32, n. 4, p. 571-588.

NEGRELLE, R. R. B. & MURARO, D. Aspectos fenológicos e reprodutivos de *Vriesea incurvata* Gaudich (Bromeliaceae). **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 95-102, 2006.

NEVEZ, E. L.; FUNCH, L. S. VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 155-166, 2010.

NEWSTRON, L. E.; FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Saint Louis, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994.

NUNES-FREITAS, A. F.; ROCHA, C. F. D. Reproductive phenology and flower visitors' guild of *Canistropsis microps* (Bromeliaceae) in an Atlantic Rainforest of southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, London, v. 45, n. 17, p. 1021-1034, 2011.

OLIVEIRA, E. M.; SANTOS, M. J.; SOUTO, J. S. Fauna do solo em três ambientes no município de Lagoa Seca-PB. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 30, n. 1, p. 1-4, 2009.

PAGGI, G. M. et al. Fertility of *Vriesea gigantea* Gaud. (Bromeliaceae) in southern Brazil. **American Journal of Botany**, Saint Louis, v. 94, n. 4, p. 683-689, 2007.

PEREIRA, F. R. L.; QUIRINO, Z. G. M. Fenologia e Biologia Floral de *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae) na Caatinga Paraibana. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 835-844, 2008.

ROSSI, S.; MORIN, H.; DESLAURIERS, A. Causes and correlations in cambium phenology: Towards an integrated framework of xylogenesis. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 63, n. 5, p. 2117-2126, 2012.

ROGALSKI et al. Biologia reprodutiva da reófito *Dyckia brevifolia* Baker (Bromeliaceae), no Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 691-702.

SANTANA, C. S.; MACHADO, C. G. Fenologia de floração e polinização de espécies ornitófilas de bromeliáceas em uma área de campo rupestre da Chapada Diamantina, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 469-477, 2010.

SASIDHARAN, R.; VOESENEK, L. A. C. J. Ethylene-mediated acclimations to flooding stress. **Plant physiology**, Glasgow, v. 163, n. 1, p. 3-12, 2015.

SCROK, G. J.; VARASSIN, I. G. Reproductive biology and pollination of *Aechmea distichantha* Lem. (Bromeliaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 571-576, 2011.

SILVA, F. D. A. S.; RAO, T. V. R. Regimes pluviais, estação chuvosa e probabilidade de ocorrência de veranicos no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 3, p. 453-459, 2002.

SIQUEIRA-FILHO, J. A.; MACHADO, I. C. S. Biologia reprodutiva de *Canistrum aurantiacum* E. Morren (Bromeliaceae) em remanescente da Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 427-443, 2001.

SIQUEIRA-FILHO, J. A. **Fenologia da floração, ecologia da polinização e conservação de Bromeliaceae na Floresta Atlântica Nordestina**. 144 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-

Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York, v. 14, n. 3, p. 1493-2142, 1979.

TAGLIATI, M. C. **Aspectos reprodutivos de uma comunidade de Bromeliaceae em um fragmento urbano de Floresta Atlântica do sudeste do Brasil**. 72 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

THIERS, B. **Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff**. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>> Acesso em: 13 jan. 2015.

VARASSIN, I. G.; SAZIMA, M. Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 11/12, p. 57-70, 2000.

WILCZEK, A. M. et al. Genetic and physiological bases for phenological responses to current and predicted climates. **Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences**, London, v. 365, n. , 3129-3147, 2010.

WRIGHT, S. J.; CALDERÓN, O. Seasonal, El Nino and longer term changes in flower and seed production in a moist tropical forest. **Ecology Letters**, Oxford, v. 9, n. 1, p. 35-44, 2006.

ZAR, J. H. **Bioestatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Cachoeira do Pinga, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil.

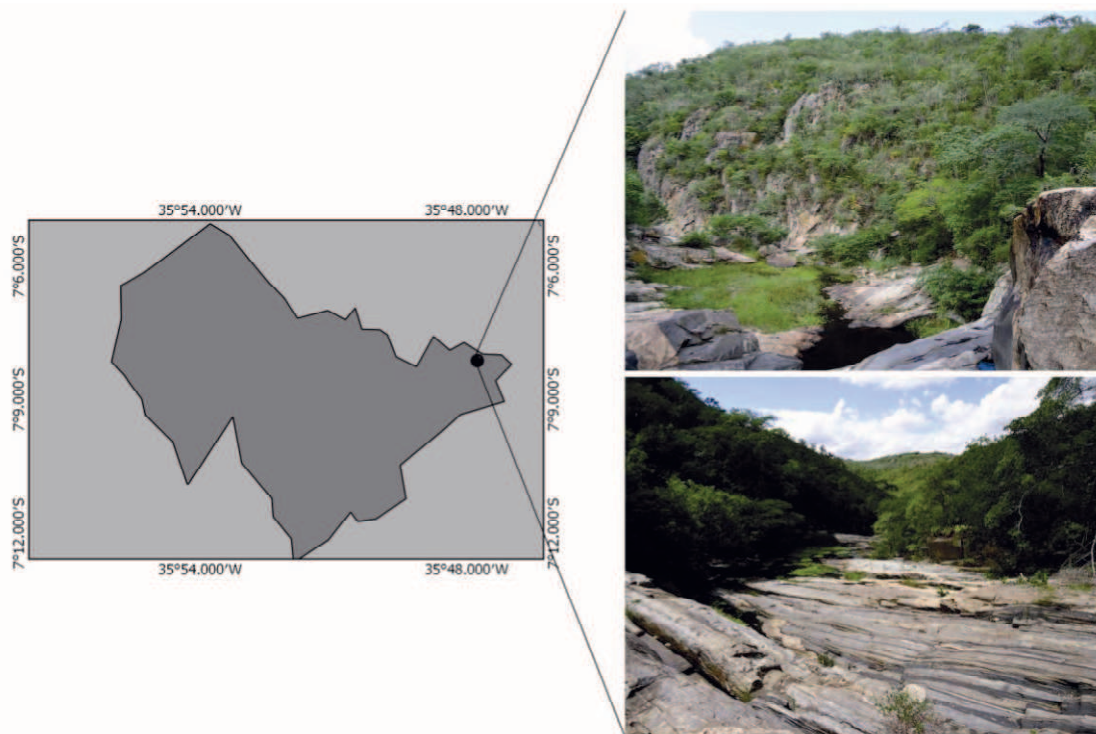
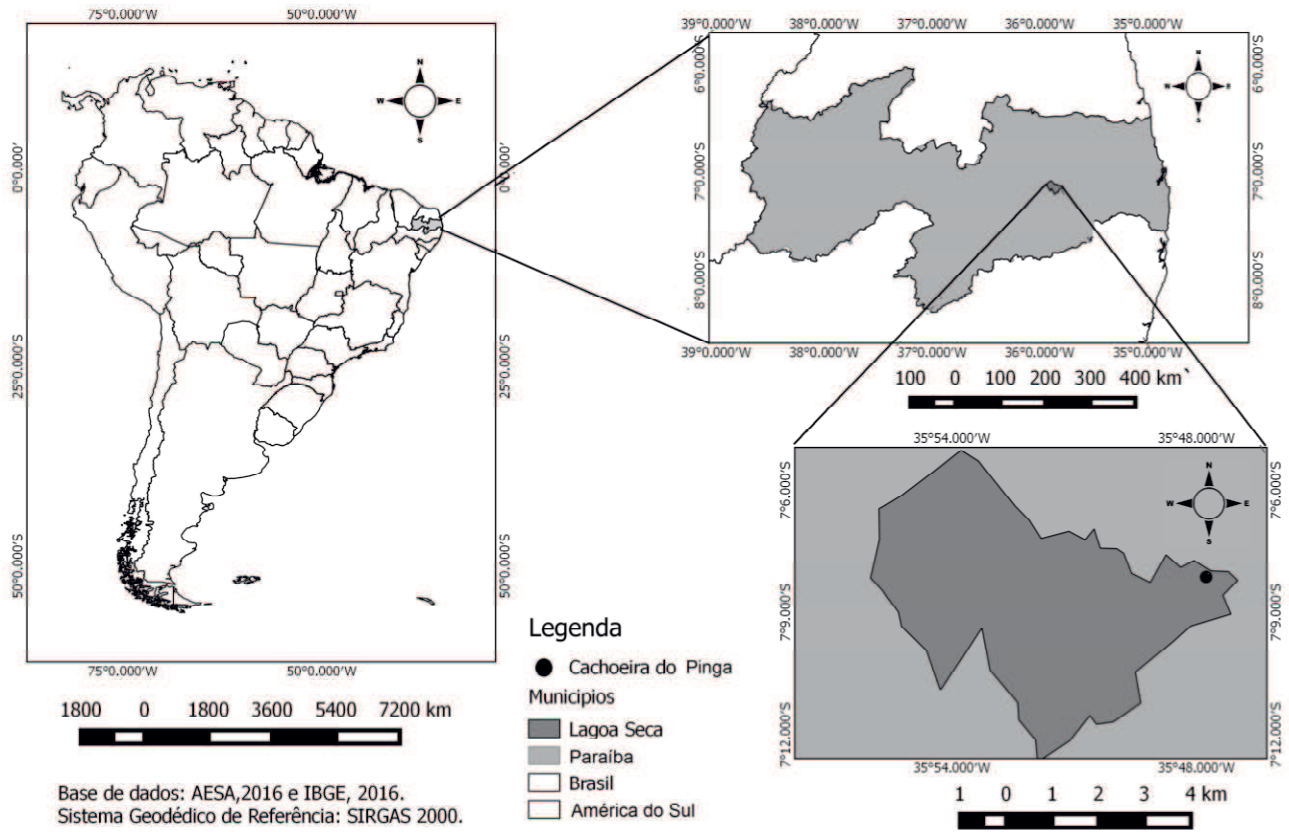


Figura 2. Acumulado da precipitação de maio/2015 a abril/2016 para o município de Lagoa Seca, Paraíba, Brasil, quinzenalmente, e umidade relativa e temperatura média para a microrregião de Campina Grande, Paraíba.

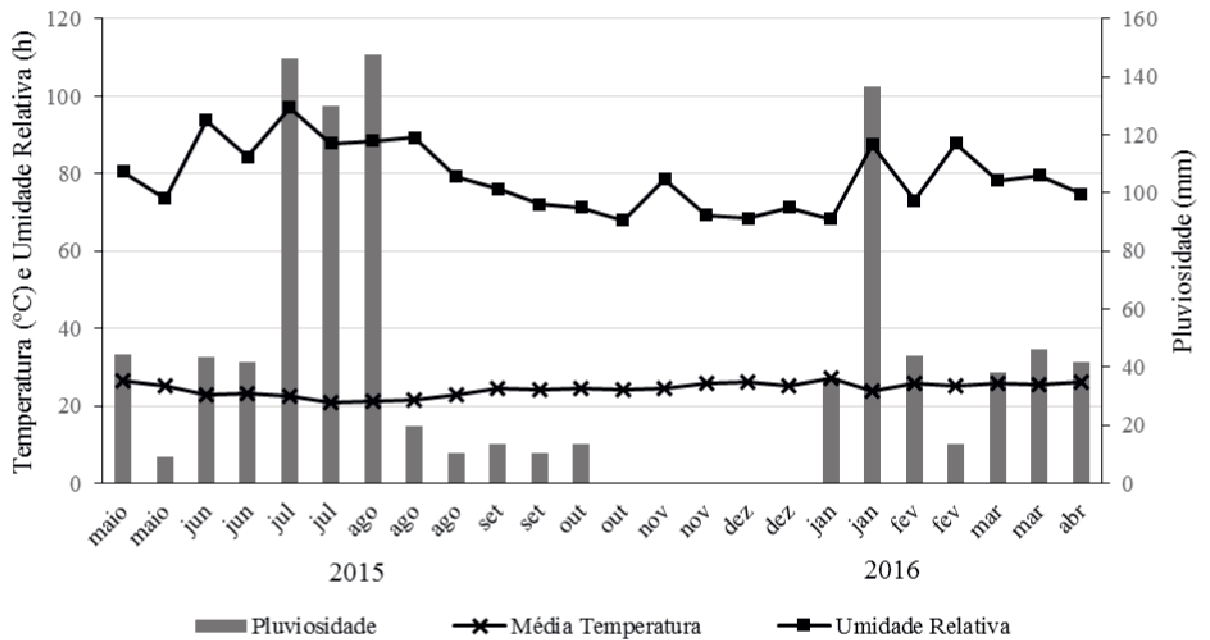


Figura 3. (a) Fenofases reprodutivas da população de *A. leptantha* acompanhadas quinzenalmente de maio/2015 a abril/2016 e (b) índices de pluviosidade no município de Lagoa Seca, Paraíba, Brasil.

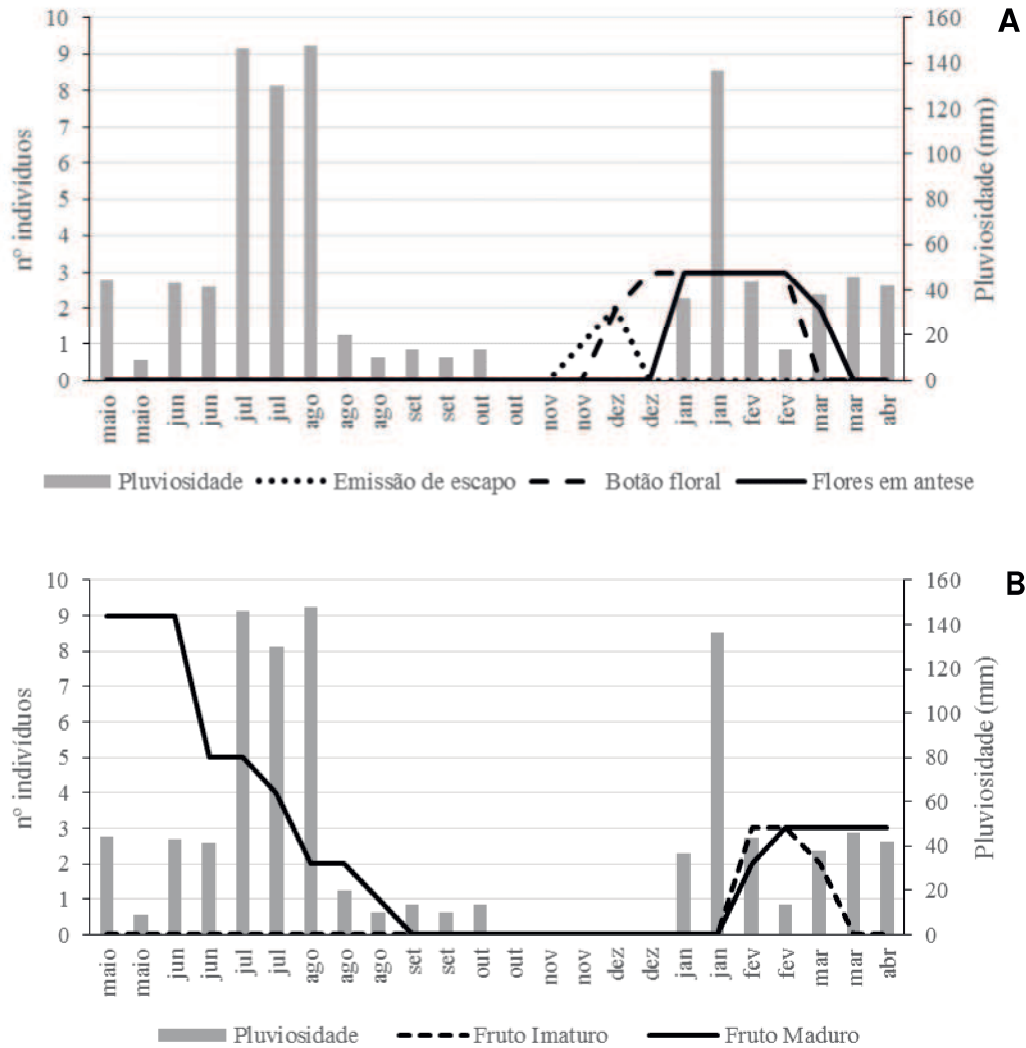


Figura 4. Dados gerais da fenologia reprodutiva da população de *A. leptantha*.

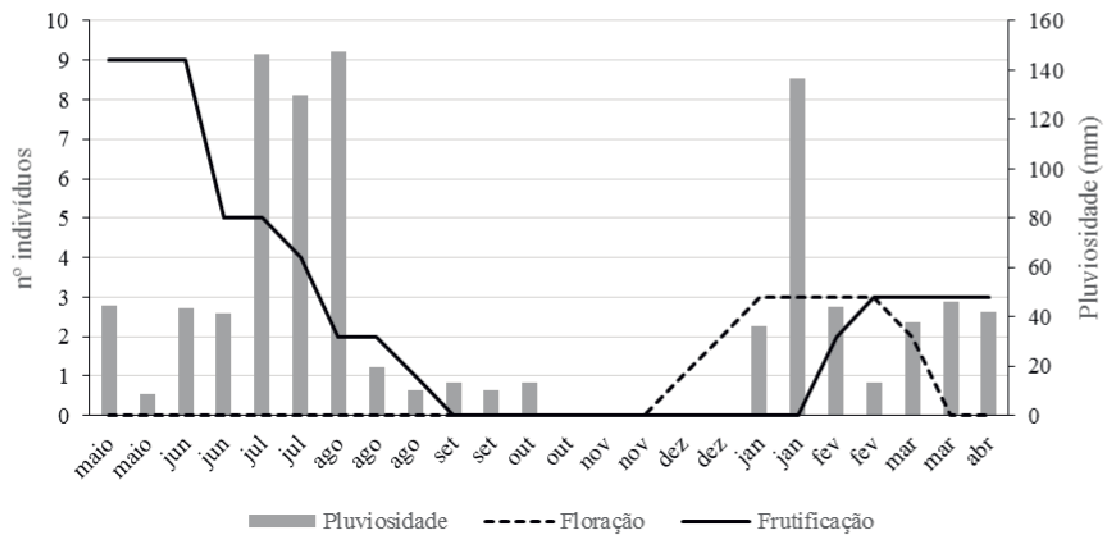


Figura 5 (a) Detalhe da inflorescência com ramos em desenvolvimento. (b) Detalhe da inflorescência em processo de formação. (c) Emissão do escapo floral. (d-e) Sobreposição das fenofases de floração e frutificação. (f) Indivíduo em estágio de frutificação.



Tabela 1 Coeficientes de correlação de Spearman e valores de p relacionando as fenofases de floração e frutificação às variáveis climáticas no período de estudo.

FENOFASES	VARIÁVEIS CLIMÁTICAS		
	Precipitação	Temperatura	Umidade
FLORAÇÃO	$r_s = 0,017$	$r_s = 0,42$	$r_s = -0,144$
	$r^2 = 0,0003$	$r^2 = 0,177$	$r^2 = 0,020$
	$p = 0,936$	$p = 0,04^*$	$p = 0,499$
FRUTIFICAÇÃO	$r_s = 0,587$	$r_s = -0,17$	$r_s = 0,580$
	$r^2 = 0,34$	$r^2 = 0,03$	$r^2 = 0,337$
	$p = 0,002^*$	$p = 0,40$	$p = 0,002^*$

*Correlação significativa ($p < 0,05$)