

1 INTRODUÇÃO

O nome “bromélia” foi dado em homenagem ao médico sueco Olaus Bromel. Popularmente são conhecidas como caraguatá, caravatá, croatá, coroa e gravatá, sendo este último o mais comum no Brasil (REITZ 1983).

SMITH (1955) organizou grande parte das espécies brasileiras mais recentes, além de acrescentar várias espécies novas. Aspectos econômicos e um breve relato sobre o problema bromélia-malária, concentrado principalmente no Estado de Santa Catarina, foram contemplados pelo autor.

ANGELY (1965) citou a ocorrência de 102 espécies de Bromeliaceae para a flora do Paraná.

REITZ (1965) publicou o levantamento das bromélias da Amazônia, realizado em 1962, durante uma expedição científica. O trabalho listou 64 espécies distribuídas em 14 gêneros.

REITZ (1967) contribuindo para a geografia bromeliológica brasileira publicou uma lista das Bromeliaceae do Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Para a família foram catalogados um total de 18 gêneros 166 espécies 45 variedades e 4 formas.

ANGELY (1970) em seu trabalho sobre a flora e a fitogeografia do Estado de São Paulo listou um total de 7251 espécies, dentre elas 121 pertenciam à família Bromeliaceae.

SMITH & DOWNS (1974, 1977, 1979) subdividiram Bromeliaceae em três subfamílias; Pitcairnioideae (Meisn.) Harms, Tillandsioideae (Dumort.) Harms e Bromelioideae Rchb. diferenciadas pelo hábito, caracteres florais e morfologia dos frutos e sementes.

TAKHTAJAN (1980) colocou as Bromeliaceae na subclasse Liliidae, superordem Lillanae, ordem Bromeliales.

DAHLGREN & RASMUSSEN (1983) agregaram Bromeliales com as Velloziales, Haemodiales, Phylidrales, Pontedariales e Typhales na superordem Bromeliiflorae. Sendo esta unida a duas outras superordens, Commeliniflorae e Zingibeliflorae.

DAHLGREN *et al.* (1985) mantiveram Bromeliaceae dentro da superordem Bromeliiflorae, esta com seis ordens e sete famílias subordinando a mesma como táxon único integrante da ordem Bromeliales. Um tipo particular de

formação de endosperma helobial raro entre as monocotiledôneas, torna este um grupo de difícil definição descreveu o autor.

CRONQUIST (1988) enquadrou a família na ordem Bromeliales dentro da subclasse Zingiberidae. O autor aproximou este grupo inferindo-se a características como gineceu sincárpico, polinização por morcegos e pássaros, corola zigomorfa, hábito herbáceo e endosperma amiláceo.

THORNE (1992) colocou Bromeliaceae como um táxon integrante da ordem Bromeliales, esta na superordem Commelinanae.

TAKHTAJAN (1997) manteve a ordem Bromeliales só que esta subordinada a superordem Bromelianeae dentro da subclasse Commelinidae. Commelinidae neste trabalho é formada por ordens derivadas de Liliidae, superordem Lilianae.

JUDD *et al.* (1999) para uma exposição didática, agregaram diversos trabalhos de taxonomia filogenética. Foram mantidas as três subfamílias (Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae) e Bromeliaceae subordinada a ordem Bromeliales. Esta ordem está subordinada a Commelinanae, um grupo monofilético, suportado por meio de sequências de *rbcl* e *atpB*. Tricomas absorventes, peltados ou ocasionalmente estrelados, as folhas contendo tecido de armazenamento de água, perianto diferenciado em cálice e corola e carpelo usualmente espiralado são sinapomorfias sugeridas pelo autor.

CHASE *et al.* (2000) basearam-se no trabalho realizado pelo Angiosperm Phylogeny Group (1998) e agregaram Bromeliaceae dentro da ordem Poales com mais dezessete famílias e cerca de 19.500 espécies.

JUDD *et al.* (2002) mostrou o mesmo enquadramento para a família.

As análises moleculares do Angiosperm Phylogeny Group (2003) mantiveram Bromeliaceae subordinadas a ordem Poales, sendo que esta ordem é parte integrante com mais Arecales, Commelinales, Zingiberales e a família Dasypogonaceae de um pequeno clado denominado Commelinids.

A Família Bromeliaceae, com sua gama de variedades e formas está restrita aos trópicos e subtropicais do novo mundo BROWN & GILMARTIN (1989). Segundo LÜTTGE (1989) e STREHL (1983) nestas regiões, no entanto, habita os mais diferentes biótopos, podendo povoar árvores, rochas, muros, fios de luz ou telefone.

Atualmente, a família está representada por 3270 espécies distribuídas em 56 gêneros (LUTHER & SIEFF, 1994, 1997, 2001; GRANT & ZJLSTRA, 1998; BENZING 2000; LUTHER 2000, 2002).

As Bromeliaceae possuem grande importância tanto do ponto de vista ecológico, quanto econômico. Segundo LOPEZ (1997), ROCHA *et al.* (1997) apresentam interações faunísticas e florísticas, devido ao fato de serem fitotelmas, ou seja, possuírem capacidade de reservar água e nutrientes em reservatórios foliares, que servem de substrato a várias comunidades (SMITH 1941, NEILL 1951, LAESSLE 1961, DOMINGUES *et al.* 1989, LEME & MARIGO 1993, OLIVEIRA *et al.* 1994). Isto as torna um elemento importante para a manutenção de um microhabitat. ASO (1910) *apud*, STREHL (1983), colocou que esta capacidade veio por intermédio da necessidade de desenvolvimento de adaptações, para que as bromélias pudessem passar do habitat terrestre para o epifítico, o que garantiria água e sais minerais para sua nutrição.

Diversas espécies de animais utilizam a bromélias para forrageamento, reprodução e refúgio contra predadores (BRITO-PEREIRA *et al.* 1988, RIVERO 1989, OLIVEIRA & ROCHA 1997). A germinação e o desenvolvimento de algumas espécies de plantas podem, também ocorrer nas bromélias (FIALHO & FURTADO 1993).

Segundo SMITH (1955) e REITZ (1983) alguns representantes desta família podem desenvolver biótopo ou criadouros permanentes de Anofelinos, sendo que apenas um pequeno grupo de Bromeliáceas, que em geral são menos abundantes do que as demais é capaz de proporcionar o desenvolvimento deste tipo de ambiente.

A família Bromeliaceae é de grande interesse no meio ornamental e paisagístico, devido à beleza e variedade de seus representantes (REITZ 1983).

Muitos representantes são utilizados na alimentação e na medicina popular, como por exemplo, o abacaxi, *Ananas cosmosus* (L.) Merr., a banana-do-mato, *Bromelia anticantha* Bertol. e a macambira, *B. laciniosa* Mart. ex Schult. f. (REITZ 1983, LEME & MARIGO 1993).

Para a confecção de cercas vivas são utilizadas algumas espécies do gênero *Ananas* Mill. (REITZ 1983).

BENZING (2000) afirmou que os representantes epífitos da família ocupam ambiente vulnerável e suportam condições ecológicas específicas exigidas para seu estabelecimento e reprodução. Nestas circunstâncias, as Bromeliaceae podem atuar como importantes indicadoras das condições ambientais e das taxas de recomposição dos ecossistemas em que se encontram.

As Bromeliaceae são caracterizadas pela sua distribuição essencialmente neotropical. Exceto por *Pitcairnia feliciana* (A.Chev.) Harms & Mildbr. procedente da Guiné Francesa (Kindia), descrita por Chevalier em 1938, sendo a única espécie que ocorre no continente africano (REITZ 1983). Provavelmente um caso recente de dispersão (BENZING 2000).

Este fato pode conferir a estas plantas uma origem relativamente recente (SMITH 1934). Ocorrem em todos os ecossistemas entre a região da Virgínia, Florida, Texas, latitude 37° N, no Sul do Estados Unidos (ANGELY 1970) e a região central da Argentina e Chile latitude 44° S (LEME & MARIGO 1993).

SMITH & DOWNS (1974) caracterizam três importantes centros de diversidade genética e dispersão das espécies: a região andina com prolongamentos em direção ao México e Antilhas, a costa leste do Brasil, representado pela Floresta Atlântica, que concreta um grande número de espécies, com alto grau de endemismo (SMITH & DOWNS 1979, REITZ 1983, TARDIVO & CERVI 1997, MARTINELLI 1994), e o Escudo das Guianas.

SMITH & DOWNS (1974) mencionaram brevemente as similaridades geográficas entre as famílias Rapataceae e Bromeliaceae.

O Brasil abriga cerca de 40% das espécies de Bromeliaceae catalogadas. Segundo LEME & MARIGO (1993) este número representa aproximadamente 1200 táxons diferentes, sendo que o leste brasileiro agrega a maior parte dos representantes da subfamília Bromelioideae, com 28 gêneros, destes 11 são endêmicos (LEME 1997, LEME & MARIGO, 1993).

Com exploração constante dos ecossistemas onde se distribuem as Bromeliaceae, além do interesse de colecionadores, atraídos pelo valor ornamental de inúmeras de suas espécies, as bromélias correm sério risco de desaparecimento e carecem de urgentes estudos e medidas voltadas à conservação das espécies e seus ambientes de desenvolvimento.

TARDIVO & CERVI (1997) afirmaram em seus estudos, que a flora bromeliológica no Estado do Paraná, levando em consideração, que o mesmo possui a porção mais conservada de Floresta Ombrófila Densa, ainda é pouco conhecida.

Dentro da família Bromeliaceae as delimitações intra e infragenéricas ainda não estão bem esclarecidas. Nos últimos anos as análises comparativas de seqüências de DNA somadas aos estudos morfológicos têm se tornando um instrumento importante para complementar às delimitações entre os táxons desta família.

A sistemática das Bromeliaceae particularmente a da subfamília Bromelioideae é problemática e controversa. Desde de SMITH & DOWNS (1979) muitos gêneros sofreram alterações taxonômicas e também um grande número de espécies novas surgiram (WENDT *et al.* 2003).

A grande biodiversidade da flora brasileira e a ampla variação dos componentes florestais constitui um fator complicador na delimitação entre os grupos de Bromeliaceae. Rotineiramente é possível verificar a ineficiência das chaves devido à grande variabilidade morfológica no ambiente (LEME 1998).

Poucos autores apresentam estudos extensivos sobre o gênero *Billbergia* Thunb. (FONTOURA 1994).

No Estado do Paraná os estudos relacionados à família Bromeliaceae são relatados a seguir;

KALIFE (1995) contribuiu para o conhecimento da anatomia ecológica das folhas de *Aechmea ornata* Baker e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.. O trabalho tratou do estudo morfo-anatômico das folhas de sol e sombra dos táxons acima referidos.

TARDIVO & CERVI (1997) realizaram o estudo taxonômico do gênero *Nidularium* Lem.. Diagnosticaram a ocorrência de seis espécies, três variedades e uma forma, apresentaram chaves de identificação, descrições, ilustrações e distribuição geográfica dos táxons estudados.

TARDIVO & CERVI (1998) notificaram sobre a ocorrência e distribuição de *Pitcairnia flammea* var. *floccosa* L.B. Sm. no Estado do Paraná.

TARDIVO & RODRIGUES (1998) realizaram um trabalho sobre a morfologia de pólen e estigma de espécies de *Nidularium* Lem. e *Canistrum* E. Morren.

TARDIVO & CERVI (2001) realizaram o levantamento das Bromeliaceae do Parque Estadual de Vila Velha e relataram ocorrência de seis gêneros e 16 espécies para a região, *Dyckia*, *Vriesea*, *Tillandsia*, *Wittrockia*, *Aechmea* e *Billbergia*. *Tillandsia* foi o gênero mais bem representado com nove espécies, seguida por *Aechmea* com três. Os outros gêneros foram representados por apenas uma táxon cada, sendo citado *Billbergia nutans* H. Wendl. ex Regel., para a região.

KAEHLER (2003) realizou um estudo sobre a partilha de recursos para a polinização de Bromeliaceae em uma área de Floresta Ombrófila Densa Alto-montana, no Estado do Paraná. Evidenciou-se a influência do tamanho da corola e horário da antese, além da presença de odor e néctar como determinadores de qual grupo animal atuaria como polinizador.

Muito se tem feito e muito ainda precisa-se fazer em termos de estudos sistemáticos, anatômicos e fisiológicos. As revisões taxonômicas para as Bromeliaceae estão sendo constantemente realizadas na tentativa de elucidar questões de delimitações entre os táxons deste grande grupo.

Este trabalho tem por objetivos:

1. Realizar um Estudo taxonômico do gênero *Billbergia* Thunb. no Estado do Paraná.
2. Ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica, floração, frutificação dos táxons levantados.
3. Revisar sistematicamente o gênero através de materiais de herbários, exemplares vivos e literatura especializada.
4. Descrever e comparar aspectos relacionados à morfologia externa e grãos de pólen dos táxons estudados.
5. Incrementar o acervo do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB).
6. Contribuir com o Projeto Flora do Paraná.
7. Subsidiar futuros projetos de pesquisa nas mais diversas áreas do conhecimento que de forma direta ou indireta relacionem-se com o mesmo.

2 FAMÍLIA BROMELIACEAE Juss., **Gen. Pl.** ed. 1.49.1789. Aug. (“Bromeliae”). nom. cons.

Gênero-Tipo: *Bromelia* L.

As Bromeliaceae são plantas herbáceas terrestres, rupícolas, epífitas ou raramente arbustivas. Caule em geral curto ou longo, rizomatoso ou formando touceiras. Folhas simples, espiralado-rosuladas, formando um reservatório de água e detritos orgânicos ou raramente dísticamente dispostas; bainha foliar mais alargada que a lâmina (parte médio-apical); lâmina com margem lisa, serrilhada ou espinocente, superfície foliar revestida de escamas ou tricomas absorventes peltadas. Inflorescências axilares ou terminais, simples ou composta ou mais raramente, flores isoladas; escapo floral geralmente conspicuo parcial ou totalmente revestido por brácteas, em geral evidentes e coloridas. Flores heteroclamídeas, andróginas ou algumas vezes, funcionalmente pistiladas ou estaminadas, actinomorfas ou raramente zigomorfas, trímeras, sésseis ou pediceladas, com pedicelos longos ou curtos e delgados muitas vezes crassos; sépalas livres ou soldadas na base, formando um tubo basal de comprimento variável, simétricas a fortemente assimétricas, sinistrorsas; pétalas livres ou parcialmente soldadas na base, formando um tubo basal de comprimento variável, dextrorsas, algumas vezes apresentando na face interior, na base ou no ápice do tubo calos longitudinais duplos, ou ainda, independente destes, apêndices em regra membranáceos de várias formas; estames 6, dispostos em duas séries: uma oposta às pétalas e outra oposta às sépalas, livres ou concrecidos, algumas vezes epipétalos, anteras com deiscência longitudinal, adnatos às pétalas desde a parte basal do filete até próximo da região do conectivo; deiscência longitudinal, com 2 lóculos e tetraesporangiado; ovário súpero, ínfero ou semi-ínfero, trilocular, placentação axial, estilete trífido; fruto baga ou cápsula, sementes sem apêndices ou apendiculadas, aladas ou plumosas. (SMITH & DOWNS 1979, DAHLGREN *et al.* 1985, JUDD *et al.* 1999, 2002, BENZING 2000),

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Histórico taxonômico da família Bromeliaceae Juss., nom. cons.

A descrição original da família Bromeliaceae foi inicialmente promovida por Antoine Laurent de Jussieu em 1789, baseando-se no gênero *Bromelia* L., denominando-a “**Bromeliae**”. A denominação atual acrescida do sufixo *aceae* foi feita em 1805, por Jean Henry Jaume de Saint-Hilaire.

BEER (1857) monografou pela primeira vez a família Bromeliaceae. Utilizou características com base na morfologia da inflorescência para propor os primeiros agrupamentos para a mesma.

GRISEBACH (1865) propôs a divisão da família em duas tribos com base na posição do ovário e tipos de frutos: *Ananassae*, com ovário ínfero e fruto bacáceo e *Tillandsiae*, com ovário súpero e fruto cápsula.

WAWRA (1881) citou 38 táxons de bromélias descritos no Brasil em sua obra “*Broméliacées Brésiliennes*”. Sendo 18 destes, criados pelo autor.

A partir da monografia de WITTMACK (1888) já eram reconhecidas as principais tribos na família, *Bromeliae*, *Tillandsiae* e *Pitcairniae*, além da tribo *Puyae*.

BAKER (1889) e MEZ (1894, 1896) mantiveram basicamente a mesma divisão, entretanto agregaram a tribo *Puyae* às *Pitcairniae*. BAKER (1889) organizou a família Bromeliaceae em três tribos: *Bromeliae* com 19 gêneros, *Pitcairniae* com sete gêneros, e *Tillandsiae* com apenas cinco gêneros. O trabalho apresentou descrições, de aproximadamente oitocentas espécies. Coleções enviadas do Rio de Janeiro ao autor por Glaziou também subsidiaram a pesquisa. Caracteres da inflorescência receberam maior importância.

O botânico alemão Carl Mez foi um dos maiores estudiosos da família Bromeliaceae, estudando-a durante 60 anos, em três diferentes épocas. Entre 1891-1894, MEZ iniciou o estudo das bromélias brasileiras e propôs várias alterações para a família. Subdividiu a tribo *Bromeliae* em três subtribos, baseadas na forma do pólen: *Archaeobromeliae*; *Porate*, com duas seções, *Nidularinae* e *Aechmeinae* e a subtribo *Sulcate*. Em 1896, o autor acrescentou a seção *Disteganthinae* na subtribo *Porate*, com apenas um único gênero,

Disteganthus Lem.. Dividiu a tribo Pitcairnieae em três subtribos: Pitcairniinae, Puyninae e Naviinae, esta com um único gênero *Navia* Shult. filius.

HARMS (1930) elevou as tribos ao nível de subfamília: Bromelioideae, Tillandsioideae, Pitcairnioideae e propôs Navioideae como uma nova subfamília. Reconheceu 34 gêneros e cerca de 440 espécies para Bromelioideae.

MEZ (1934-1935) reorganizou a família Bromeliaceae em três subfamílias Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae, por sua vez reduziu Navioideae como tribo Navieae em Pitcairnioideae. Nesta obra o autor reconheceu aproximadamente 500 espécies. Evidenciou-se numerosas características florais, atribuindo grande peso a morfologia dos grãos de pólen.

THORNE (1976) *apud* GILMARTIN & BROWN (1987) incluiu as Bromeliaceae na subordem Bromeliinae, junto com Xyridaceae e Rapataceae, dentro da ordem Commelinales, sendo que posteriormente adicionou a família Velloziaceae na mesma ordem (THORNE 1983).

SMITH & DOWNS (1974, 1977, 1979) elaboraram uma das maiores obras para a família Bromeliaceae, em três volumes, cada uma das subfamílias obteve seu fascículo próprio. Consolidou-se nesta obra a maioria dos estudos prévios do Dr. Lyman Smith. Revisaram as Bromeliaceae descobertas e descritas até aquele momento. Mantendo as três subfamílias, organizou 2110 espécies em 46 gêneros.

SMITH & DOWNS (1979) para as suas delimitações de Bromelioideae deram significativa importância aos apêndices petalares, e secundariamente aos caracteres das inflorescências.

REITZ (1983) citou a ocorrência de 15 gêneros com 100 espécies, 34 variedades e três formas para o Estado de Santa Catarina.

BROWN & GILMARTIN (1984), estudaram os tipos de estigma em vários membros da família Bromeliaceae. Descrições e desenhos da morfologia do estigma de 17 táxons, representando as três subfamílias.

BROWN & TERRY (1992) e BROWN & GILMARTIN (1989), sugeriram nestes trabalhos a criação de duas outras subfamílias, uma já proposta anteriormente por Harms em 1930: Navioideae e outra chamada Cryptanthioideae. Genericamente o limite entre as subfamílias muitas vezes são problemáticos, BROWN & GILMARTIN (1984).

LUTHER & SIEFF (1994,1997,2001) agregou informação taxonômica sobre as Bromeliaceae apresentada após as publicações de SMITH & DOWNS (1974,1977,1979). Para os táxons novos se incluem os nomes dos autores, publicações e respectivas datas país de origem, localização dos espécimens tipo e informações complementares apropriadas.

Entre os trabalhos elaborados por intermédio de análises anatômicas, cromossômicas ou filogenéticas os que se destacam são apresentados a seguir:

ROBINSON (1969) utilizou a anatomia foliar para delimitar as espécies do gênero *Connelia* Brow., *Cottendorfia* Schult. e *Navia* Mart. (Pitcairnioideae).

MARCHANT (1967) afirmou que o número cromossômico básico para a família Bromeliaceae é $n=25$.

Análises cromossômicas para subfamília Bromelioideae foram realizadas em espécies dos gêneros *Aechmea* Ruiz & Pav., *Ananas* Miller, *Araecoccus* Brongn., *Billbergia* Thunb., *Bromelia* L., *Canistrum* E. Morren, *Crypthantus* Otto & Dietr., *Neoreglia* L. B. Sm., *Nidularium* Lem., *Orthophytum* Beer, *Portea* Brong. ex Koch, *Pseudonanas* Hass. ex Harms, *Quesnelia* Gaudich., *Streptocalyx* Beer e *Wittrockia* Lind. (COTIAS-DE-OLIVEIRA *et al.* 2000). O resultado mais comum foi $2n=50$, embora aconteça algumas variações $2n=54,48,96$ e *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult., *Orthophytum burle-marxii* e *O. maracaense* L.B. Sm. são representantes dos cariótipos poliplóides com $2n=100$ e 150 . Estas variações de cariótipo têm também, sido encontradas em Mc WILLIAMS (1974), BROWN *et al.* (1984), BROWN & GILMARTIN (1989) e SHARMA & GHOSH (1971) *apud* (COTIAS-DE-OLIVEIRA *et al.* 2000).

A técnica descrita por WILLIAMS *et al.* (1990) denominada **random amplified polymorphic DNA (RAPD)** usado para o estudo de populações foi uma das mais freqüentemente utilizadas nas pesquisas que envolvem taxonomia molecular principalmente pela sua facilidade de aplicação. Atualmente tem sido utiliza-dos marcadores ou genes específicos para análise moleculares de grupos mais restritos.

HUBER (1977) *apud* GILMARTIN & BROWN (1987) indicou Velloziaceae como família mais próxima de Bromeliaceae. Presença de nectários septais e ráfides foram caracteres entre outros ditos possivelmente comuns entre os dois táxons.

Através da utilização de métodos cladísticos VARADAJAN & GILMARTIN (1988a) analisaram as afinidades filogenéticas entre os 16 gêneros da subfamília Pitcairnioideae. Os autores sugeriram três linhas monofiléticas para a subfamília. Também os autores concluíram que a subfamília distribuiu-se da Guiana para várias áreas geográficas.

VARADAJAN & GILMARTIN (1988b) realizaram uma análise filogenética da subfamília Pitcairnioideae (Meisn.) Harms e propuseram três grupos monofiléticos de gêneros: tribos Brocchinae Varadajan *et* Gilmartin, Pitcairnieae Mez e Puyae Mez. Os autores elevaram o subgênero *Pepinia* (Brong. ex André) Mez ao status de gênero, baseados numa ampla variação de caracteres, incluindo morfologia vegetativa e floral, sementes e distribuição geográfica.

GIVNISH *et al.* (1999, 2000) inferiu às famílias Rapateaceae e Mayacaceae probabilidade de serem táxons irmãos da família Bromeliaceae, sendo a primeira já considerada como uma eventual conexão da família Bromeliaceae por SMITH (1934). Observou-se também no cladograma de consenso *stricto* a proximidade da família Sparganiaceae com as Bromeliaceae.

A monofilia da família também é suportada por análises cladísticas de base morfológica (BROWN & GILMARTIN, 1987) e moleculares (RANKER *et al.*, 1990; CLARK *et al.*, 1993; TERRY *et al.*, 1997; HORRES *et al.*, 2000), entretanto as relações e o monofiletismo das subfamílias ainda não estão bem esclarecidas (BROWN & GILMARTIN 1987; TERRY *et al.* 1997).

SRIPAORAYA *et al.* (2001) realizaram estudos moleculares por meio do método da amplificação polimórfica do DNA (RAPD) em oito espécies cultiváveis de Bromeliaceae. Esta técnica tem sido comumente explorada para as delimitações filogenéticas entre cultivares e espécies selvagens.

3.2 Histórico taxonômico do gênero *Billbergia* Thunb.

O gênero *Billbergia* foi inicialmente proposto por Carl Peter Thunberg na obra *Plantarum Brasiliensium* no ano de 1821, em homenagem ao botânico sueco Johan Gustaf Billberg.

BAKER (1889) dividiu o gênero *Billbergia* Thunb. em três subgêneros; o primeiro com os táxons integrantes do atual gênero *Billbergia* Thunb. incluindo *Jonghea* Lem.. O segundo chamado *Helicodea* (Lem.) Baker e o terceiro chamado *Libonia* Lem. Este caracterizado por possuir pétalas quase eretas durante a antese e era representado somente pela espécie *B. marmorata* Lem. que foi considerado basônimo de *Quesnelia marmorata* (Lem.) R. W. Read. Do total de espécies tratadas por Baker em sua obra, 21 são válidas hoje.

MEZ (1891-1894) descreveu três subgêneros incluindo 30 espécies para o grupo no mundo; *Helicodea* (Lem.) Baker com quatro espécies baseado na inflorescência cilíndrica espigada e pétalas espiraladas e revolutas; *Jonghea* Lem. com quatro espécies, baseado nas inflorescências sempre simples, flores sésseis e pétalas contortas; *Eubillbergia* Mez. com vinte e duas espécies baseado nas flores sub-sésseis ou com pedicelos longos ou curtos e pétalas contortas.

MEZ (1934–1935) citou 52 espécies para o gênero. Mantendo os três subgêneros, inseriu o gênero *Billbergia* dentro da tribo Sulcate baseando-se nos apêndices petalares e no grão de pólen sulcado longitudinalmente.

SMITH (1943) comentou em seu trabalho sobre questões nomenclaturais envolvendo *B. amoena* e seus sinônimos catalogados na época. São descritas no trabalho a *B. amoena* var. *minor* (Antoine & Beer) L. B. Sm., *B. brasiliensis* L. B. Sm., *B. iridifolia* var. *concolor* L.B. Sm.

REITZ (1950) em sua primeira listagem das Bromeliaceae de Santa Catarina, cita a ocorrência de *Billbergia amoena* e *B. zebrina* para o Estado.

REITZ (1951) dando continuidade a sua listagem das Bromeliaceae de Santa Catarina, acrescentou mais um táxon para o gênero *Billbergia*, *Billbergia distachia* var. *straussiana* (Wittm.) L. B. Sm..

REITZ (1952) publicou o protólogo de *B. alfonsi-joannis*, completa descrição e ilustrações em prancha foram contemplados pelo autor. Descreveu duas variedades novas: *B. distachia* var. *concolor* e *B. distachia* var. *maculata* além de revalidar *B. nutans* var. *schimperiana*. Neste mesmo fascículo, o autor listou a ocorrência de seis espécies e quatro variedades de *Billbergia* para o Estado de Santa Catarina sendo elas *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz, *B. amoena* (Lodd.) Lindl., *B. brasiliensis* L. B. Sm., *B. distachia* var. *concolor* Reitz, var.

maculata Reitz, var. *straussiana* (Wittm.) L.B. Sm., *B. nutans* var. *schimperiana* (Wittm. ex Baker) Mez e *B. zebrina* (Herb.) Lindl..

ANGELY (1965) citou a ocorrência de *Billbergia amoena* var. *amoena*, *B. distachia* var. *distachia*, *B. nutans* var. *nutans* e *B. zebrina* para o Estado do Paraná.

REITZ (1967) citou os táxons do gênero *Billbergia* ocorrentes nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram catalogadas neste estudo *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz, *B. amoena* (Lodd.) Lindl, *B. brasiliensis* L. B. Sm., *B. distachia* (Vell.) Mez, var. *concolor* Reitz, var. *maculata* Reitz, var. *straussiana* (Witt.) L.B. Sm., *B. magnifica* Mez, *B. meyerii* Mez, *B. morellii* Brongn., *B. nutans* H. Wendl. ex Regel, var. *striata* Reitz, var. *schimperiana* (Witt. ex Baker) Mez, *B. zebrina* (Herb.) Lindl.. *Billbergia amoena*, *B. distachia*, *B. nutans* e *B. nutans* var. *schimperiana* foram os táxons ocorrentes no Estado do Paraná.

RAMBO (1967) estudando as Bromeliaceae do Rio Grande do Sul citou três espécies do gênero *Billbergia* para o Estado. *B. distachia* (Vell.) Mez, *B. nutans* Wendl. e *B. zebrina* (Herb.) Lindl.

ANGELY (1970) em seu trabalho sobre a flora e a fitogeografia do Estado de São Paulo citou a ocorrência de seis táxons pertencentes ao gênero *Billbergia* Thunb. sendo eles *Billberia amoena* (Lodd.) Lindl., *B. distachia* (Vell) Mez, *B. distachia* var. *straussiana* (Wittm.) L.B. Sm., *B. meyeri* Mez, *B. morellii* Brongn. e *B. zebrina* (Herb.) Lindl.

PEREIRA (1975) descreveu duas espécies de *Billbergia*: *B. macracantha*, *B. decipiens* para o Estado do Rio de Janeiro, ambas de *Billbergia* subgênero *Billbergia*.

REITZ (1975) em sua listagem publicada após sua expedição pelos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, citou: *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl, *B. distachia* (Vell.) Mez, *B. euphemiae* E. Morren, *B. iridifolia* (Ness & Mart.) Lindl., *B. pyramidalis* (Sims.) Lindl., *B. porteanae* Brongn. ex Beer, *B. vittata* Brogn. ex Morel, *B. zebrina* (Herb.) Lindl.

SMITH & DOWNS (1979) na última revisão para a família Bromeliaceae, subfamília Bromelioideae, citaram 54 espécies distribuídas em *Billbergia* subgênero *Billbergia* Thunb. e *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker.

OLIVEIRA & MARTINELLI (1980) realizaram o levantamento dos tipos do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e citaram a ocorrência dos Isótipos de *Billbergia brachysiphon* L. B. Sm. e *B. bradeana* L.B. Sm. e dos Holótipos de *B. kuhlmannii* L. B. Sm. e *B. laxiflora* L.B. Sm.

REITZ (1983) citou a ocorrência de sete espécies e oito variedades do gênero *Billbergia* para o Estado de Santa Catarina.

FONTOURA *et al.* (1991) levantaram 31 táxons de *Billbergia*. para o Estado do Rio de Janeiro.

FONTOURA (1994) citou a ocorrência de cerca de 65 espécies para o gênero *Billbergia*. Estas ocorrendo desde o México até o sul da América do Sul.

LUTHER & SIEFF (1994) acrescentaram 22 novos táxons e sinonimizam outros 10 para o gênero *Billbergia*.

LUTHER & SIEFF (1997) registraram as mudanças taxonômicas propostas por FONTOURA (1994), e indicou a localização do Léctótipo de *B. nutans* H. Wendl. ex Regel.

GRANT & ZJLSTRA (1998) descreveram 62 espécies pertencentes ao gênero *Billbergia* Thunb. nos subgêneros: *Billbergia* e *Helicodea* (Lem.) Baker, diferenciados, através de caracteres morfológicos tais como tipo da inflorescência, textura do escapo e ápice das pétalas.

LEME (1998) comentou sobre as dúvidas e certezas na tarefa de determinar as Bromeliaceae. *Aechmea farinosa* var. *conglomerata* (Baker) L.B.Smith e *Billbergia saudensii* W.Bull, eram as identificações envoltas com maiores percentuais de certeza.

STREHL (1998) citou a ocorrência de *Billbergia distachia* (Vell) Mez e *Billbergia nutans* W. Wendl. ex Regel em seu estudo sobre sobre a flora fanerogâmica da Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim no Rio Grande do Sul.

LUTHER (2000) listou um total de 98 táxons para o gênero *Billbergia* sendo 69 espécies, 28 variedades e uma forma.

LUTHER (2002) descreveu como espécie nova para o Brasil *Billbergia acreana* H. Luther. Desenhos e descrições foram contemplados pelo autor.

4 MÉTODOS

4.1 Pesquisa Bibliográfica

Realizou-se o levantamento da literatura sobre o gênero *Billbergia* Thunb. As informações sobre o gênero em questão foram obtidas através de várias obras clássicas, como MEZ (1891-1894, 1934-1935), SMITH & DOWNS (1979), REITZ (1983), LUTHER & SIEFF (1994, 1997, 1998, 2001). Também, foram levantados vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras.

4.2 Coletas e observações de campo

Foram realizadas coletas de material florido e ou frutificado, durante o período de março de 2003 a outubro de 2004. Contemplaram-se as principais regiões fitogeográficas do Estado.

As expedições para as coletas e observações dos táxons do gênero *Billbergia* Thunb. foram distribuídas da seguinte maneira:

1. Área de influência da Floresta Ombrófila Densa: Antonina (Serra da Graciosa 2.VII.2003), Guaraqueçaba, (Reserva Natural Salto do Morato, IV.2004), Guaratuba (APA de Guaratuba, margens do Rio Cubatão 5.VII.2003), Morretes (Serra do Mar, 12.VI.2003), Paranaguá, Piraquara (29.V.2003), Teixeira Soares (8.VI.2003).
2. Área de influência da Floresta Ombrófila Mista: Agudos do Sul (14.VI.2003), Bateias (21.V.2003), Catanduva do Sul (próximo ao município de São Pedro, V.2003), Contenda (19.VIII.2004), Curitiba (Parque Barigüi, 1.VIII.2004), Fazenda Rio Grande (Fazenda Experimental Galha Azul, 7.VI.2003), Irati (rodovia 153 próximo a Caratuba, IX.2003), Mandirituba (rodovia 116 próximo a Quitandinha, 11.VI.2004), Palmas (localidade do Lagoão 29.VIII.2004), Pien (Lageado, 22.V.2003), Quatro Barras (25.VII.2004), São José dos Pinhais (20.VI.2004), São Mateus do Sul (km 476 próximo ao

município de Fartura, 14.V.2003), Tijucas do Sul (Lagoinha, 23.VII.2003).

3. Área de influência dos Campos Gerais, Estepe, (Campos Limpos): Ponta Grossa (Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2.X.2004), Balsa Nova (6.VIII.2003).
4. Área de influência dos Campos Cerrados, (Savana): Jaguariaíva (Parque Estadual do Cerrado IX.2003).
5. Área de influência da Floresta Estacional Semi-decidual: Londrina, (XI.2003).

Ainda no campo, foram fixadas em álcool 70% e em FAA 50%, pequenas amostras da folha (lâmina e bainha foliar) e flores, para o estudo posterior ao Microscópio Eletrônico de Varredura dos tricomas ou escamas foliares e estruturas florais.

Todo o material coletado foi herborizado, seguindo-se as técnicas usuais de taxonomia vegetal baseadas em RADFORD *et al.* (1974) e WOMERSLEY (1981), sendo posteriormente depositado no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e as duplicatas serão enviadas ao Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM).

Aspectos importantes como hábito da planta, morfologia e variação de habitat, floração, frutificação, coloração das folhas e das brácteas do escapo, alturas dos indivíduos em relação ao forófito foram observadas nas expedições de campo. Estes aspectos foram relevantes para a sinonimização das variedades de algumas espécies, tratadas neste estudo.

4.3 Estudos morfológicos e taxonômicos

Para os estudos morfológicos e taxonômicos, além do material coletado, foram analisadas as coleções de vários herbários nacionais, solicitados por empréstimo e ou visita (♦). Cujas siglas seguem HOLMGREN *et al.* (1990):

MBM ♦ - Museu Botânico Municipal, PR.

UPCB ♦ - Herbário da Universidade Federal do Paraná, PR.

HUCP ♦ - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PR.

VIC ♦ - Herbário da Universidade Federal de Viçosa, MG.

HBR ♦ - Herbário Barbosa Rodrigues, SC.

HUPG ♦ - Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR.

FUEL - Herbário do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Londrina, PR.

ICN - Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.

SP ♦ - Herbário do Estado "Maria Eneyda P.K. Fidalgo" Instituto de Botânica da secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SP.

SPF ♦ - Herbário do Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, SP.

Os nomes dos autores dos táxons citados no trabalho seguem BRUMMITT & POWEL (1992).

As chaves analíticas foram baseadas somente em caracteres morfológicos.

Os tipos de inflorescência estão de acordo com WEBERLING (1989).

A lista de Estados na distribuição geográfica das espécies está baseada em SMITH & DOWNS (1979), REITZ (1983) e no levantamento de informações em Herbário promovidas pelo autor.

A nomenclatura dos grãos de pólen está de acordo EHLER & SCHILL (1973) e HALBRITTER (1992,1995), utilizou-se também para auxílio das delimitações dos grãos de pólen BARTH & MELHEM (1988). A nomenclatura do estigma foi baseada em BROWM & GILMARTIN (1984,1989).

Para realizar as mensurações necessárias das plantas coletadas e os demais espécimes obtidos por empréstimo, utilizou-se um escalímetro triangular comum na escala 100. Nas partes onde foram exigidas medidas mais precisas, como o diâmetro do eixo floral, diâmetro da inflorescência e do ovário fez-se o uso de um paquímetro.

Para a identificação das espécies foram utilizadas principalmente chaves analíticas elaboradas por SMITH & DOWNS (1979) e REITZ (1983).

A nomenclatura utilizada na descrição morfológica das espécies foi baseada em RADFORD *et al.* (1974), STEARN (1983) e em diferentes publicações para a família Bromeliaceae.

A lista de sinônimos está organizada de forma cronológica, sendo esta baseada em SMITH & DOWNS (1979), REITZ (1983), PHILCOX & READ

(1985) e FONTOURA (1994), LUTHER & SIEFF (1994), LUTHER & SIEFF (1997).

Algumas abreviações e símbolos foram utilizadas no tratamento taxonômico: alt.: altura; ca.: cerca de; compr.: comprimento; diâm.: diâmetro; larg.: largura; n.v: não visto; s.d.: sem data; s.n: sem número de coleta; !: holótipo visto; ♦: museu visitado;

As mudanças nomenclaturais aqui apresentadas não devem ser consideradas como validamente publicadas.

4.4 Estudos em Microscopia Eletrônica de Varredura

Análises sobre os tricomas, grãos de pólen e estigmas foram realizadas através Microscópio Eletrônico de Varredura (Scanning Electron Microscope, JSM 6360LV JEOL). Utilizando nestas observações material *in vivo* e herborizado. O material desidratado foi colocado em um suporte específico, sobre uma película de adesivo especial de face dupla e posteriormente metalizado através de um banho de ouro a vácuo, em aparelho Balser Sputtering SCD 300. Esta análise é dita análise em alto vácuo. O material *in vivo* seguiu as mesmas recomendações do desidratado a diferença é que o mesmo não sofreu o procedimento de metalização. Esta análise é dita em baixo vácuo.

Para um melhor estudo dos grãos de pólen, foram necessários alguns cuidados no preparo do material, já que se tratava de uma estrutura pequena e sensível à deformação. Para este fim foram selecionadas flores bem desenvolvidas, cujas anteras ainda não haviam ainda sofrido deiscência. No entanto antes de cada observação do material *in vivo* e da metalização do material desidratado cada antera foi cuidadosamente aberta com estilete esterilizado a fim de evitar a contaminação.

Cada espécie foi representada por meio de desenho em pranchas, feitos ao microscópio estereoscópio com o auxílio de câmara clara, estes representaram com detalhes a morfologia da planta, além de fotografias em campo das espécies no ambiente que estiveram.

A maioria dos táxons descritos neste trabalho foi analisada com base em material coletado pelo autor e em material herborizado. Em *Billbergia magnifica* Mez, *B. distachia* var. *concolor* Reitz e *B. distachia* var. *maculata* Reitz e *B. distachia* var. *straussiana* (Wittm.) L. B. Sm., a análise foi baseada somente em material herborizado.

O estudo de vários representantes do gênero permitiu, o reconhecimento e delimitação de determinadas variações morfológicas, com atenção principal direcionada a coloração e tamanho de partes das plantas, bem como os caracteres florais de cada espécie.

As descrições da família e do gênero foram feitas com base em bibliografia especializada e observações do autor. Nas descrições dos táxons do gênero *Billbergia* Thunb., utilizaram-se as observações baseadas no material analisado *in vivo* e herborizado.

4.5 Disposição e redação do trabalho.

O enquadramento do gênero está baseado em SMITH & DOWNS (1979), REITZ (1983), BENZING (2000).

O tratamento dado aos táxons de *Billbergia* neste trabalho obedece à ordem alfabética.

Na relação de material examinado, expressa em cada táxon estudado, cita-se primeiramente o material coletado no Paraná e em seguida os de outros Estados. Dentro de cada Estado segue-se primeiramente o nome do município estando este sublinhado, seguido da localidade, coletor e número de coleta. No caso de coletores, o número citado na listagem de nomes é do primeiro coletor. Nas ocasiões onde não houve número de coleta segue-se o número de registro do Herbário ou Museu onde o exemplar se encontra tombado.

Nos índices de coletores, o número de coleta é sempre o do primeiro nome a que a mesma se refere. Caso não haja o número do coletor, segue-se o mesmo procedimento citado para a relação do material examinado.

Os mapas foram elaborados por Michel Miretzki 2003. Nestes a distribuição geográfica das espécies foi elaborada com base nas informações das coleções examinadas e no material coletado pelo autor.

A redação do trabalho está de acordo com as Normas de Apresentação de Trabalhos, da Universidade Federal do Paraná.

4.6 Caracterização da área de estudo.

Segundo MAACK (1981), o Estado do Paraná situa-se na região Sul do Brasil, na parte ocidental do hemisfério meridional, entre as latitudes 22° 42' 30" na Cachoeira Saran Grande no rio Paranapanema e 26°42'59" nas nascentes do Rio Jangada entre as longitudes a Oeste de Greenwich de 48°02'24" no Rio Araripa e 54°37'38" na foz do Rio Iguaçu. Ocupa a superfície de 199.323 km², que corresponde a menos de 2,5% do território brasileiro (RODERJAN *et al.* 2001).

Geologicamente, o Estado do Paraná faz parte da Bacia do Paraná, a qual possui superfície de 1.200.000 km² estendendo-se pelo Brasil, Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia. A porção brasileira tem superfície de 900.000 km², sendo esta a segunda maior bacia sedimentar brasileira, compreendendo os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás e Mato Grosso (MAACK, 1981).

Seguindo a classificação de KÖEPPEN (1918), três tipos de climas são identificados no Paraná, que são definidos principalmente pela localização do Estado, temperaturas e os ciclos de chuva. No litoral predomina o clima tropical super-húmido (Af), sem estação de seca. Nas regiões Norte, Oeste, Sudoeste predomina o clima subtropical húmido mesotérmico, com verões quentes sem estação de seca, com poucas geadas (Cfa). Na região de Curitiba, nos campos gerais e sul o verão é brando, sem estações secas e ocorrência de geadas severas (Cfb).

O Estado do Paraná pode ser dividido em cinco grandes regiões, em função de sua geologia, hidrografia e paisagem natural: Litoral; Serra do Mar; Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba; Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (MAACK 1981).

4.7 A Vegetação do Estado do Paraná

De acordo com MAACK (1981), reiterado por RODERJAN (1994), cerca de 83% da superfície original do Estado do Paraná era ocupada por florestas,

cabendo às formações campestres (campos limpos e campos cerrados), restingas litorâneas, manguezais e várzeas os demais 17% (fig. 01).

As associações florísticas desenvolveram-se a partir do Pleistoceno, e estudos indicam que a floresta alastrou-se sobre os solos semi-áridos da estepe partindo dos declives das escarpas, das cabeceiras dos rios e invadindo os vales. Ainda no Quaternário recente ocorreu a alteração do clima que passou de seco a constantemente úmido com precipitação distribuída por todos os meses do ano (MAACK 1981).

4.8 As Formações Florestais do Paraná: (CLASSIFICAÇÃO IBGE 1992).

A vegetação do Paraná, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, pode ser classificada em:

4.8.1 Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

- 4.8.1.1 Floresta Ombrófila Densa Aluvial (marginais aos rios, sobre solos aluviais).
- 4.8.1.2 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ou da planície litorânea (5 - 50m s.n.m).
- 4.7.1.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana (50 - 500/700m s.n.m.).
- 4.7.1.4 Floresta Ombrófila Densa Montana (500/700 - 1000/1200m s.n.m.).
- 4.7.1.5 Floresta Ombrófila Densa Altomontana (acima de 1000m s.n.m).

4.8.2 Região da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

- 4.8.2.1 Floresta Ombrófila Mista Aluvial (planícies sedimentares recentes, dispersas em diferentes altitudes e latitudes).
- 4.8.2.1 Floresta Ombrófila Mista Montana (500 - 1000m s.n.m.).
- 4.8.2.2 Floresta Ombrófila Mista Altomontana (acima de 1000m s.n.m.).

4.8.3 Região da Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Pluvial).

- 4.8.3.1 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (planícies aluviais ao longo dos rios).
- 4.8.3.2 Floresta Estacional Semidecidual Submontana (abaixo de 500m s.n.m.).

4.8.4 Região da Savana (Campos Cerrados).

4.8.4.1 Savana Arborizada.

4.8.4.2 Savana Gramíneo-Lenhosa.

4.8.5 Região da Estepe (Campos Limpos).

4.8.5.1 Estepe Gramíneo-lenhosa.

4.8.6 Áreas de Formações Pioneiras, subdivididas em função da influência do fluxo de água do oceano, dos rios ou de ambos:

4.8.6.1 Com influência marinha (praias e restingas).

4.8.6.2 Com influência fluviomarinha (manguezais e várzeas).

4.8.6.3 Com influência fluvial (comunidades aluviais).

4.8.7 Áreas de Tensão Ecológica, que correspondem a faixas onde há interpenetração de floras:

4.8.7.1 Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista.

4.8.7.2 Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista.

4.8.7.3 Contato Floresta Ombrófila Mista/ Floresta Estacional Semidecidual.

4.8.7.4 Contato Estepe/Floresta Estacional Semidecidual.

4.8.8 Refúgios Vegetacionais, (Relíquias) montano e altomontano (Regiões Altas das Serras):

4.7.8.1 Arbustivo.

4.7.8.2 Herbáceo.

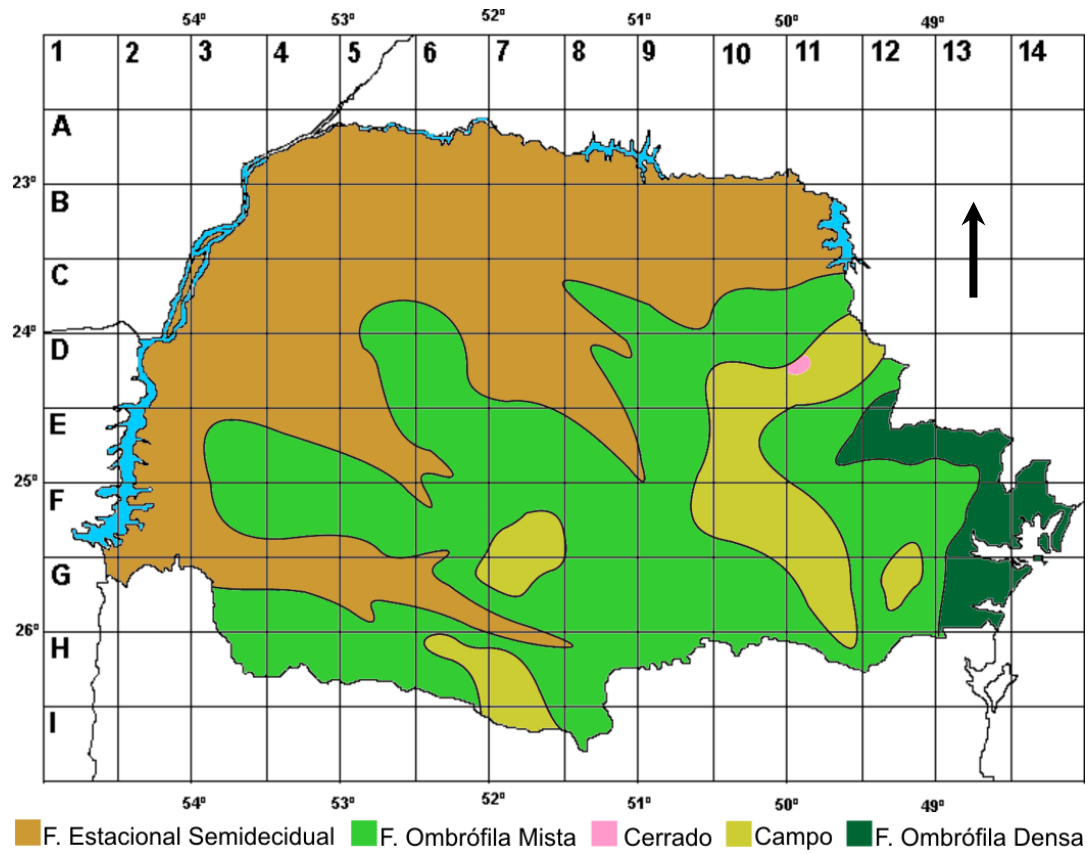


Figura 01 – Mapa com as Regiões Fitogeográficas do Estado do Paraná
 Fonte: Michel Miretzki (2003), modificado por Rodrigo Kersten (2004).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Subfamília Bromelioideae.

Bromelioideae são plantas herbáceas, epífitas, terrestres ou rupícolas, raramente arbustivas; caule em geral muito curto ou longo, rizomatoso ou formando touceiras; folhas são simples espiralado-rosuladas ou fasciculadas, revestida de tricomas ou escamas absorventes peltados, tricomas cilíndricos (*Aechmea castelnavii* Baker); inflorescências axilares ou terminais ou, mais raramente, flores isoladas; flores andróginas ou estaminadas, actinomorfas ou raramente levemente zigomorfas, trímeras, heteroclamídeas, 6 estames dispostos em duas séries, ovário trilocular, ínfero; rudimento seminal, muitos, obtusos ou longo-caudados; fruto baga, muitas vezes seco, indeiscente; sementes muitas. (SMITH & DOWNS 1979, BENZING 2000).

Bromelioideae é uma subfamília que agrega o maior número de gêneros, muitos deles, com hábito predominantemente epifítico (SMITH & DOWNS 1979, DALHGREN *et al.* 1985, BENZING 2000).

No tocante ao epifitismo da família Bromeliaceae, as mesmas crescem muitas vezes em áreas microclimáticas bastante áridas, onde o suprimento hídrico constitui-se fator limitante (LÜTTGE, 1989). Assim, para garantir a sobrevivência, certos mecanismos fisiológicos, bioquímicos e morfológicos foram selecionados ao longo da evolução, como por exemplo, a presença de folhas suculentas, armazenadoras de água e fotossíntese do tipo CAM (metabolismo ácido das crassuláceas), ambos visando minimizar a perda de água entre outras vantagens (LÜTTGE, 1987).

De acordo com a adaptação ao hábito atmosférico, as bromélias podem ser divididas em três categorias: **acidentais**, aquelas que são terrestres e surgem sobre outros vegetais devido ao transporte de sementes por animais e vento; **facultativas**, aquelas que adaptam-se tanto no solo como sobre outros vegetais e as **obrigatórias** que não conseguem viver no solo ou próximas dele e preferem o estrato médio superior da floresta (LEME & MARIGO, 1993).

5.2 O Gênero *Billbergia* Thunb. Dec. Pl. Bras. 3:30.1821. Dec. Pl. Bras 30 1823.

O gênero *Billbergia* é composto por plantas epífitas, terrestres ou rupícolas, isoladas ou em touceiras. **Folhas** formando rosetas afuniladas, longo-tubulares ou amplas; **bainhas** distintas até inconspícuas; **lâminas** geralmente liguladas, eretas ou as internas eretas e as externas reflexas, com margens serreadas ou raramente inteiras, com os ápices geralmente alargados, muitas vezes com manchas. **Inflorescência** terminal, simples ou composta; **escapo** glabro até branco farinoso, geralmente excedendo a roseta foliar, ereto ou geralmente pêndulo; **brácteas** geralmente maiores que os entrenós, vermelhas ou róseo-avermelhadas; **flores** sésses ou pediceladas, andróginas; **sépalas** livres, eretas, glabras até densamente farinosas; **pétalas** livres, actinomorfas ou levemente zigomorfas, reflexas ou revolutas na antese, com 2 apêndices basais; **estames** exsertos na antese, ambas as séries livres ou a segunda adnata as pétalas somente até a altura das apêndices; anteras dorsifixas, versáteis ou não; grãos de pólen sulcados, à vezes subporados; **ovário** ínfero, tubo epígino geralmente bem desenvolvido; **estilete** geralmente alongado, excedendo os estames; **estigma** espiral-conduplicado; **rudimentos seminais**, muitos; **fruto** baga; **sementes** nuas, apresentando ou não uma expansão gelatinosa (SMITH & DOWNS 1979, REITZ 1983)

Tipo - Brasil: *Billbergia speciosa* Thunb., Dec. Pl. Brasil. 3:30 pl. 1821 n.v
 Minas Gerais: outrora (Villa Rica), hoje Ouro Preto, Freyreis s.d e s.n. (Holótipo: UPSV n.v).

Comentários:

O gênero *Billbergia* distribui-se desde o México até a América do Sul. LUTHER (2002) citou 69 espécies com ampla ocorrência na América Tropical. De acordo com SMITH & DOWNS (1979), FONTOURA (1994), LUTHER & SIEFF (1994, 1997), LUTHER (2002) o Brasil abriga 49 espécies e 25 variedades pertencentes ao gênero *Billbergia*.

As formas vegetativas das espécies, apresentando folhas rosuladas armazenando água e a presença de tricomas foliares peltados, favoreceram o sucesso e a ampla distribuição de *Billbergia*, bem como de todos os representantes de Bromelioideae.

No Estado do Paraná, as espécies de *Billbergia* ocorrem em todas as formações vegetacionais do Estado (fig. 01). São esciófitas e muito exigentes em relação à umidade do ambiente. Apresentam hábito epifítico em sua grande maioria, mas podem perfeitamente ser encontrados indivíduos saxícolas ou rupícolas (*Billbergia nutans*, *B. distachia*, *B. amoena*). Apresentam heterofilia e as epífitas foram encontrados a uma altura média de 5-7m de altura.

Nos estudos ecológicos, elaborados por BENZING (1976, 2000), o gênero *Billbergia*, bem como diversos outros gêneros de Bromelioideae, enquadra-se dentro das espécies-tanque, com fitotelmata bem desenvolvido, raízes que podem ser absortivas, folhas com bases absortivas recobertas por tricomas que, exibem de moderada a alta capacidade de absorção, fotossíntese do tipo CAM, com formas terrestres, epífitas ou saxícolas. O autor salientou ainda que se comparado com a subfamília Tillandsioideae, os tricomas produzidos pelas Bromelioideae, em muitos membros, não são altamente especializados estruturalmente ou até mesmo funcionalmente.

De acordo com BENZING (1976), com exceção de um único gênero *Navia* Schult. f., os tricomas ou escamas absorventes estão presentes em todas as bromélias. Podem apresentar-se de formas variadas de acordo com o padrão evolutivo de cada táxon (LEME & MARIGO 1993).

STREHL (1983) apresentou em seu trabalho um estudo comparativo de tricomas absorventes, em 100 táxons. Fotos de Microscopia Eletrônica de Varredura e desenhos esquemáticos foram exibidos. A autora mencionou existir diferenças na estrutura, distribuição e tamanho das células das escamas, em todas as três subfamílias. Traçando as principais características das Pitcairnioideae, Bromelioideae e Tillandsioideae, a autora propôs as prováveis linhas filogenéticas na evolução das Bromeliaceae.

Os tricomas ou escamas absorventes são compostos de um pedículo ou pedicelo e um escudo. O pedículo é uma diminuta coluna de células que une os tecidos epidérmicos da folha ao escudo. Situa-se em pequenas concavidades foliares, em depressões formadas pela própria epiderme e tem

função de transporte de água e sais minerais. O escudo posiciona-se paralelamente sobre a superfície foliar. É formado por um disco de células centrais vivas e um anel periférico (fig. 3 D) de células mortas (STREHL 1983). O disco tem por função proteger o pedículo do ressecamento, fechando a concavidade foliar, quando necessário (BENZING 1976, BENZING & BURT 1970).

ESCHRICH (1995) afirmou que os tricomas escamiformes podem apresentar dois padrões de comportamento em relação à água: funcionam como agentes de absorção de vapor d' água ou água sob forma líquida ou apenas permitem a retenção passiva da água nos espaços entre os tricomas escamiformes.

A maneira como se dá a absorção de água e nutrientes pelos tricomas segundo Mez citado por TOMLINSON (1969) ocorre da seguinte forma: cada tricoma funciona como uma válvula de mão única. Quando o escudo está seco ele se contrai e o lume das células do disco central fica comprimido em cima e em baixo pelas paredes espessadas, por causa do colapso das paredes verticais delgadas. No momento que são umedecidos, as paredes espessadas se expandem por causa de seu conteúdo rico em pectina e a água é "sugada" para o interior do lume, que então se expande. O resultado desse bombeamento é que a água entra em contato com o protoplasto da célula distal do pedicelo e por osmose é transferida por meio das demais células do pedicelo até o mesófilo.

As variações na estrutura, distribuição e funções dos tricomas foliares em Bromeliaceae, têm sido objeto de constantes investigações por vários pesquisadores. Os resultados estão sendo utilizados no estudo da filogenia da família.

As espécies de *Billbergia* analisadas apresentaram os tricomas geralmente dispostos em fileiras organizadas (figs. 02 e 03). Esta organização, considerada plesiomórfica dentro da família, ocorre também em outros gêneros de Bromelioideae, como *Bromelia*, *Ananas*, *Quesnelia* entre outros (TOMLINSON 1969, STREHL 1983). Uma condição apomórfica dos tricomas é encontrada nos representantes de Tillandsioideae, cujos tricomas apresentam-se dispostos densamente, em ambas superfícies foliares, recobrando parcial ou

totalmente os estômatos, especialmente em plantas xerofíticas (BENZING 2000).

Entre as três subfamílias, as Bromelioideae apresentam as mais variadas formas de tricomas (TOMLINSON 1969, BENZING 1976).

O estudo dos tricomas das espécies de *Billbergia* revelou a ocorrência de formas diferentes de escudo. Em todas as espécies, porém, ocorre um pequeno disco de células centrais. A forma das escamas ou tricomas não é organizada como nas Tillandsioideae (4 células centrais, seguidas de 8, 16, 32 e 64 células radiais), encontradas nas formas mais evoluídas. Este resultado corrobora com diversos estudos anatômicos e sobre a classificação de tricomas em Bromeliaceae, os quais citaram várias espécies de *Billbergia*.

Nas espécies pertencentes a *Billbergia* subgênero *Billbergia* os tricomas apresentam simetria radial (fig. 2). *Billbergia amoena* e *B. distachia* apresentam tricomas soldados uns aos outros pelas células marginais dos escudos (fig. 2 A-D). Em *B. nutans*, espécie mesoepífita e terrestre de ambiente extremo, normalmente há um alongamento unilateral no escudo e os bordos ficam colados à superfície da folha (fig. 2 E-F).

Em *Billbergia alfonsi-joanis*, *B. porteara* e *B. zebrina*, os tricomas apresentam escudos levemente assimétricos e total ou parcialmente flexíveis (fig. 3 A, B, E). Uma forma bastante diferenciada foi observada em *B. magnifica*, com um pequeno número de células centrais e um alongamento assimétrico, com células marginais livres (fig. 3 C-D).

De acordo com os estudos anatômicos de TOMLINSON (1969), indiferente à forma variável do escudo nas espécies analisadas de *Billbergia*, o pedículo é constantemente formado por 2 células.

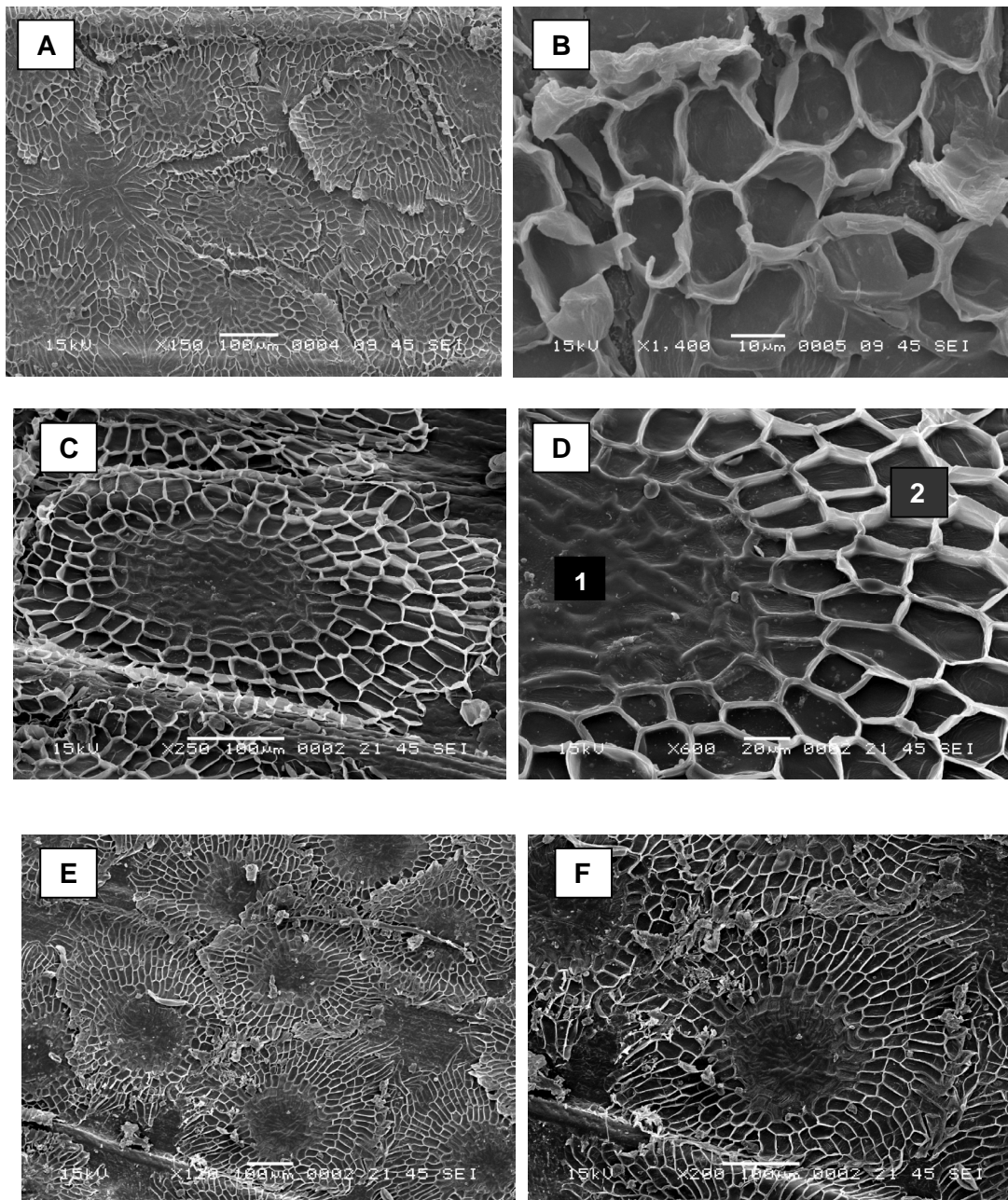


Figura 02: Tricomas foliares em *Billbergia* Thunb. subgênero *Billbergia*: *Billbergia amoena* (D.F. Gaiotto & J. Stancik, 226,UPCB); **A**, vista geral da superfície adaxial da lâmina foliar, mostrando a disposição dos tricomas, soldados uns aos outros pelas células marginais do escudo. **B**, detalhe das células marginais; *B. distachia* (R. A. Kersten & D.F. Gaiotto, 761, UPCB); **C**, vista geral de um tricoma mostrando a simetria radial; **D**, detalhe do tricoma; **D 1**, células centrais; **D 2**, células periféricas; *B. nutans* (D.F. Gaiotto 185 UPCB); **E**, vista geral dos tricomas, mostrando a disposição organizada em fileiras; **F**, detalhe de um tricoma mostrando o alongamento unilateral, com os bordos laterais colados à superfície foliar.

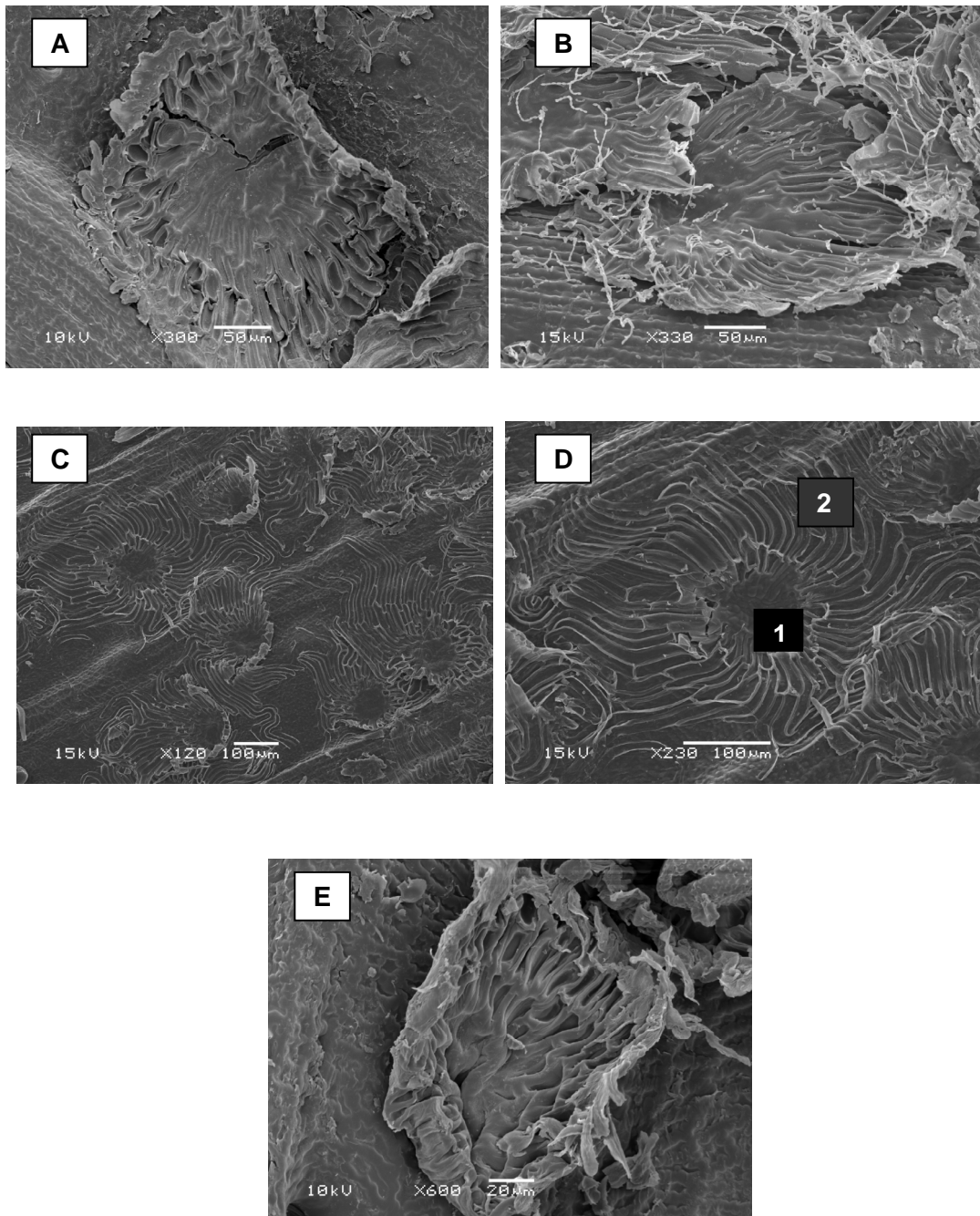


Figura 03. Tricomas foliares em *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker: **A**, *Billbergia alfonsi-joannis* (D.F. Gaiotto 187 UPCB); **B**, *B. porteana* (G. Hatschbach 28454 MBM), vista geral da superfície adaxial, mostrando os tricomas com escudos flexíveis; **C**, *B. magnifica* (G. Hatschbach 1610 MBM), vista geral da superfície adaxial mostrando os tricomas organizados em fileiras **D 1**, células centrais; **D 2**, escudo com um alongamento assimétrico e células marginais livres ou parcialmente aderidas **E**, tricoma de *B. zebrina* (G. Hatschbach 4980 MBM)

5.2.1 CARACTERES FLORAIS

A variabilidade morfológica floral foi utilizada na delimitação dos subgêneros e das espécies de *Billbergia*. As brácteas florais mostraram-se muito reduzidas (fig. 8 a-g) e efêmeras, diferindo da maioria dos representantes da família Bromeliaceae, que apresentam em geral brácteas florais atrativas e coloridas, especialmente em Bromelioideae e Tillandsioideae. No entanto, no estudo taxonômico das espécies, as brácteas florais diferenciaram-se na forma, tamanho e presença ou não de indumento e se mostraram um importante caráter taxonômico.

A presença de pedicelo foi um caráter variável, podendo estar ausente nas flores superiores e presente somente nas flores inferiores da inflorescência ou todas as flores pediceladas, variando apenas o seu comprimento (fig. 8 a-g).

Em Bromeliaceae, o cálice é um importante caráter utilizado na delimitação das espécies. Em *Billbergia* as sépalas são livres, eretas, variando, dentro das espécies estudadas na forma, tamanho e na presença ou não de indumento (fig. 8 h-n).

Entre os caracteres florais, as pétalas forneceram várias informações que foram utilizadas na delimitação dos subgêneros e espécies. As pétalas fortemente revolutas na antese caracterizam os táxons de *Billbergia* subgênero *Helicodea* (fig. 8 a-d; fig. 20 F), diferenciando-as das espécies de *Billbergia* subgênero *Billbergia*, com pétalas reflexas na antese (fig. 8 e-g, fig. 11 A-B). Basicamente, entre todos os táxons estudados, duas formas de pétalas foram encontradas: elípticas e lanceoladas, com variações no tamanho e no ápice. Todas as espécies apresentaram dois apêndices basais, fimbriados no ápice.

Em Bromeliaceae, os estames ocorrem em 2 séries, com três membros cada. De tamanho iguais ou diferentes. As anteras são bitecas e abrem-se por uma fenda longitudinal. Nos táxons estudados, os estames mostraram-se exsertos na antese, com anteras dorsifixas, versáteis ou não.

O fruto baga, com sépalas persistentes, variaram na forma, ovais ou elípticos (fig. 8 a'-d').

O gênero *Billbergia* é muito semelhante morfológicamente com *Quesnelia* Gaudich. A diferença entre estes táxons é imprecisa e pouco delimitada em termos de morfologia de inflorescência, flor e folhas. Corroborando com as

citações de SMITH & DOWNS (1979) e REITZ (1983), podemos separar estes táxons através dos grãos de pólen, em *Billbergia* são sulcados (fig. 4 C e E) e em *Quesnelia* bitorados (fig. 7 A-B).

ROBINSON & TAYLOR (1999) basearam-se em análises moleculares e morfológicas e comentaram sobre a proximidade do gênero *Billbergia* Thunb. com o gênero *Quesnelia* Gaudich.

HORRES *et al.* (2000) em seu estudo entre as relações filogenéticas entre 32 gêneros de Bromeliaceae por meio do seqüenciamento comparativo do gene de cloroplasto *trnL*(UAA), mostrou em seu clado de consenso stricto a aproximação de *Billbergia* com *Acanthostachys* Klotzsch.

FARIA *et al.* (2004) promoveram uma análise filogenética com dados morfológicos para 86 táxons de Bromeliaceae, dentre eles 6 espécies de *Billbergia*. A topologia da árvore de consenso sugere que *Acanthostachys*, *Billbergia*, *Portea* e que algumas espécies não brasileiras de *Ronnbergia* podem ser monofiléticas. As situações de parafilia ou polifilia foram evidenciadas nos gêneros *Hohenbergia*, *Streptocalyx* (*sensu* Smith & Downs, 1979), e *Quesnelia*, assim como a maioria dos subgêneros de *Aechmea*. Verificou-se na análise do cladograma de consenso stricto, a formação de um clado envolvendo *Billbergia*, *Quesnelia* e *Fernseea*. A autora considerou o gênero *Fernseea* Wawra, táxon irmão do gênero *Billbergia*. Salientou ainda que qualquer proposta de rearranjo taxonômico seria prematura, pois o suporte interno do clado foi fraco e com elevada taxa de homoplasia para os caracteres utilizados.

5.2.2 COMENTÁRIOS E LITERATURA SOBRE A BIOLOGIA FLORAL

Os táxons de *Billbergia* no Estado do Paraná apresentam flores **casmógamas**, ou seja, flores abertas com polinização cruzada.

REITZ (1983) citou que a época de floração das Bromeliaceae se estende conforme a espécie durante o ano todo. Para *Billbergia nutans*, *B. amoena* e *B. distachia* o autor afirmou que as mesmas são francamente inverniais.

O momento da antese é dado a partir das flores próximas a base da raque, flores estas mais adultas em relação às do ápice. Em *B. amoena* a antese é a

partir do centro para o ápice e base. O período de floração é relativamente curto, cerca de duas semanas para os indivíduos que foram monitorados neste trabalho (*B. amoena*, *B. distachia*, *B. nutans* e *B. alfonsi-joannis*). Sépalas e pétalas com tonalidades de cores tais como branco, azul, amarelo e escapo geralmente pendente (fig. 20 A-F) atraem alguns visitantes como os beija-flores e as abelhas.

Todas as espécies de *Billbergia* apresentaram apêndices petalíneos. Estes apêndices se mostraram de forma homogênea, apêndices laminares com ápices fimbriados foram encontrados em todos os representantes do gênero no Estado.

A subfamília Bromelioideae exibe a morfologia mais complexa e variável de apêndices. O número nesta família é 6 por flor, dois por pétala.

A função dos apêndices ainda é pouco conhecida, no entanto muitos autores concordam numa correlação entre os apêndices e o néctar.

HARMS (1930) supôs que os apêndices petalíneos ajudariam a evitar a perda de néctar.

VARADAJAN & BROWN (1988) sugeriram que os apêndices funcionam como “escamas nectaríferas” que auxiliam na retenção de néctar.

De acordo com BROWN & TERRY (1992) os apêndices estão envolvidos na retenção ou liberação e em outras funções como guias e proteção de néctar.

VOGEL (1990) e SAZIMA *et al.* (1989), escreveram que as Bromeliaceae sofrem uma irradiação adaptativa, em função da diversidade de seus polinizadores, predominando a polinização por vertebrados.

Segundo IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, (1993) e FISCHER (1994), embora os insetos sejam responsáveis pela polinização de dois terços das espécies de Angiospermas, poucos são os casos de polinização por abelhas em membros da família Bromeliaceae.

Os táxons do gênero *Billbergia* subgênero *Helicodea* apresentaram diferença na morfologia floral em relação aos integrantes de *Billbergia* subgênero *Billbergia* Thunb. As flores são geralmente maiores, sendo que grande parte delas possui ovário com textura branco-farinosa (lanugem), textura esta também presente no escapo e raque (fig. 20 F). Esta lanugem é formada por tricomas altamente refletivos, atraindo morcegos para a dispersão

das sementes em vários táxons de *Billbergia* (BENZING 2000). No momento da antese as pétalas se recurvam (revolutas) em todo seu eixo longitudinal, expondo quase que completamente os filetes cuja coloração evidente auxilia à atração de polinizadores.

Os grãos de pólen apresentam-se sulcados (REITZ 1983), com exina reticulada ou até em forma de favo (fig.4 A-F; fig 5 A-F), são mônades, heteropolares, levemente ovais ou subcirculares (fig. 06) e apresentam simetria bilateral. Tanto os táxons de *Billbergia* subgênero *Helicodea* como as de *Billbergia* subgênero *Billbergia* possuem pólen de tamanho variando entre 45 e 70µm. Segundo BARTH & MELHEM (1988), os grãos de pólen que possuem cerca de 45µm são os grãos de tamanho médio pelo fato de variar entre 25-50µm. Mas a grande maioria dos grãos de pólen de ambos os subgêneros possuem são classificados como grandes variando entre 50-100µm (fig. 06).

Pode-se observar que as espécies do gênero *Billbergia* possuem exina reticulada com lúmens irregulares. Entretanto *Billbergia* subgênero *Helicodea* possuem lúmens granuloso (fig. 06) ao contrário de *Billbergia* subgênero *Billbergia* que apresentam lúmens lisos em forma de favo (fig. 4 F). Verificou-se também a presença de feixes de ráfides, comumente encontrados nas anteras da família Bromeliaceae.

HALBRITTER (1992) demonstrou que as características palinológicas deveriam ser colocadas ao lado de outros critérios sistemáticos para as Bromeliaceae. O autor ainda afirmou que a morfologia e ultraestrutura dos grãos de pólen em Bromeliaceae ainda são pouco conhecidas.

A morfologia do estigma tem sido considerada uma rica fonte de informações para a reconstrução filogenética da família Bromeliaceae. Além disto, permite esclarecimentos para a circunscrição genérica e infragenérica (BROWM & GILMARTIN 1988,1989).

Nos táxons estudados, somente o tipo espiral-conduplicado foi encontrado. Este tipo de estigma é o mais comum, sendo uma condição sinapomófica para a família Bromeliaceae, ocorrendo nas três subfamílias. Esta morfologia de estigma é única dentro das monocotiledôneas (BROWM & GILMARTIN 1989).

Consiste em três lobos estilares, dobrados, “torcidos” juntos para produzir três superfícies estigmáticas espiraladas, cada uma representando os pares

das margens estigmáticas de uma lâmina estilar dobrada conduplicadamente (BROWN & GILMARTIN 1984).

BROWN & GILMARTIN (1984) comentaram sobre um tipo de estigma que possui as margens com franja membranácea vistosa, comum na subfamília Bromelioideae, e que entre outros, aparece nos gêneros *Aechmea* Ruiz et Pav., *Aerococcus* Brongn., e *Billbergia* Thunb.

BROWN & GILMARTIN (1988) comentaram que o processo de conduplicação e espiralização de lobos ocorre logo após a organogênese do carpelo. Há um progressivo dobramento e entrelaçamento dos três carpelos se tornado, de modo crescente, mais evidente durante o estágio médio de desenvolvimento. Já anterior à antese, ocorrem modificações das margens estigmáticas, das paredes ou lábios estigmáticos. Em estágio de antese, a morfologia da margem inclui, mas não limita, as formas inteiras, crenadas, papiladas, irregularmente lobadas ou irregulares.

BROWN & GILMARTIN (1989) afirmaram que um pequeno número de amostras de estigmas espiral-conduplicado distorceram durante e após a antese. Isto foi observado em todas as espécies do gênero *Billbergia* no Estado do Paraná.

Os vários estudos desenvolvidos por (BROWN & GILMARTIN 1984, 1988,1989) revelam que o estigma espiral-conduplicado é uma adaptação morfológica que aumenta a área da superfície estigmática, favorecendo a ornitofilia, que parece ser comum à família Bromeliaceae.

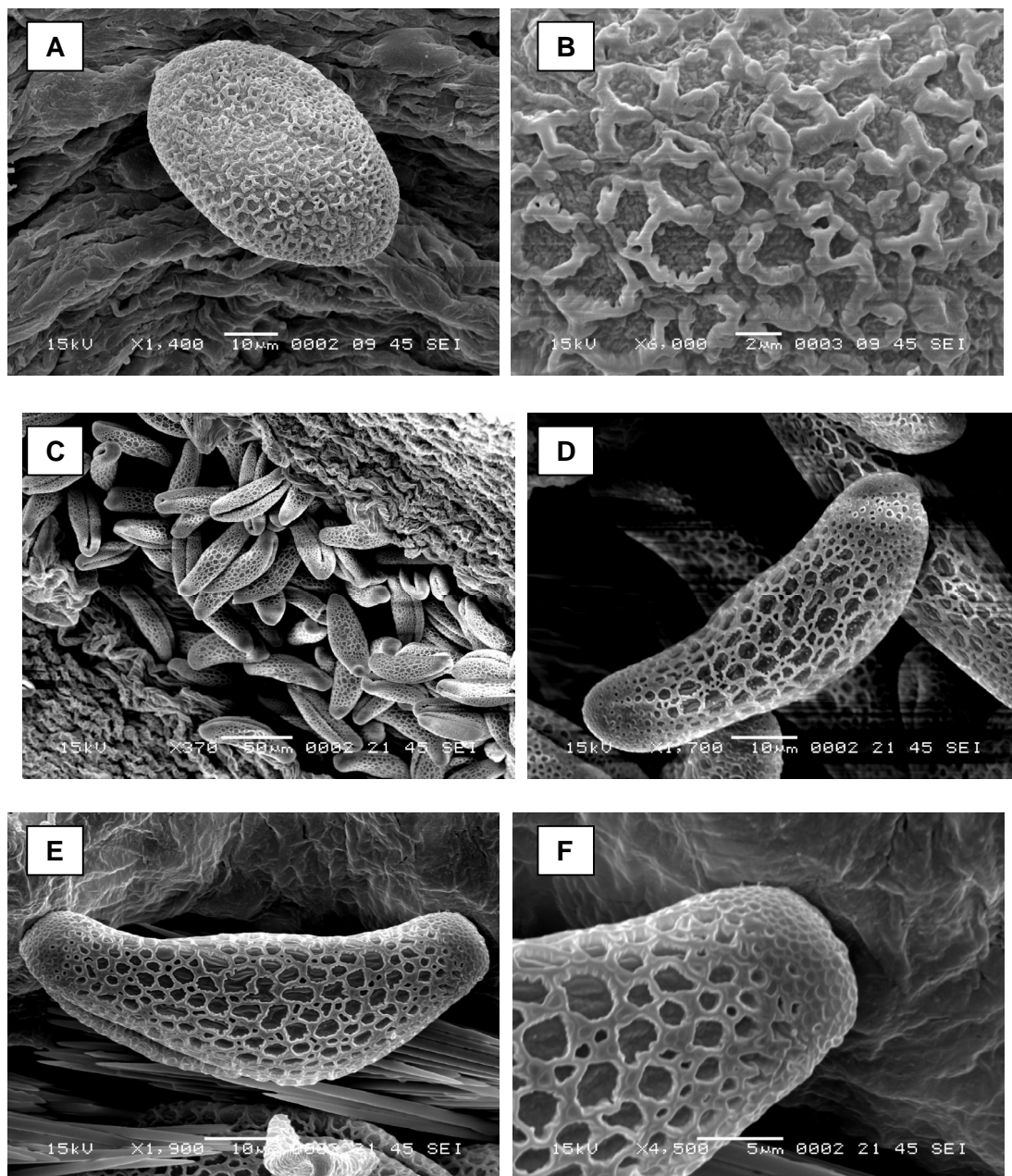


Figura 04: Grão de Pólen de *Billbergia* subgênero *Billbergia* Thunb.; *Billbergia amoena* (D.F. Gaiotto 226 & J. Stancik UPCB). **A**, grão de pólen isolado, **B**, detalhe da exina reticulada com lumens de paredes irregulares; *B. distachia* (R. A. Kersten & D.F. Gaiotto 761 UPCB). **C**, vista geral dos grãos de pólen monossulcados. **D**, grão de pólen isolado; *B. nutans* (D.F. Gaiotto 185 UPCB). **E**, grão de pólen monossulcado, com a exina reticulada e um feixe de ráfides, comumente encontrados nas anteras de Bromeliaceae;

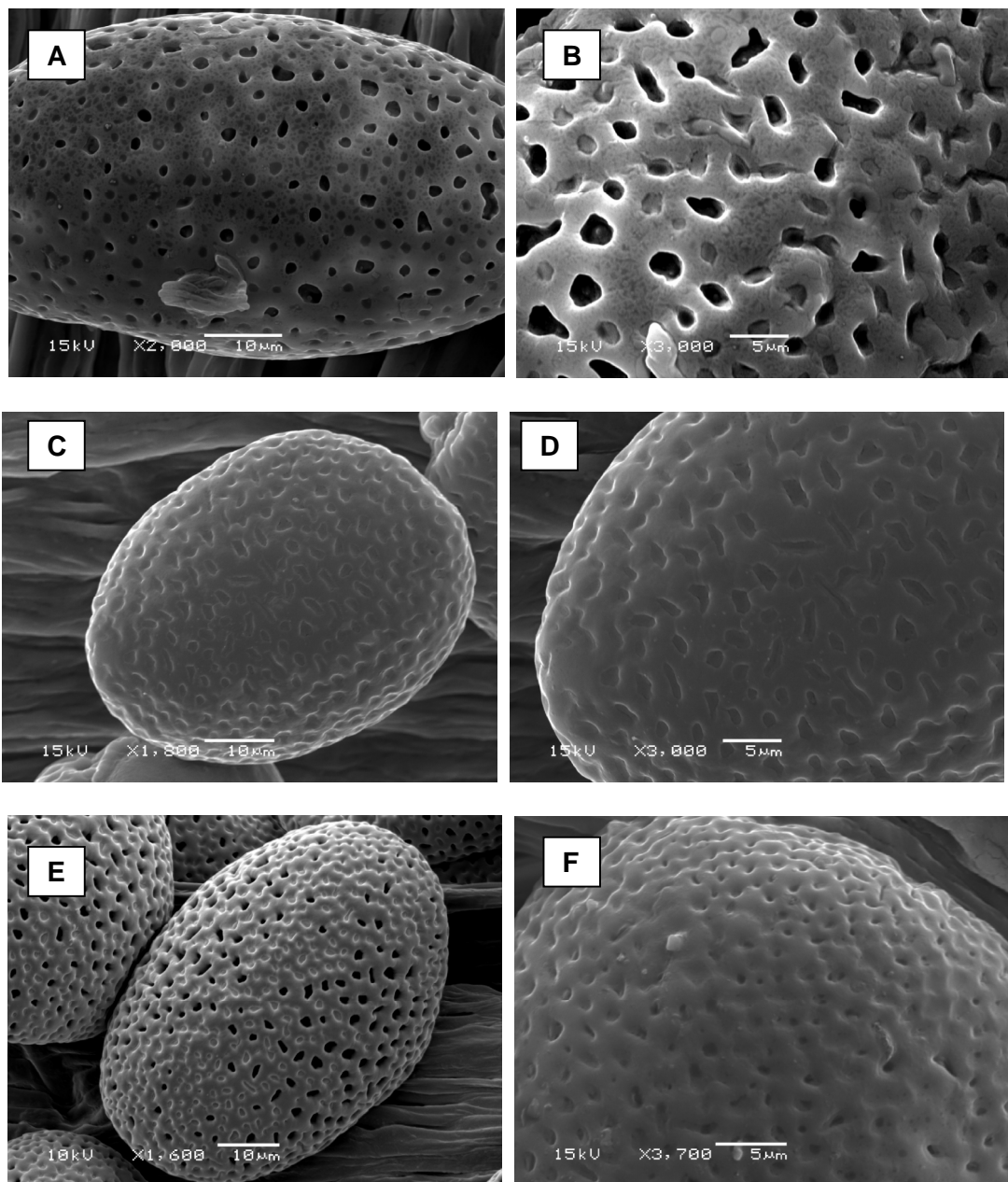


Figura 5: **A-F**, Grão de Pólen de *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker; grãos de pólen isolados, heteropolares, detalhando exina reticulada; retículos de paredes irregulares. **A,B**, *Billbergia alfonsi-joannis* (D.F. Gaiotto 187 UPCP). **C,D**, *B. magnifica* (G. Hatschbach 1610 MBM). **E,F**, *B. porteana* (G. Hatschbach 28454 MBM).

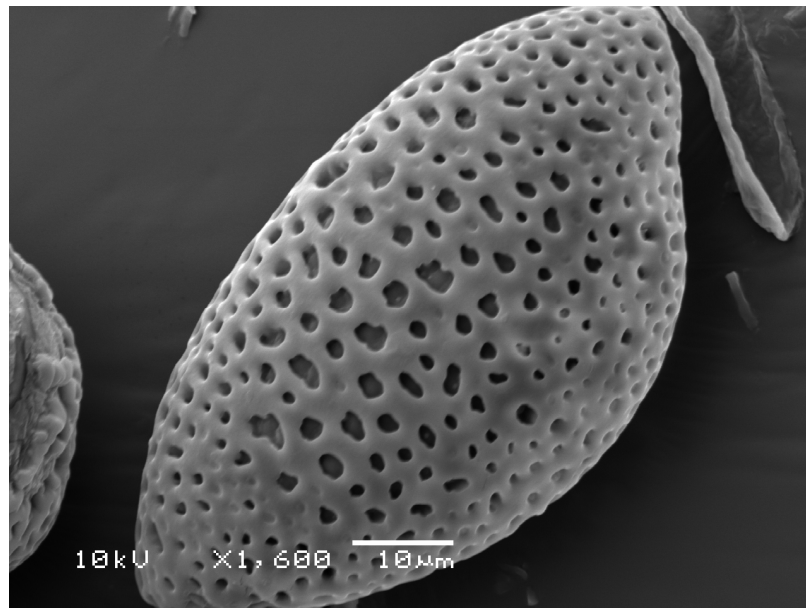


Figura 06: Grão de Pólen de *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker: *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl. (G. Hatschbach14482 UPCB). Grão de pólen isolado, subcircular, heteropolar, com simetria bilateral e exina reticulada.

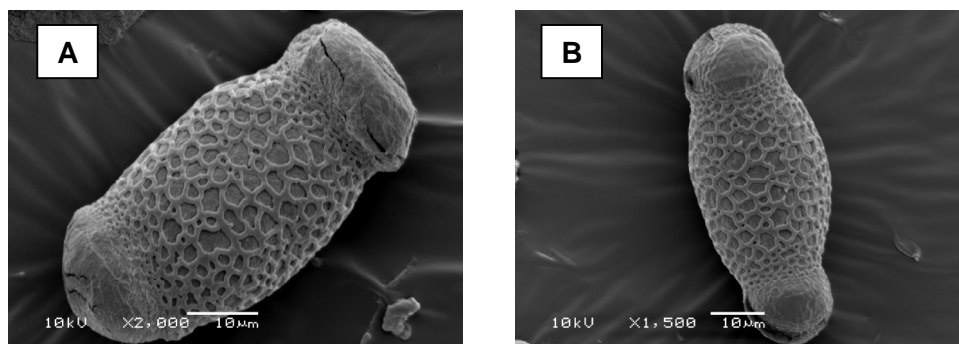


Figura 07: Grão de Pólen de *Quesnelia imbricata* Gaudich. **A-B**, grãos de pólen bipolarados, com os poros dilatados e arqueados (R.C. Tardivo 513 UPCB).

5.2.3 Chave de identificação para os subgêneros de *Billbergia* no Estado do Paraná.

1. Inflorescência com lanugem branco-farinosa, pétalas espiraladas, fortemente revolutas na antese, não versáteis.....*Helicodea* (Lem.) Baker.

1. Inflorescência glabra, pétalas não espiraladas, reflexas antese, contorta posteriormente, anteras versáteis.....*Billbergia* Thunb..

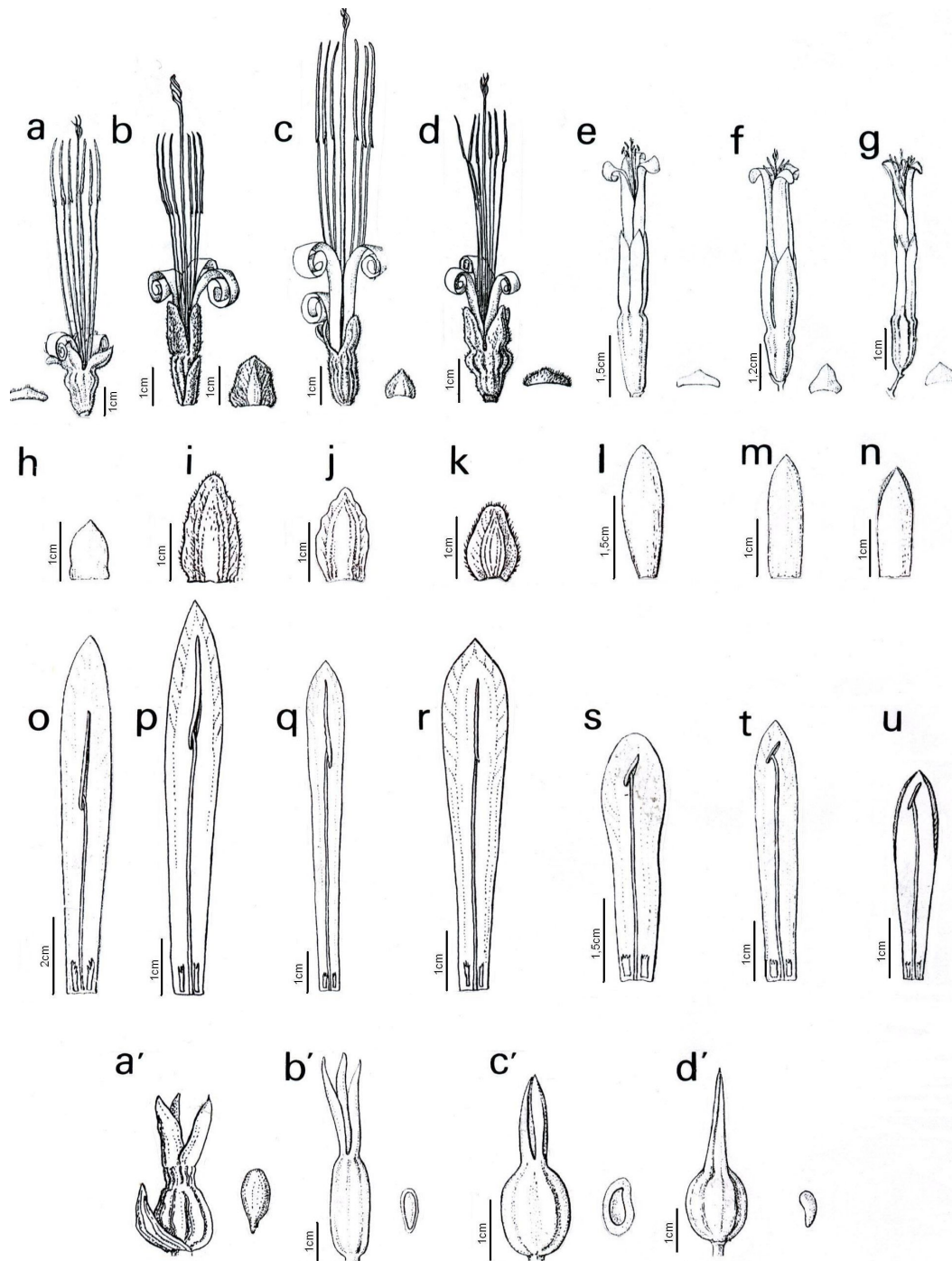


Figura 08: **a-u**, Características florais: *B. alfonsi-joannis* (**a**, flor com detalhe da bráctea floral oval com indumento branco farinoso e ápice agudo; **h**, sépala; **o**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. magnífica* (**b**, flor com detalhe da bráctea floral com ápice obtuso-acuminado; **i**, sépala; **p**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. porteana* (**c**, flor com detalhe da bráctea floral com indumento branco farinoso e ápice obtuso-acuminado; **j**, sépala; **q**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. zebrina* (**d**, flor com detalhe da bráctea floral; **k**, sépala; **r**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. amoena* (**e**, flor com detalhe da bráctea floral oval, com ápice agudo, glabra; **l**, sépala oblanceolada; **s**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. distachia* (**f**, flor com detalhe da bráctea floral com ápice obtuso-acuminado; **m**, sépala; **t**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). *B. nutans* (**g**, flor com detalhe da bráctea floral oval com ápice agudo; **n**, sépala; **u**, detalhe da pétala mostrando os apêndices basais de ápice fimbriado). **a'**, **b'**, **c'**, **d'**, fruto tipo baga com sépalas persistentes, com detalhe das sementes, **a'**, *B. magnífica*, **b'**, *B. amoena*. **c'**, *B. distachia*. **d'**, *B. nutans*.

5.2.4 Gênero *Billbergia* Thunb. subgênero *Billbergia*.

Jonghea Lem., Jard. Fleur. 2: sub pls. 180, 181. 1852. (Tipo *Jonghea splendida* Lem n.v..)

Billbergia subgênero *Jonghea* (Lem.) Mez, Mart. Fl. Bras. 3 (3): 390. 1892. n.v

Billbergia subgênero *Billbergia* (Lem.) Mez, Mart. Fl. Bras. 3 (3): 390. 1892 (Tipo. *Billbergia speciosa* Thunb. n.v) “*Eubillbergia*”.

Inflorescência simples ou composta; glabra; **pétalas** reflexas na antese, **anteras** versáteis.

5.2.4.1 Chave de identificação para as espécies pertencentes ao gênero *Billbergia* subgênero *Billbergia* Thunb. no Estado do Paraná.

1. Folhas com lâmina de ápice agudo, flores pediceladas, pétalas com ápice agudo.....

2. Folhas com lâminas não canaliculadas, flores ca. de 6cm de compr., pétalas sem margem anilada, ápice glabro, sementes com expansão gelatinosa..... *B. distachia*.

2. Folhas com lâminas canaliculadas, flores ca. de 4,5cm de compr., pétalas com margem anilada a partir da metade superior, ápice piloso, sementes sem expansão gelatinosa.....*B. nutans*.

1. Folhas com lâmina de ápice cuspidado, flores sésseis, pétalas com ápice obtuso..... *B. amoena*.

5.2.4.2 *Billbergia amoena** (Lodd.) Lindl. (fig 9).

Lindl., Bot. Reg. 13: táb.1068. 1827; Mez in Martius, Fl. Bras. 3(3): 410, 1891; Schultz in R. et S. Syst. VII. p. 1263. n.14; Beer. Brom. p.122; Wittm. In Berl. Gartenzeitg. 1884. 295. fig 97; E. Morr. In Belg. Hort. XXV. (1885) p. 19, 1.1-4; Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 2: 11. 1950, 3: 102. 1951, 4: 51. 1952, Sellowia 7: 128. 1956 17: 46. 1965, 19: 102. 1967, Anais XV Congr. Nac. Bot. 238; L. B. Smith & R. J. Downs 14 (3): 1981, fig. 687 I-K. 1979; R. Reitz Flor. Ilustr. Cat. Fasc. Brom. 490-495, est. 28, 1983.

Basiônimo - *Tillandsia amoena* Lodd. Botanical Cabinet; consistindo de delineações coloridas . . 1: táb. 76. 1818.

Tipo – Loddiges Hortus (Jardim de Loddiges), Lindley sn. (holótipo, CGE; foto GH).

= *Billbergia amoena* var. *viridis* L.B. Sm.. Smithson. Misc. Collect. 126:20.239. 1955. Tipo – Brasil, Santa Teresa, Espírito Santo: Foster 246 (Holótipo GH n.v.; Isótipo, US n.v). 27.VII.1939; floresceu em cultivo em junho de 1940. n.v. **syn. nov.**

Sinonímias – Vide anexo 1

Planta florida ca. 35cm alt., epífita, terrestre ou rupícola; isolada ou formando touceiras; **Rizoma**, 2,5-6X0,48cm diâm., geralmente distinto, não ramificado; **Folhas** 8-16, as inferiores 6-17cm compr., as superiores 18-90cm compr., polísticas, eretas, rosuladas; **bainha** ca. 3,5-20 X 2,9-7,5cm., oval, margem hialina, verde, na face adaxial muitas vezes roxa, lepdota em ambas as faces; **lâmina** 30-70 X 1,8-7cm, liguladas, cartácea, não canaliculada, margem lisa ou inconspicuamente espincente, espinhos com ca. de 0,1cm de compr., distanciados entre 0,5-1,4cm, ápice cuspidado; **Escapo** 20-30 X 0,06-0,16cm diâm, não excedendo a roseta foliar, carnoso, glabro, verde no terço inferior, avermelhado em direção ao ápice; **brácteas do escapo** 3-7, 5-10 X 1,5-2,7cm,

* Do latim **amoena** (amena, graciosa, agradável à vista), devido a seu aspecto gracioso.

róseas, oval-lanceoladas, agudas, maiores que os entrenós, as inferiores foliáceas, as superiores vermelhas, glabras; **Inflorescência** 15-20cm de compr., racemo ou duplo-racemo, ereta ou pêndula, simples para o ápice, glabra; **raque** ca. 10cm compr., geniculada, algumas vezes quase reta, vermelha ou esverdeada; **brácteas florais** 0,1-0,2 X 0,3cm, menores que as sépalas, ovais, agudas, glabras ou pouco pilosas no ápice; **Flores** 5-25, 5-8 X 0,4-0,6cm, sésseis, com antese a partir do centro da inflorescência para a base e ápice; **sépalas** 2,5-3,0, X 0,3-0,4cm oblanceoladas, livres, ápice agudo, amarelo-esverdeadas, eretas, glabras; **pétalas** 5-6 X 0,6-0,8cm, liguladas, elípticas, livres, margem inteira, ápice obtuso, anilado, reflexo na antese, esverdeadas ou amarelo-esverdeadas, glabras, livres até a base, com **2 apêndices** basais de ápice fimbriado; **estames** 4-4,5cm compr., excluídos na antese; **filetes** ca. de 3,5cm compr., filiformes, livres, verdes; **anteras** ca. 0,3-0,6cm compr., dorsifixas, versáteis, amarelas, obtusas de ambos os lados; **Ovário**, 1,5-2,3 X 0,16-0,22cm diâm., costelado, elíptico, com dobras longitudinais; **tubo epigínico** ca. de 0,2cm compr. **estilete** 0,7-1,1cm compr., 0,4-0,5cm maiores que as anteras, verde-claro; **estigma** ca. 0,4cm compr., espiral-conduplicado, glanduloso; **placentação** axial; **rudimento seminal** em grande número a maioria obtuso; **Fruto** baga, ca. 3,5 X 1cm, elíptico, verde quando maduro, glabro; **Sementes** ca. 0,3 X 0,2 cm, muitas, com expansão gelatinosa.

Distribuição geográfica: **Brasil:** Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Floração: Floresce nos meses de março a outubro.

Utilidade: Planta ornamental

Comentários:

No Estado do Paraná *Billbergia amoena* mostra-se predominantemente distribuída nas áreas de ocorrência de Floresta Ombrófila Densa, também podendo ocorrer em dunas de areia na planície costeira e áreas de ecótono (áreas de tensão ecológica) entre a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista (fig. 10). Apresenta hábito predominantemente epifítico, entretanto, possui representantes terrestres e rupícolas.

Verificou-se grande amplitude na variação de altitude nos representantes de *Billbergia amoena*, ocorrendo desde próximo ao nível do mar (ca. de 20m alt.) até o patamar montano florestal (ca. 900m alt.).

Billbergia amoena foi descrita primeiramente como *Tillandsia amoena* Lodd. Sendo este o nome mais antigo de *Billbergia speciosa* Thunb. Entretanto a descrição de *B. speciosa* fundamentou-se segundo SMITH (1943) em um desenho tão artificializado que mais fácil seria executá-lo de memória do que copiando a partir da planta no ambiente. Desse modo tornou-se uma documentação inconveniente para uma espécie tão variável. Por outro lado *Tillandsia amoena* foi ilustrada com um desenho em cores que retratavam bem suas características morfológicas.

Billbergia amoena possui inflorescência geralmente composta ou raramente simples, em geral menor que as folhas (REITZ 1983, FONTOURA 1994).

Billbergia amoena está estreitamente relacionada com *B. distachia* e *B. nutans* devido ao fato de todas ocorrerem no mesmo tipo de ambiente e compartilharem certa semelhança morfológica (REITZ 1983, SMITH & DOWNS 1979).

REITZ (1983) diferenciou *Billbergia amoena* de *B. distachia* fazendo inferência ao escapo robusto da primeira e a inflorescência da segunda que normalmente é maior do que as folhas. FONTOURA (1994) comentou que o ápice das folhas de *Billbergia amoena* é cuspidado, diferente do ápice agudo de *B. distachia*. Esta característica foi observada na maioria dos casos neste estudo, mas foram constantemente encontrados exemplares intermediários, onde os ápices foliares quase que não se distinguiam. Encontrou-se material herborizado erroneamente identificado. Estes exemplares intermediários ou mal coletados podem realmente causar dúvidas na identificação.

A variação na coloração das folhas, sépalas e pétalas, apresentado por *Billbergia amoena*, propiciou a criação de novos táxons. SMITH (1943) criou *B. amoena* var. *minor*, baseado, principalmente, pelo menor porte da planta. SMITH (1955) publicou *B. amoena* var. *viridis*, diferenciando-a pelas folhas e sépalas inteiramente verdes.

FOSTER (1956) *apud* SMITH & DOWNS (1979) criou *B. amoena* var. *rubra*, baseado nas folhas vermelhas, apresentada pela planta.

FONTOURA (1994) propôs sinonímia para esta variedade de *Billbergia amoena*. Estas características diferenciais entre as variedades segundo a autora é resultado de diferentes intensidades de luz no ambiente em que estejam.

REITZ (1983) publicou *B. amoena* var. *flavences* com pétalas verdes e ápice amarelo e sépalas verdes, tornando-se azuis em direção ao ápice.

Segundo SMITH (1955), SMITH & DOWNS (1979) e REITZ (1983), *Billbergia amoena* var. *viridis* pode se diferenciar da variedade original pela inflorescência sempre ereta e pelas pétalas totalmente verdes. Características estas que admitem fragilidade em um contexto de caracterização taxonômica.

A variação na coloração dos ápices das folhas, sépalas e pétalas não diagnosticaram de forma precisa esta variedade. O pouco número de representantes encontrados no ambiente e nos Herbários indica problemas de delimitação deste táxon.

Após o estudo de vários materiais vivos e herborizados e a análise bibliográfica, foi constatado que, tais variações morfológicas são em função da adaptação aos diferentes ambientes, não cabendo assim a sustentação do status de variedade em que este táxon atualmente se encontra.

Desta forma *Billbergia amoena* var. *viridis* esta sendo colocada aqui como sinônimo.

Material Examinado, Brasil, Paraná. Adrianópolis, Fazenda Santa Rosa, S.M. Silva & I. Iserhagen 383, 4.V.2000, (UPCB). Antonina, Serra do Mar, FOD Montana, D.F. Gaiotto 228, 22.VI.2003, Serra da Graciosa, D.F. Gaiotto 219, 02.VII.2003 (UPCB). Bocaiúva do Sul, Boa Vista, G. Hatschbach 3587, 26.VI.1953, (MBM). Campina Grande do Sul, Serra Capivari Grande, G. Hatschbach 16208, 20.III.1967, (MBM), Serra da Lapinha, G. Hatschbach 10086, 5.V.1963, (MBM), Serra do Espial, G. Hatschbach sn 34034, 15.VII.1962, (MBM). Cerro Azul, Ribeirão do Tigre, G. Hatschbach, A.C. Cervi & Acra, 51224, 24.IV.1987. (MBM). Curitiba, M. Kuhlmann sn, 41619, 2.IX.1939, (SP). Dr. Ulysses, Turvo, G. Hatschbach, J.M. Silva & E. Barbosa, 66525, 15.V.1997, (MBM). Guaragueçaba, Reserva Natural Salto do Morato, C.M.S. Coimbra & A.L.S. Gatti, 280, 28.V.99, (UPCB). Guaratuba, APA de Guaratuba, FOD Montana, D.F. Gaiotto 227, 5.VII.2003, (UPCB). Morretes, Estrada Itupava, G. Hatschbach 14467, 25.V.1996, (MBM), Parque Estadual do Marumbi, M.P. Petean 46, 1.V.1999, FOD submontana, D.F. Gaiotto & J. Stancik, 226, 12.VI.2003, (UPCB). Paranaguá, M. Kuhlmann sn, 41602, 1.IX.1939, (SP). Ipanema, E. Barbosa & J. M. Silva, 1345, 22.VII.1994, (MBM). Rio Guaraguaçu, G. Hatschbach sn 34035, 3.VII.1953, (MBM). Pontal do Paraná, Ponta do Poço, E. Barbosa, J.M. Silva & G. Hatschbach, 2397, 10.VI.1998, (MBM). São José dos Pinhais, Borda do Campo, G. Hatschbach

29803, 11.VII.1972, (MBM). BR 376, A.C. Cervi 8421, 1.VI.2003, (UPCB). Tijucas do Sul, Serra do Papanduva, E. Barbosa & J.M. Silva, 2354, 14.V.199, (MBM).

Bahia,. Juçari, Palmira, Sede da Fazenda Santa Luzia, L. A. Matos Silva, T.S. dos Santos & E. B. Santos, 2368, 2.V.1988 (MBM). Santa Terezinha, Serra da Jibóia, Pedra Branca, L.P. Queiroz, J.G. Sobrinho, L. Rios, F. Bravo & C. Melo, 629316.VI.2000 (SP).

Espírito Santo,. G. Hatschbach 63989, 5.XI.1999 (MBM). Vitória, R. & M. Foster 876, 877 9.VIII.1940, (SP).

Minas Gerais,. Araponga, Parque Estadual Serra do Brigadeiro, A. Goldschmidt 22, 22.IX.1999, (VIC). Conceição do Mato Dentro, Rio Santo Antonio, V. C. Souza *et al.* 4293, 15.V.1990, M.L. Kawasaki *et al.* sn, (SPF). Diamantina, Guinda, G. Hatschbach 27943, 14.XI.1971, (MBM). Serra do Cipó, A.C. Maracato & R.C. Forzza, 352, 24.X.1997, (SPF). Viçosa, Fazenda Crissiuma, M. Kuhlmann sn, 2015, 20.X.1935 (VIC). Jardim Botânico, W.N. Vidal & M.R.R Vidal, 489, 20.VIII.1979, (VIC). Horto Botânico, C.C. de Paula 1040, 20.V.1995, A. Goldshimitd sn., 25150, 28.IX.2000, A. Goldschmidt & C. C. de Paula, sn, 28.IV.2000, (VIC).

Rio de Janeiro,. ex Guanabara, Restinga de Itapeba, Reserva Biológica, M.C. Viana 121, 22.V.1963, (MBM, SP).

Santa Catarina,. Blumenau, R.Reitz 4064, 5.VII.1951, (HBR). Botuverá, Ribeirão do Ouro, R. Reitz 3558, 29.V.1950, 4033, 25.V.1951, (HBR).. Brusque, R. Reitz 4032, 15.V.1951, (HBR). Corupá, R. Reitz 4036,10.VI.1951, (HBR). Ibirama, horto Florestal do Instituto Nacional do Pinho, R. Reitz & R. M. Klein 2000, 19.V.1956, (HBR). Itapema, A. C. Cervi 8427, 27.VII.2003, (UPCB). Ribeirão do Ouro, R. Reitz 3558, 29.V.1950, 4033, 25.V.1951, (HBR). Rio do Sul, R. Reitz & M. Klein 8745, (HBR). São Francisco do Sul, G. Hatschbach 2771, 27.IV.1952, (MBM).

São Paulo,. Bertioga, Santos, F.C. Hoehne & A. Gehrt sn, 42714, 11.VI.1940 (SP). Embu-quassú, Serra do Mar, A. S. Pires sn, 56261,16.V.1951, (SP). Iguape, Santos, F.C. Hoehne sn, 1900, 30.IV.1918, (SP). Mogi das Cruzes, Reserva Casa Grande, M.G.L. Wanderley 199, 3.V.1980, (SP). Patrimônio, M. Kuhlmann & E. Kuehn sn, 45790, 24.VI.1941 (SP). Peruíbe, Aldeia dos Índios, M.G. Wanderley 1953, 15.VI.1989. Dedecca, Krug & Gordini sn, 69535, 6.VI.1947, (SP). Recreio dos Bandeirantes, W. Hoehne 5736, 2.VII.1964, (SP). Santana do Riacho, Parque Nacional da Serra do Cipó, J.R. Pirani *et al.* sn, 12260, 27.V.1991, (SPF). São Miguel Arcanjo, Sete Barras, F. Silvestre & M. Stella, 93, 94, 21.V.1977, (SP). São Paulo, Horto Museu Paulista M. Kuhlmann sn, 22.VI.1933, Jardim Botânico, F.C. Hoehne sn, 31864, 2.V.1934, (SP). Tremanhé, R. Doerig sn, 39479, 9.V.1938, (SP).



Figura 09: *Billbergia amoena* (D.F. Gaiotto 226 & J. Stancik UPCB). **A**, hábito com detalhe dos tricomas absorventes nas folhas. **B**, bráctea inferior do escapo. **C**, bráctea superior do escapo. **D**, sépala. **E**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame e dos apêndices. **F**, flor com detalhe da bráctea floral. **G**, estilete, estigma espiral-conduplicado e ovário em corte longitudinal. **H**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial. **I**, fruto. **J**, semente com expansão gelatinosa.

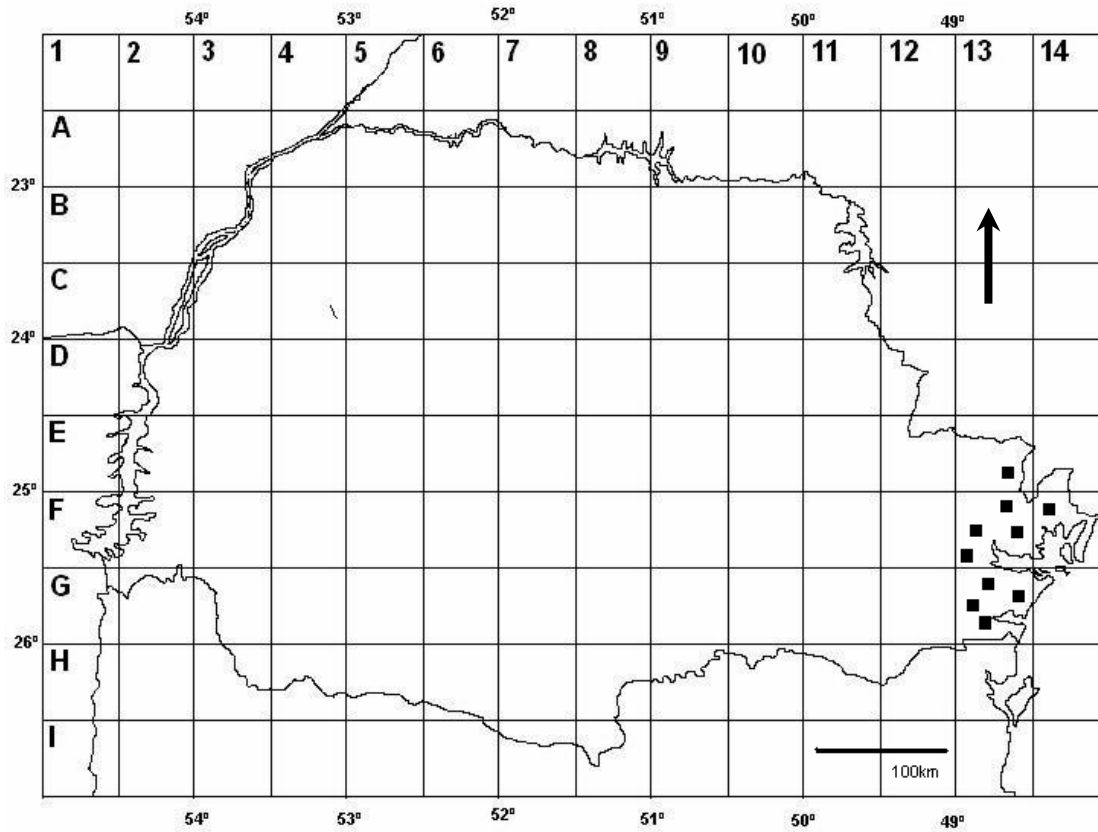


Figura 10: Mapa de distribuição geográfica de *B. amoena* (Lodd.) Lindl. no Estado do Paraná.

5.2.4.3 *Billbergia distachia** (Vell.) Mez. (fig 11, 14).

Mez, Mart. Fl. Bras. 3 (3): 417.1892; Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 37. 1952; Sellowia 7: 128. 1956; 17: 46. 1956, 19: 102. 1967; Anais XV Congr. Nac. Bot. 239. 1967; L. B. Smith & R. J. Downs, Flora Neotropica 14 (3): 1985, fig. 688 D-E. 1979; R. Reitz Flor. Ilustr. Cat. Fasc. Brom. 505-513, est. 30, 1983; Luther, H. E., Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 19. 2000.

Basiônimo - *Tillandsia distachia* Vell. Florae Fluminensis Icon. 3. pl. 136. 1825.

Tipo – Ilustração de Velloso. (Lectótipo), como *Tillandsia distachia* Vell., Florae Fluminensis Icon. 3. pl.141. 1931, (1927!).

= *Billbergia distachia* var. *concolor** Reitz. Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 33.1952, loc. cit. 4:38.1952. Tipo – Brasil, Santa Catarina: Fachinal, Antônio Carlos (antes de Bigaçu), Reitz 4152, 14.VII.1951 (Holótipo HBR!). **syn. nov.**

= *Billbergia distachia* var. *maculata** Reitz. Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 33.1962. Tipo – Brasil, Santa Catarina: Canto Grande, Porto Belo, 10.VII.1952, Reitz 4763 (Holótipo HBR!). **syn. nov.**

= *Billbergia distachia* var. *straussiana** (Wittm.) L. B. Sm. (nom. comb.). Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 2: 13. 1950. Tipo – H. Strauss in Wittm. Hortus s.n, (B. n.v). **syn. nov.**

Sinonímias – Vide anexo 1

Planta florida ca. 30-40cm alt., terrestre, epífita, ou rupícola; isolada ou formando touceiras; **Rizoma**, 2-5 X ca. 0,64cm diâm., geralmente distinto, não ramificado; **Folhas** ca. 10, as inferiores 4,5-17cm compr., as superiores, 18-

* Do grego **dis** (duplo) e **stáchys** (espiga), por apresentar, às vezes, na mesma roseta bulbosa duas inflorescências, sendo uma central e outra basal (lateral).

* Do latim *concolor* (da mesma cor); referência à falta de mancha azul nas sépalas e pétalas, que torna a flor de uma só cor.

* Do latim *maculata* (com pintas), por apresentar pintas nas folhas.

* Homenagem a Heinrich Christian Strauss (1850-1922□), que segundo REITZ (1983), em Berlim cultivava sementes de bromeliáceas enviadas por Fritz Muller, de Santa Catarina.

60cm compr., rosuladas, polísticas, eretas; **bainha** 3,1-4,5 X 2,9-5cm, oval, esverdeada, face adaxial muitas vezes roxa, de margem hialina, lepdotas em ambas as faces; **lâmina** 20-55 X 3-5,1cm, linear-lanceolada, ligulada, não canaliculada, membranácea, margem lisa ou inconspicuamente espinecente, espinhos 0,1-0,3cm compr., distanciados ca. 0,5cm, ápice agudo; **Escapo** ca. 21 X 0,064-1,11cm diâm., geralmente não excedendo a roseta foliar, glabro; **brácteas do escapo** 5-8, linear-lanceoladas ou elípticas, ápice agudo, maiores que os entrenós, as inferiores foliáceas 7-14 X 1-1,5cm, as superiores róseas 6,5-15 X 2,5-4cm, alvo-lepdotas, glabras; **Inflorescência** 10-16cm compr., rácemo, algumas vezes com ramificações na base, pêndula, glabra; **raque** 7-12cm de compr. em geral geniculada ou mais raramente ereta; **brácteas florais** ca. 0,15 X 0,15cm, ovais, menores que as sépalas, ápice agudo, glabra; **Flores** 5-12, 6 X 1,5-1,6cm, pediceladas, os da base da inflorescência ca. 0,3cm compr., os do ápice ca. 0,15cm; **sépalas** 1,6-2,2 X 0,4-0,6cm, elípticas livres até a base, esverdeadas, ápice agudo com mancha azul, eretas, glabras; **pétalas** ca. 5,2 X 0,4-0,6cm, elípticas, ápice obtuso, glabras, livres, verdes, no ápice manchados de azul, reflexas na antese, com **2 apêndices** basais, de ápice fimbriado; **estames** ca. 3,5cm compr., exclusivos na antese, mais curtos que as pétalas; **filetes** ca. 3,3 cm compr., filiformes, livres; **anteras** ca. 0,4-0,5cm de compr., dorsifixas, versáteis, lineares, obtusas de ambos os lados, amarelo-alaranjadas; **Ovário** ca. 1,2-1,5 X 0,64cm diâm., glabro, elíptico, longitudinalmente sulcado, verde; **tubo epigínico** ca. 0,15cm compr.; **estilete** ca. 5cm compr., de mesma ou menor altura que as pétalas, verde claro; **estigma** ca. 0,4cm compr., espiral-conduplicado, glabro; **Rudimentos Seminais** em grande número, ápice curtamente apendiculado. **Fruto** baga, ca. 3,5 X 1cm, oval, verde quando maduro, glabro; **Sementes** ca. 0,3 X 0,1cm, muitas, com expansão gelatinosa.

Distribuição geográfica: **Brasil:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Floração: Floresce de abril a dezembro.

Utilidade: Planta ornamental.

Comentários:

No Estado do Paraná, *Billbergia distachia*, pode ser encontrada desde as formações florestais litorâneas, até a área de abrangência dos Campos Gerais (Campos Limpos). Também ocorre nas áreas de ecótono (áreas de tensão ecológica) entre as florestas Ombrófila Mista e Ombrófila Densa (fig 15).

A ocorrência no ambiente de restinga, e dentro das formações florestais litorâneas se dá desde o nível do mar até o patamar alto montano florestal a 1800m de altitude.

Segundo REITZ (1983) esta espécie é muito próxima de *B. nutans*, distinguindo-se principalmente, pelas folhas com bainha e lâminas mais largas. O ápice obtuso das pétalas de *B. distachia* faz-se diferente do ápice um pouco agudo de *B. nutans*. Também é constantemente confundida com *B. amoena* devido às flores de mesmo tamanho (5-8cm de compr.) e o ápice da corola anilado, caracteres estes, comuns entre os dois táxons. No entanto diferencia-se desta pela presença de pedicelos em todas as flores. Os pedicelos da base da inflorescência com aproximadamente 0,3cm de comprimento e os do ápice com ca. 0,15cm.

REITZ (1983) diferenciou *B. amoena* e *B. distachia* fazendo inferência ao escapo robusto da primeira e a inflorescência da segunda que normalmente é maior do que as folhas.

SMITH (1950a) no protólogo de *B. distachia* var. *straussiana* a distingue da variedade típica pelas pétalas completamente verdes, sem máculas azuis no ápice.

REITZ (1983) comentou que vegetativamente *B. distachia* var. *straussiana* é muito semelhante à variedade original, da qual pode-se também diferenciar pela bainha roxo avermelhada, principalmente na face adaxial e também na face abaxial, entretanto, com menor intensidade.

REITZ (1952) criou *B. distachia* var. *concolor* diferenciando-a pelas sépalas totalmente verdes, sem ápice anilado.

REITZ (1962) publicou *Billbergia distachia* var. *maculata* baseando-se nas pigmentações amareladas nas lâminas foliares.

O protólogo de ambas as variedades não traz informações detalhadas sobre outras características que pudessem auxiliar na delimitação destas variedades.

Como exemplo da pouca eficiência destes caracteres em termos taxonômicos, FONTOURA (1994) propôs *Billbergia twediana* var. *minor* Sm. como sinônimo de *B. twediana* Handb. var. *twediana* e *B. pyramidalis* var. *vernica* E. Pereira como sinônimo de *B. pyramidalis* (Sims) Lind. var. *pyramidalis*. Segundo a autora, as variedades de *B. twediana* foram separadas em seus protólogos pelo comprimento e ápice das sépalas, contudo estas características apresentam sobreposição uma em relação à outra. Com relação às variedades de *B. pyramidalis*, afirmou-se que *B. pyramidalis* var. *vernica* foi originalmente descrita como apresentando folhas e flores brilhantes, mas aparentemente esta característica é produzida a partir de substâncias químicas a fim de evitar predações por insetos.

No tocante à *B. distachia* var. *maculata* situações como doença nas folhas, ações de fungos, respostas dos indivíduos ao ambiente, podem fazer com que ocorram pintas amarelas nas lâminas das folhas.

Os autores não diagnosticaram estas variedades de forma precisa. Após análise morfológica apurada do material disponível sendo ele herborizado ou *in loco* verificou-se clara sobreposição de caracteres.

A observação dos holótipos de duas, das três variedades de *B. distachia* ocorrentes no Estado (*Billbergia distachia* var. *concolor* e *B. distachia* var. *maculata*), somada as informações contidas em ambos os protólogos, levam a crer que as características que atualmente as diferem da variedade original são características que expressam a resposta do indivíduo ao meio que o circunda.

A variação na coloração dos ápices das pétalas e sépalas foi uma característica constantemente verificada nos táxons inventariados neste trabalho. Estas características morfológicas, atualmente utilizadas na delimitação de *B. distachia* var. *concolor* não são suficientes para a manutenção deste status taxonômico. Desta forma este táxon está sendo colocado aqui como um sinônimo.

As colorações, listras, pigmentos são conseqüências constantes da ação de diferentes intensidades de luminosidade sobre a lâmina foliar. Com base nestas informações e observações das variações morfológicas, decidiu-se reduzir *B. distachia* var. *maculata* e *B. distachia* var. *straussiana* como sinônimos da variedade original.

Material Examinado, Brasil, Paraná. Antonina, Serra do Mar, S.F. Athayde 27, 8.V.1993, (UPCB). Campina Grande do Sul, Sítio do Beliziário, G. Hatschbach 19506, 16.VII.1968, (UPCB). Cerro Azul, Rio Santa Ana, G. Hatschbach 42189, 27.III.1979, (MBM). Curitiba, M. Kuhlmann sn, 41619, 2.IX.1939, (SP). Guaratuba, R. Reitz 3594, 4.VII.1950, (HBR). Rio Itararé, G. Hatschbach 4897, 6.VII.1958, (MBM), Serra de Araçatuba, Morro dos Perdidos, FOD Montana, E.P. Santos et al., 1002, 8.VI.2001, (UPCB). Jaguariaíva, Sertão de Cima, G. Hatschbach & O. Guimarães, 25496, 18.XI.1970, (MBM). Morretes, Parque Estadual Pico do Marumbi, Morro Facãozinho, M. Koehler 86, 24.IV.1999, (UPCB), Pilão da Pedra, G. Hatschbach 8244, 27.VII.1961, (MBM), Serra do Leão, G. Hatschbach 21615, 10.VI.1969, (MBM), Vêu de Noiva, J.M. Silva & J. Cordeiro 157, 28.VIII.1986. Paranaguá, Rio Cahoeirinha, G. Hatschbach 19459, 27.VI.1968, (MBM). Sítio do Meio, G. Hatschbach 9187, 9188, 31.V.1962 (UPCB), Estação Ecológica do Guaraguaçu, I. Isernhagen & C. Kozera 1461, 15.VII.2000, (UPCB). Piraquara, Roça Nova, G. Gatti et al. 409, 27.VI. 1998, Haras Santo Antônio, R.A. Kersten & D.F. Gaiotto 761, 8.XII.2003, (UPCB), Pinhal, G. Hatschbach 1443, (MBM), D.R. Leinig 5894, 24.VI.1956 (HBR). São José dos Pinhais, Col. S. Andrade, G. Hatschbach 14587, (MBM), Rio Capivari, G. Hatschbach 37009, 20.VI.1975, (MBM), D.F. Gaiotto 193, 13.VII.2003, (UPCB). Sengés, Estrada Santo Antônio, Itararé, G. Hatschbach 27192 8.X.1971, (MBM). Teixeira Soares, Km 438, D.F. Gaiotto 189, 8.VI.2003, (UPCB). Tijucas do Sul, A. Seidel sn, 46327 1.X.1960 (HBR). Tunas, Parque Estadual de Campinhos, J.M. Silva & L.M. Abe 2419, 20.VIII.1988, (MBM).

Espírito Santo. Vitor Hugo, G. & M. Hatschbach 53507 & V. Nicolack 20.VIII.1989, (MBM).

Santa Catarina. Anitápolis, R. Reitz 4535, 27.XII.1951, (HBR). Bombas, Parque Municipal dos Galhetos, A.C. Cervi 8425, 22.VI.2003, (UPCB). Fachinal, Biguaçu, R. Reitz 4096, 21.VII.1951, Antônio Carlos (antes de Bigaçu), R. Reitz 4152, 14.VII.1951 (HBR). Lauro Muller, Pinhal da Companhia, R. Reitz & R. M. Klein 7041, 23.VII.1958, (HBR). Porto Belo, Canto Grande, 10.VII.1952, R. Reitz 4763, 15.VII.1950, 3612, 10.VII.1952, (HBR). Taió, R. Reitz 4034, 25.V.1951, 4060, 5.VII.1951 (HBR).

São Paulo. Bragança, C. Duarte 160, VIII. 1910, (SP). Butantã, F.C. Hoehne sn, 391, 10.VIII.1917, (SP). Campinas, J. Santoro sn, 6.VII.1942, (SP). Campos do Jordão, F.C. Hoehne sn, 15.IX.1923, Fazenda da Guarda, Reserva Florestal, J. Mattos & N. Mattos, 14994, 26.VII.1967, (SP). Parque Estadual Campos do Jordão, São José dos Alpes, G. Bittencourt et al. 442, 6.XII.2000, (SP). Cotia, Paisagem Renoir II, A. & C. Goldschmidt 61 (VIC). Engenheiro Passos, Margem do Rio do Salto, P.T. Soro, A. M. Giulietti, L. R. Poma & M. Sztutman sn. 03.VI.1995 (MBM). Itararé, Fazenda São Nicolau, W.P. Cardoso et al., 4052, 6.IX.1993, (SP). Itapira, F.C. Hoehne sn, 20398, 19.V.1927, (SP). Jacareí, Escola Técnica Agrícola, V.L. Ramos, Cônego José Bento & D.S. Silva, 32, 29.VIII.1986, (SP). Limeira, A.S. Pires sn. 50339, 18.VI.1951, (SP). Mogi-Guaçu, Fazenda Campininha, N. Mattos & J.R. Mattos, 8237, 20. IX.1960. (SP). Monte Alegre do Sul, M. Kuhlmann 1813, 22.VII.1813, (SP). Piquete, Serra da Mantiqueira, M.A. Campocci 200, 30.V.1999, (SP), Santa Cruz do Rio Claro, Sítio Saito, Bairro Córrego Grande, E.K. Saito sn, 8519, 02.VI.1990,

(FUEL). Santo Amaro, F.L. Krieger sn, X.1942, (SP). Sorocaba, Brigadeiro Tobias, Sítio Arco Íris, R. M.-Silva & G. Cecantini, 538, 10.VIII.1991, (SP). Ulna, M. Kuhlmann sn, 41449, 41450, 24.VIII.1939, (SP).



Figura 11: *Billbergia distachia* (Vell.) Mez: **A**, Hábito, **B**, detalhe do escapo pênulo e inflorescência com raque geniculada. (Autor: E.P. Santos 2002).



Figura 12: Holótipo de *B. distachia* var *concolor* Reitz
(Reitz 4152, HBR).



Figura13: Holótipo de *B. distachia* var. *maculata* Reitz, (Reitz 4763, HBR).

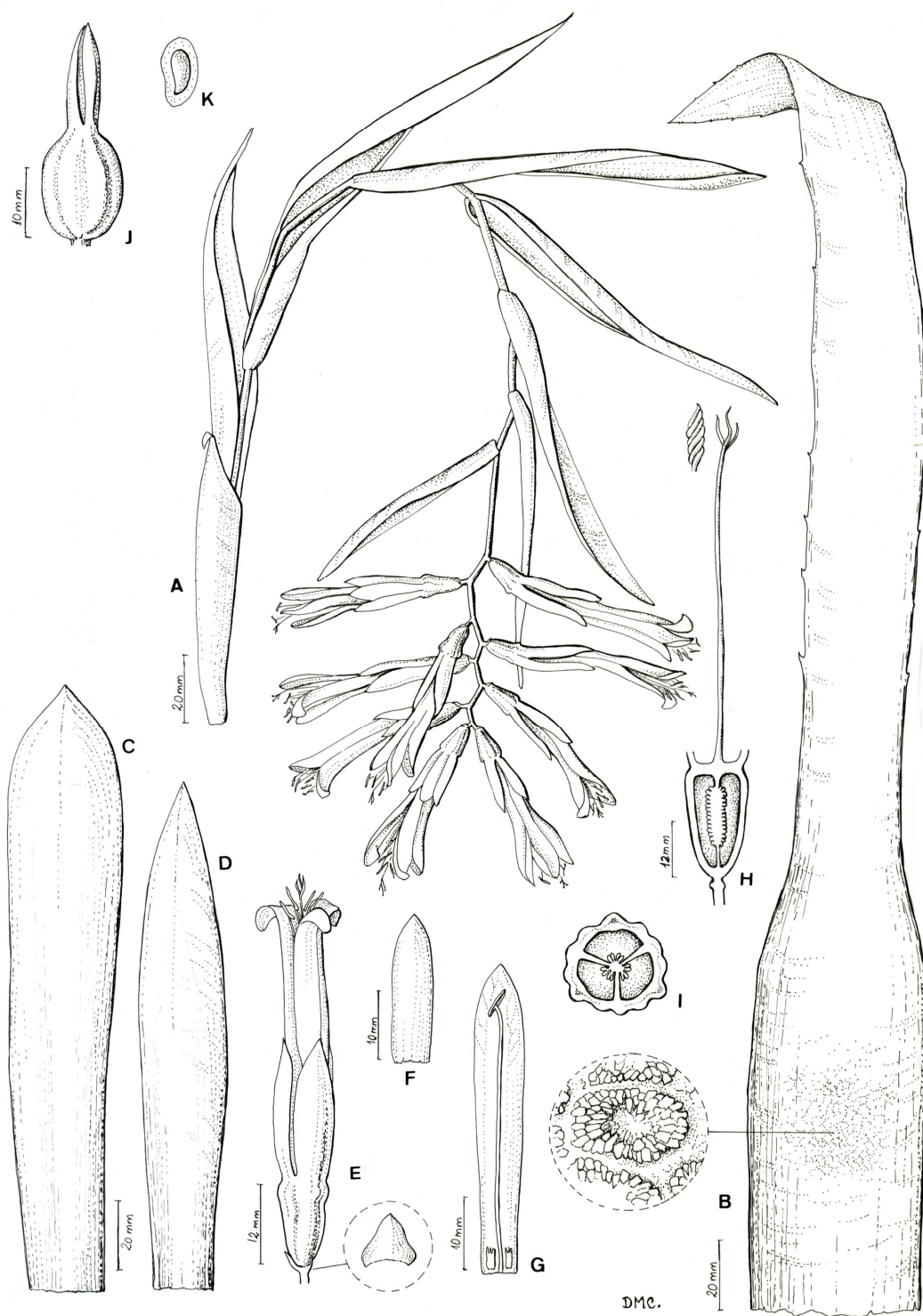


Figura 14: *Billbergia distachia* (Vell.) Mez (R. A. Kersten 761 & D.F. Gaiotto UPCB). **A**, escapo mostrando as brácteas do escapo e inflorescência. **B**, folha com detalhe dos tricomas absorventes. **C**, bráctea inferior do escapo. **D**, bráctea superior do escapo. **E**, flor com detalhe da bráctea floral. **F**, sépala. **G**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame e dos apêndices. **H**, estilete e estigma espiral-conduplicado e ovário em corte longitudinal. **I**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial. **J**, fruto. **K**, semente revestida por tomento.

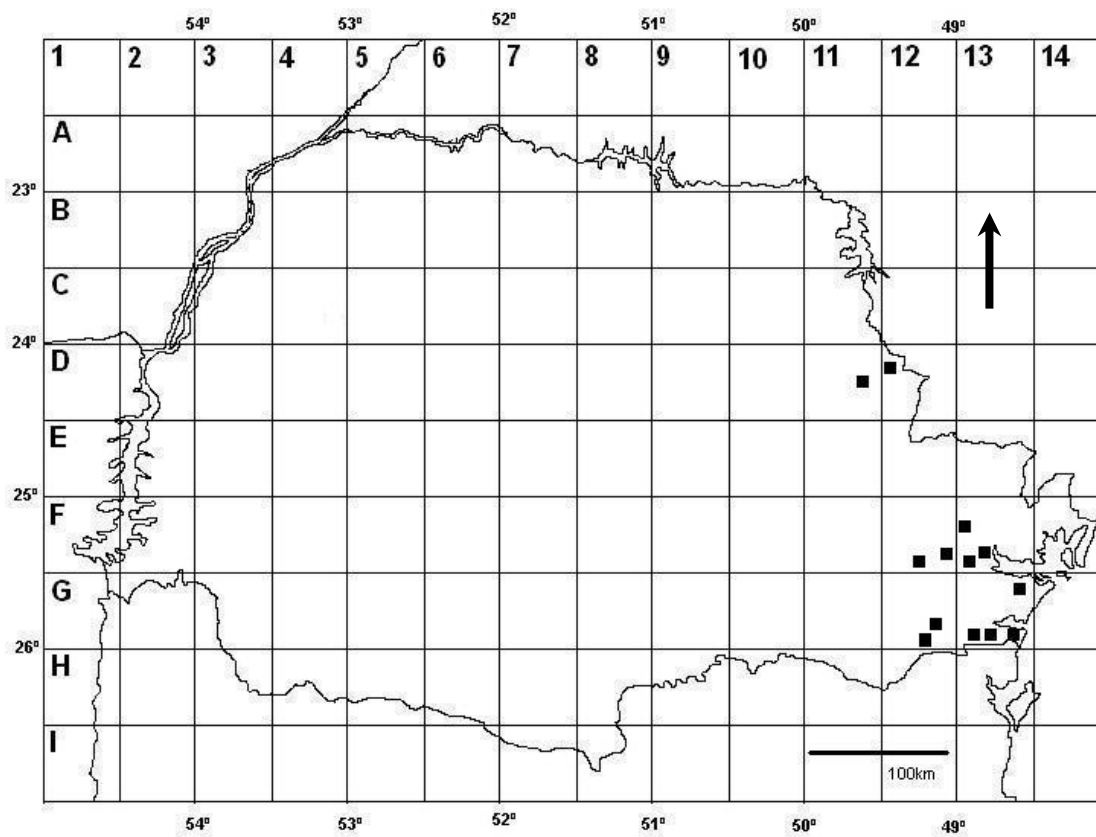


Figura 15: Mapa de distribuição geográfica de *Billbergia distachia* (Vell.) Mez no Estado do Paraná.

5.2.4.4 *Billbergia nutans** H. Wendl. ex Regel (fig. 16, 17).

H. Wendl. ex Regel, Gartenflora 18:162, táb. 617. 1869; E. Morren in Belg. Hort. XXVI. p. 220, 15, 1876; Wien. Illustr. Gartenz. 1887. II. p.107; Baker in Bot. Mag. t. 6423 et Brom. p.75, n.15; Mez in Martius, Fl. Bras. 3(3): 419, 1891; R. Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 38. 1952, 4: 53. 1952; R. Reitz, Sellowia 7: 128. 1956; 17: 46. 1965; 19: 102. 1967; R. Reitz, Anais XV Congr. Nac. Bot. 239.1967; L.B. Smith & R.J Downs 14 (3): 1987, fig. 688 F-H. 1979; R. Reitz Flor. Illustr. Cat. Fasc. Brom. 497-501, est. 33, 1983; H. E. Luther, Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 19. 2000.

Tipo - Herrenhausen Hortus s.n. (LE), (Holótipo), tipificado pela descrição original e pelo desenho. n.v.

Lectótipo: (DR), segundo LUTHER & SIEFF (1997), ver TILL (1995, p.414). n.v.

= *Billbergia nutans* var *schimperiana** (Wittm. ex Baker) Mez, Wittm ex Baker, Handb. Bromel. 79. 1889; Mez in Martius, Fl. Bras. 3(3): 420, 1891; DC. Monogr. Phan. 9: 328.1896. Tipo – Brasil, Santa Catarina: Perto de São Bento (hoje São Bento do Sul), Schimper 270 (Holótipo, K, n.v.). **syn. nov**

Sinonímias – Vide anexo 1

Planta florida ca. 30-70cm alt., epífita ou terícola; isolada ou formando touceiras. **Rizoma**, 3-8 X 0,64-1,11cm diâm., geralmente distinto não ramificado; **Folhas** ca. de 10 ou mais, as inferiores 3,5- 45cm, as superiores 10-150cm, polísticas, eretas; **bainha** 1-5,5 X 0,9-7cm, oval, verde, algumas vezes levemente roxa na face adaxial, margem hialina, glabra, lepidota em ambas as faces; **lâmina** 10-145 X 1,2-2cm, ligulada, canaliculada, margem lisa ou inconspicuamente espinecente; espinhos ca. 0,1cm de compr., distanciados entre 1-16cm, ápice longo-atenuado, levemente lepidota; **Escapo** 20-45 X 0,064-0,12cm diâm., não excedendo a roseta foliar, pêndulo, verde,

* Do latim **nutans** (baloucante, pêndulo), com referência à inflorescência pêndula pertinente à espécie.

* Homenagem ao botânico alemão Andreas Franz Wilhelm Schimper (1856-1901), que coletou o tipo em sua viagem por São Bento do Sul, em Santa Catarina (REITZ 1983).

avermelhado em direção ao ápice, glabro; **brácteas do escapo** 7-9, agudas, maiores que os entrenós, as inferiores ca. de 13 X 1,5cm, foliáceas, oval-lanceoladas, esverdeadas, ápice agudo, as superiores ca. 15 X 1,2-2,1cm, rosadas, glabras, **Inflorescência** 10-20cm de compr., racemo às vezes ramificada, pêndula, glabra; **raque** 6-16cm de compr., geniculada, rósea, às vezes verde, glabra; **bráctea floral** 0,1-0,3 X 0,1cm, oval, menor que as sépala, ápice agudo, glabra; **Flores** ca. 3-5,1 X 0,9-1,2, dísticas, sésseis a curto-pediceladas, pedicelos ca. de 0,3cm de compr.; **sépalas** ca. 1,5-2,1 X 0,5cm, livres, ápice agudo e anilado, róseas às vezes esverdeadas, eretas, glabras; **pétalas** ca. 3,4-5 X 0,8cm, lanceoladas, livres, glabras, margem inteira ou levemente ondulada, anilada a partir da metade para o ápice, ápice agudo anilado ou não, muitas vezes com tricomas retorcidos, reflexas na antese, verde-amareladas, 2 **apêndices** basais com ápices fimbriados; **estames** ca. de 3-4,2cm de compr., exclusivos na antese; **filetes** ca. 2,7-4,0 cm de compr., filiformes, livres verde amarelados; **anteras** 0,7cm de compr., linear-baciliformes, obtusa de ambos os lados, versáteis, amarelas; **Ovário** 0,8 X 0,28cm diâm., elíptico, verde, glabro; **tubo epigínico** ca.0,2cm de compr., **estilete** ca. 4,7cm compr. verde amarelado, pouco maior que os estames; **estigma** ca. 0,3cm compr. verde azulado, espiral-conduplicado; **placentação** axial; **Rudimentos seminais** numerosos. **Fruto** baga, 3,5-4,5 X 1,2-1,4cm elíptico, verde quando maduro, glabro; **sementes** ca. 0,2 X 0,1cm numerosas, obovais, fosco-castanhas.

Distribuição geográfica: **Brasil:** Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, **Paraguai, Uruguai e Argentina.**

Floração: Floresce de janeiro a outubro.

Utilidade: Planta ornamental

Comentários:

Billbergia nutans é amplamente distribuída no Estado do Paraná. Mostra maior representatividade no ambiente de Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semi-decidual. REITZ (1983) a colocou como elemento raro e estranho na

Floresta Ombrófila Densa (fig. 18). A forma de vida é predominante é a epifítica, entretanto apresenta representantes terrestres ou rupícolas, estando estes localizados principalmente no patamar montano florestal e nas formações dos campos gerais. Em todos os casos, pode desenvolver-se de forma individual ou em touceiras. Este táxon demonstra preferência por altitudes que variam entre 800 e 1200m s.n.m, podendo ocorrer esporadicamente em menores altitudes.

REITZ (1983) citou que *Billbergia nutans* possui folhas com lâminas lineares (ca. 70cm de compr.) e bainhas estreitas (ca. 1cm de larg. no máximo podendo chegar a 2cm). Em observações de campo percebeu-se que em lugares sombrios as lâminas podem chegar até 80cm. WINKLER (1982) citou que a lâmina nestas mesmas condições de ambiente, pode chegar a 150cm de comprimento.

Nas observações da espécie em seu habitat natural foram verificadas bainhas com até 7cm de larg., predominantemente nos exemplares rupícolas.

A presença de sépalas róseas (SMITH & DOWNS 1979, REITZ 1983), pouco foi verificado nos exemplares paranaenses localizados em herbários, bem como nas nossas expedições de campo. Sépalas totalmente verdes foram mais freqüentemente observadas, confirmando uma plasticidade fenotípica deste táxon no Estado.

Espécie muito próxima de *B. distachia*, podendo ser diferenciada principalmente pelas flores geralmente menores de *B. nutans* e pela pigmentação anilada das pétalas. Em *B. nutans* esta pigmentação é verificada nas margens das pétalas a partir da metade para o ápice. Em *Billbergia distachia* a pigmentação ocorre somente no ápice.

MEZ (1896) reduziu *B. schimperiana*, invalidamente publicada por Wittmack, posteriormente validada por Baker em 1889, como um sinônimo de *B. nutans*.

SMITH & DOWNS (1979) mantiveram o mesmo enquadramento, diferenciando *B. nutans* var. *schimperiana* da variedade típica, pelas folhas interiras e pétalas com margens e ápice azuis.

REITZ (1983) restabeleceu *B. schimperiana*, como espécie distinta. Em seu trabalho o autor diferenciou *B. nutans* de *B. schimperiana*, pelas folhas

com margens inteiras e pétalas com margens e ápice anilados até um terço de seu comprimento.

As observações das diferenças dos apêndices petalares basais entre os táxons, realizadas neste estudo não pareceu ser significativa, tais estruturas se mostraram homogêneas em sua forma e tamanho.

O estudo morfológico de inúmeros espécimes vivos e herborizados revelou que as variações exibidas são adaptações aos diferentes fatores ambientais, tais como, substrato, clima, altitude e intensidade luminosa. Portanto, as variações morfológicas encontradas neste grupo de plantas, não são consistentes para considerar *B. nutans* var. *nutans* e *B. nutans* var. *schimperiana* como táxons distintos.

Billbergia nutans var. *schimperiana* está sendo colocada aqui como um sinônimo.

Material Examinado, Brasil, Paraná. Agudos do Sul, estrada próxima ao centro, D.F. Gaiotto 225, 14.VI.2003, (UPCB). Antônio Olinto, Estrada da Rodovia do Xisto, Km 5, J. M. Silva, C. B. Poliquesi & E. Barbosa, 1670, 14.V.1996, (MBM). Araucária, Tomás Coelho, Passaúna, G. Back 008, VI. 96, (HUCP). Balsa Nova, divisa com Araucária, D.F. Gaiotto 232, 06.VIII.2003, (UPCB). Bateias, Chácara Santa Helena, D.F. Gaiotto 220, 21.V.2003, (UPCB). Bonito do Iguaçu, Rio Iguaçu, C.B. Poliquesi & J. Cordeiro, 297, 21.VII. 1995, (MBM). Campina Grande do Sul, Fazenda Experimental Gralha Azul, D.F. Gaiotto 216, 7.VI.2003 (UPCB). Castro, A. G. Bowman & E. A. de Oliveira, sn, 222753, VII.1996, (MBM). A.G. Bouwman & E.A. de Oliveira sn, VII.1996, (UPCB). Catanduva do Sul, próximo a São Pedro, D.F. Gaiotto 183, 21.VIII.2004, (UPCB). Chopinzinho, Reserva Indígena, G. Hatschbach & O. Guimarães, 29906, 12.VII.1971, (MBM). Contenda, D.F. Gaiotto 180, 182 19.VIII.2004, (UPCB). Cruzeiro do Iguaçu, Rio Iguaçu próximo ao Rio Chopin, W. Maschio, J. M. Silva & A. Soares, 2978, 16.VI. 1999, (MBM, FUEL). Curitiba, Bosque Municipal Reinhard Maack, M. Borgo 1153, 10.VI.2001, (UPCB). Parque Barigüi, P. I. de Oliveira, 81523, .VIII.1984, (MBM), próximo ao Posto da Polícia Federal, D.F. Gaiotto 224, 1.VIII.2004. (UPCB). C. Kozera & A.O. Dittrich sn, 31.I.1996, (UPCB). Centro Politécnico, A.C. Cervi 2179, 6.X.83, (UPCB). Fazenda Rio Grande Chácara da Gralha Azul, A.O. Valle 006, 26.V.2001, (HUCP). Fazenda Experimental Gralha Azul D. Liebsch & D. Gaiotto, 776, 777, 3.VII.2004, (UPCB). Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, A.C. Cervi 2735 et al., 13.VI.1989, (MBM). B. E. Irgang (sn), VIII.1968, (ICN). Alvorada, G. Hatschbach & H. Hass, 16593, 19.VI.1967, (MBM). Alvorada, G. Hatschbach & H. Hass, 16593, 19.VI.1967, (UPCB), Itaipu, Ecomuseu, J.S. Ponciano & C. Nicolau sn, 19.VII.1990, (HUCP). Francisco Beltrão, H.Hass & J. Lindeman, 1365, 15.V.1966, (MBM). General Carneiro, Rio Lageado, G. Hatschbach, J.Lindeman & H.Hass, 13733, 12.II.1996, (MBM). Ipiranga, Rio Ipiranga G. Hatschbach 37026, 27.IX.1975, (MBM). Lapa,

Fazenda Santa Amélia, G. Hatschbach 154, VII.1945, (MBM), Volta Grande, G. Hatschbach 43949, 19.VI.1981, (MBM)., Jaguariaíva, P. Dusén 15196, 8.VI.1914, (SP). Laranjeiras do Sul, Campo Novo, G. Hatschbach & O. Guimarães, 19404, 12.VI.1968, (MBM, UPCB). Londrina, Pirapó, G. Tessman sn, 270242, (MBM). Mandirituba, D.F. Gaiotto 185, 11.VI.2004, (UPCB). Matelândia, Céu Azul, G. Hatschbach & H. Hass, 16567, 17.VI.1967, (MBM). Nova Prata do Iguaçú, Rio Vorá, E.A.Schwarz *et al*, 608, 19.V.1998, (UPCB). Palmas, Fazenda Santa Cruz, margem do Rio São Lourenço, D. Liebsch & D.F. Gaiotto, 796, 29.VIII.2004, Lagoão, D.F. Gaiotto 179, 12.VII.2003, (UPCB). Palmeira, Vieiras, G. Hatschbach 32215, 8.VII.1973, (MBM). Paranaguá, Floresta Ombrófila Densa Submontana, D.F.Gaiotto 176, 19.VII.2003, (UPCB). Pato Branco, Reitz 4694, 21.I.52, (HBR). Pinhão, Fazenda Reserva, S. Ziller sn. 21.V.1996, (MBM). Piraquara, próximo a Represa do Rio Iraí, D.F. Gaiotto 221, 29.V.2003, (UPCB). Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, N. Imaguire 5793, 13.V.1985, (MBM). A.C. Cervi & R.C. Tardivo, 6489, 4.VI.1998, D.F. Gaiotto & R.C. Tardivo, 225, 02.VIII.2004, Universidade Estadual de Ponta Grossa, R.C. Tardivo sn, 20.VIII.2004, (UPCB). Quatro Barras, próximo a Borda do Campo, D.F. Gaiotto 191, (UPCB). Reserva, E.M. Francisco *et al*. sn, 29509, 9.VII.1998, (FUEL). Rio Branco do Sul, Rodovia PR-82, Bico da Água, G. Hatschbach & R. Kummrow, 54412, 4.X.1990, (MBM), Caverna da Caximba, G. Tiepolo & A.C. Slovenski, 313, 20.VII.1996, (MBM). Rio Negro, F.C. Hoehne sn, 13.VII.1932, (SP). São João do Caiuá, Orto Florestal, G. Hatschbach 14432, 22.VI.1966, (MBM). São José dos Pinhais, Colônia Murici, D.F. Gaiotto 192, 20.VI.2004, (UPCB) São Mateus do Sul, Fazenda do Durgo, S.M. Silva & R.M. Britez sn, 142443, 18.VII.1986, (MBM), estrada Km 476 próximo a Fartura, D.F. Gaiotto 153, (UPCB). Sapopema, Salto das Orquídeas, E.M. Francisco *et al*. 547, 24.V.1997, (SP), 411, 19.IV.1997, (FUEL). Telêmaco Borba, Parque Ecológico, Trilha Ecológica, C.R. Sakagami 82, 28.VI.2004, (UPCB), Parque Samuel Klabin, Fazenda Monte Alegre, M.C. Dias *et al*. sn, 6856, 13.VI.1989, (FUEL). Tibagi, Fazenda Monte Alegre, Serra dos Veados, G. Hatschbach 3382, 8.V.1953, (MBM). Tijucas do Sul, estrada para Agudos do Sul, D.F. Gaiotto 218, 23.VII.2003 (UPCB). Ventania, M.R.C. Paiva *et al*. sn, 24258, 5.VII.1998, (FUEL).

Rio Grande do Sul,. Bagé, Casa da Pedra, I Fernandes 936, 6.VIII.1991. (ICN). Jaguari, D.B. Frankenberg 1104, 1.X.83, (ICN). Caçapava do Sul Guaritas, B. Irgang sn, 25.IX.84, (ICN). Monte Negro, Morro do Cabrito, I. Fernandes 400, 3.VIII.88, (ICN). Santa Maria, Reserva Biológica do Ibicuí Mirim, J. L. Waechter 2495, 13.V.1991, (ICN). São Leopoldo, J.E. Leite 312, VIII.1942, (SP). Tenente Portela, Parque Florestal do Turvo, J. L. Waechter 1658, 11.VII.1980, (ICN). Três Passos, Campo Novo, Humaité, A. Schultz 550, 16.VII.1947, (ICN).

Santa Catarina,. Anitápolis, Serra R. Reitz 4758, 1.VII.1952, (HBR). Caçador, R. Reitz & R. M. Klein 13169, 13.VII.1962, (HBR). Curitibanos, R. Reitz & R. M. Klein 4898, 8.IX.1957, 13169, 13.VII.1962, (HBR). Ireanópolis, Valões, R. Reitz & R. M. Klein 13103, 12.VII.1962 (HBR). Joinville, estrada da Dona Francisca, R. Reitz 4249, 26.V.1957, (HBR). Porto União, L.B. Smith & R. M. Klein 10833, 5.II.1957, R. Reitz & R. M. Klein 13101, 12.VII.1962 (HBR).

São Paulo. Amparo, Monte Alegre, M. Kuhlmann 512, 1.IV.1943, (SP). Bonsucesso de Itararé, Estrada para Barra do Chapéu, E. Moncau *et al.* 6093, 3.VI.1994, (SP). Campinas, Fazenda Riqueza, A.P. Viegas sn, 40645, 6.XI.1938, (SP). Caraguatatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, G. Martinelli *et al.* 15892, 12.X.1999, (SP). Mogi-Guaçu, Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, M. Kirizawa 3299, 9.VII.1996, Mata da Figueira, J.V. Godoi 1385, 2.VI.1993, (SP). Itabera, D.F. Pereira 1242 *et al.*, 28.VII.1991, (SP). São Pedro do Turvo, margens do Rio São João, I.M. Válio 3, 10.VII.1959, (SP) São Salvador, Montenegro, C. Orth sn, 51016, 13.VI.1937, (SP).

Argentina. Misiones, Parque Nacional do Iguazú, E. Cabral 44, 20.VII.1976 (MBM). San Ignacio, Ruínas, A. Krapovickas, C.L. Cristóbal & G.L. Esteves s.n 28.VII.1992 (MBM, SP).



Figura 16: *Billbergia nutans*. **A-B**: Hábito, **C-D**: detalhe da flor, mostrando as pétalas com as margens e ápice agudo anilado. (Autor: A.C. Cervi 2004).



Figura 17: *Billbergia nutans* (D.F. Gaiotto 185 UPCB). **A**, hábito. **B**, inflorescência (D.F. Gaiotto 224 UPCB). **C**, bráctea inferior do escapo. **D**, bráctea superior do escapo. **E**, flor com detalhe da bráctea floral. **F**, sépala. **G**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame e dos apêndices. **H**, estilete mostrando o estigma espiral-conduplicado e ovário em corte longitudinal. **I**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial. **J**, fruto. **K**, semente.

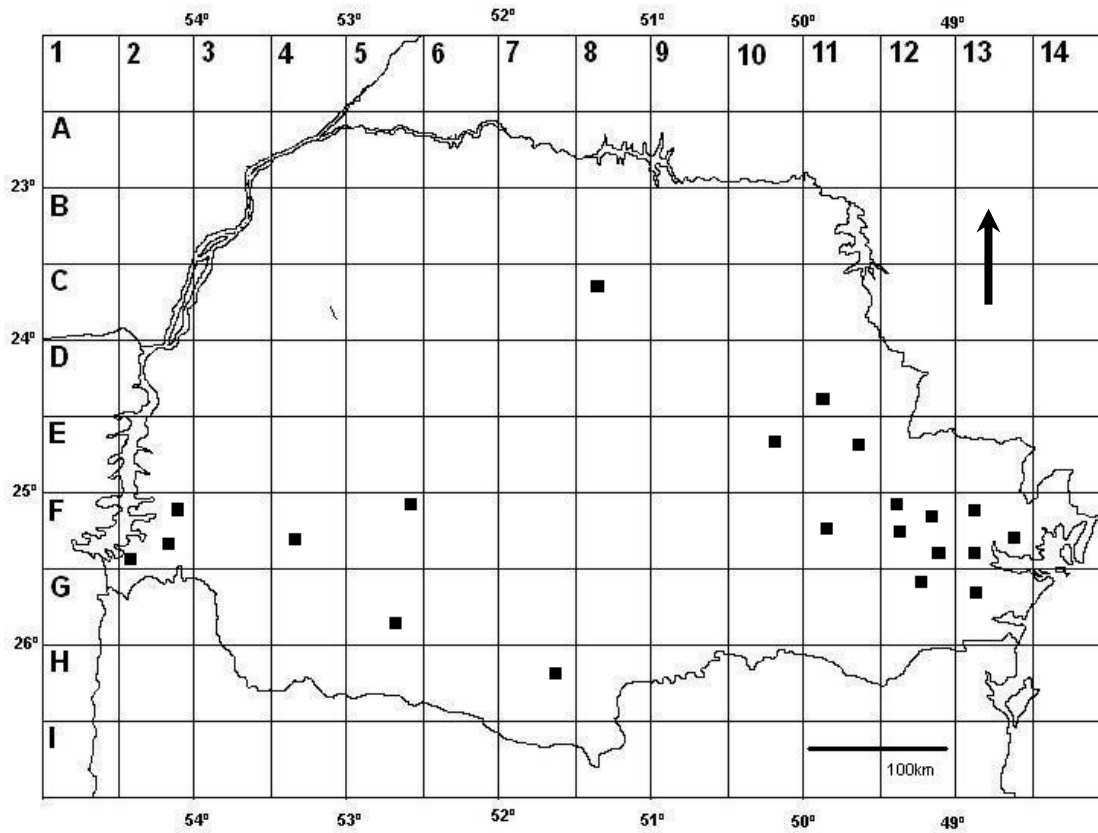


Figura 18: Mapa de distribuição geográfica de *B. nutans* H. Wendl. ex Regel no Estado do Paraná.

5.2.5 *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker, Handb. Bromel. 80. 1889.

Anacyclia Hoffmanns., Preiss-Verzeichn. Pflanzen for 1833. (Tipo. *Anacyclia farinosa* Hoffmanns. Preiss-Verzeichn. Pflanzen 1833: 10. 1833, nome ilegítimo para *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl. n.v

Eucallias Raf., Fl. Tellur. 4: 25.1836. (Tipo. *Eucallias versicolor* Raf. Flora Telluriana 4: 25. 1838, nome ilegítimo para *Bromelia zebrina* Herb.) n.v

Cremobotrys Beer, Flora 37:348.1854. (Tipo. *Cremobotrys zebrina* Beer ex Hook. & B.D. Jacks, Index Kewensis Suppl. 1: 638. 1893) n.v

Basiônimo: *Helicodea* Lem., Ill. Hort. 11: pl . 421. 1864 (Tipo. *Helicodea baraquiniana* Lem.) n.v

Inflorescência, simples; **escapo**, densamente farinoso, exceto em caso de híbridos; **pétalas**, fortemente revolutas

Tipo– *Helicodea baraquiniana* Lem., Ill. Hort. 11:pl. 421.1864. (Lectótipo n.v).

= *Billbergia decora* Poepp. & Endl., *Nova Genera ac Species Plantarum* 2: 42, t. 157. 1838. HT: *Poeppig s.n.*, 1831, Peru: Loreto: Yurimaguas, Maynas (W destruído).

= *Billbergia baraquiniana* Lem. *L'illustration horticole* 11: t. 421. 1864. nomen nudum, como substituto da estampa.

5.2.5.1 Chave de identificação para as espécies de *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker no Estado do Paraná.

- 1 Raque da inflorescência de 5-25cm de compr., bráctea inferior do escapo com ápice mucronado ou cuspidado.....

- 2 Ovário elíptico.....

- 3 Bráctea floral basal 1-2,1X 0,3-07cm, oval, ápice agudo, ovário verrucoso, muito tomentoso (lanugem).....*B. magnifica*.

- 3 Bráctea floral basal 0,1-0,2 X ca. 0,2cm, oval-triangular, ápice obtuso-acuminado, ovário não verrucoso, pouco tomentoso (lanugem),.....*B. porteana*.

- 2 Ovário largo-tubinado ou subcônico,..... *B. zebrina*.

- 1 Raque da inflorescência de 30-60cm de compr., bráctea inferior do escapo com ápice agudo..... *B. alfonsi-joannis*.

5.2.5.2 *Billbergia alfonsi-joannis* *Reitz (fig. 19,20,21).

R. Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 31, táb. 9. 1952; loc. cit. 4: 37.1952; R. Reitz, Sellowia 7: 128.1956; 17: 46. 1965; 19: 102. 1967, R. Reitz, Anais XV Congr. Nac. Bot. 238. 1967; L. B. Smith & R. J. Downs Flora Neotrópica 14 (3) : 2020. fig. 707 A-G, 713 F. 1979; R. Reitz, Flor. Illustr. Cat. Fasc. Brom. 486-490, est. 27, 1983; Luther, H. E. Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 19. 2000.

Tipo - Brasil, Santa Catarina, Taió, Ribeirão Grande, Serra do Mirador, Santa Catarina, Brasil, 1.XII.1951 Reitz 4674 (Holótipo, HBR!).

Planta florida ca. 60 – 90cm alt., terrestre, epífita ou rupícola; isolada ou em touceira; **Rizoma**, ca. de 10 X 0,48cm diâm., geralmente distinto não ramificado; **Folhas**, 6-10, as inferiores 15-25cm de compr., as superiores 40-110cm compr., polísticas, eretas; **bainha** 20-25 X 7,9-14cm, oval, roxa na face adaxial, verde na abaxial, margem hialina, glabra, lepdota em ambas as faces; **lâmina** 28-85 X 5-12cm, **ligulada**, não canaliculada, margem espinocente 0,4-0,6cm de compr., espinhos, distanciados ca. de 0,6cm, ápice agudo ou levemente mucronado, com linhas brancas transversais esbranquiçadas, glabra; **Escapo** 50-100 X 0,32-0,51cm diâm., excedendo a roseta foliar, carnoso, densamente branco-farinoso; **brácteas do escapo** 8-14, as superiores 14-16 X 6,9-8,1cm, imbricadas, oval-lanceoladas, as inferiores 15-20cm X 3,5cm, ápice agudo, róseas; **Inflorescência** 40-75cm de compr., racemo, pêndula, branco-farinosa; **raque** 30-60cm de compr., reta, densamente branco-farinosa; **Flores** 30-50, 7-12 X 0,5-0,7cm, em verticilos especialmente em direção ao ápice, sésseis ou curto-pediceladas; **brácteas florais** 0,2-0,4 X 0,3-0,6cm, ovais, escondidas pelo tomento, ápice agudo; **sépalas** ca. 1,1cm X 0,6cm, ovais, livres, ápice agudo, tomentosas; **pétalas** ca. 8X 0,8cm, elípticas, ápice agudo, glabras, livres, amarelo-esverdeadas, violáceas para o ápice, fortemente revolutas, com **2 apêndices** basais de ápice fimbriado; **estames** ca. 6 cm compr., exclusivos na antese; **filetes** 3-3,4cm

* Homenagem aos seus irmãos sacerdotes Cônegos João Reitz e Padre Afonso Reitz, admiradores e cultivadores de plantas ornamentais e sócios fundadores do Herbário Barbosa Rodrigues, sediado em Itajaí.

compr., filiformes, livres, violáceos; **anteras** 2-2,8cm de compr., dorsifixas, não versáteis, deiscência logitudinal, violácea; **Ovário** 1-2,9 X 0,38-0,64cm diâm., elíptico, coberto pelo indumento tomentoso; **tubo epigínico** ca. 0,5 X 1cm, **estilete** 7-7,5cm compr., violáceo escuro; **estigma** 0,7-1cm compr., espiral conduplicado, piloso, violáceo; **Rudimentos Seminais** numerosos, fixos com pedicelos grossos, ovais, de ápice obtuso; **Fruto** não observado; **Semente** não observada.

Distribuição geográfica:Brasil: Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Floração: Floresce nos meses de julho, outubro e dezembro.

Utilidade: Planta ornamental.

Comentários:

Billbergia alfonsi-joannis possui hábito predominantemente epifítico. No Estado do Paraná mostrou discreta representação nas áreas de influência da Floresta Ombrófila Mista em altitudes variando entre 700 e 900m s.n.m. (fig 26).

Este táxon apresenta-se amplamente distribuído nos municípios de Atalanta, Rio do Sul e Presidente Getúlio todos no Estado de Santa Catarina.

Segundo REITZ (1983), *B. alfonsi-joannis* é semelhante a *B. zebrina*, da qual se diferencia vegetativamente, principalmente pelo porte mais vigoroso, pela roseta foliar utriculada alargada no meio, folhas mais longas e mais largas, bem como mais rijamente coriáceas e principalmente pela inflorescência sensivelmente maior e lateral pendente. O mesmo autor citou que popularmente é chamada de Poço-de-Jacó.

Pode-se diferenciar *B. alfonsi-joannis* de *B. zebrina* pelo ápice das brácteas inferiores do escapo, onde *B. alfonsi-joannis* possui geralmente ápice agudo diferente de *B. zebrina* que possui ápice mucronado ou cuspidado.

Billbergia alfonsi-joannis compartilha também semelhança morfológica com *B. portiana*, a qual podemos diferenciar pelas brácteas florais ovais, de ápice agudo, ao passo que *B. portiana* apresenta bráctea floral oval-triangular com ápice obtuso-acuminado.

De acordo com Portaria Nº 37-N, de 3 de abril de 1.992 do IBAMA *Billbergia alfonsi-joannis* espécie está presente na Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção no Brasil.



Figura 19: Holótipo de *B. alfonsi-joannis* Reitz
(Reitz 4674, HBR).

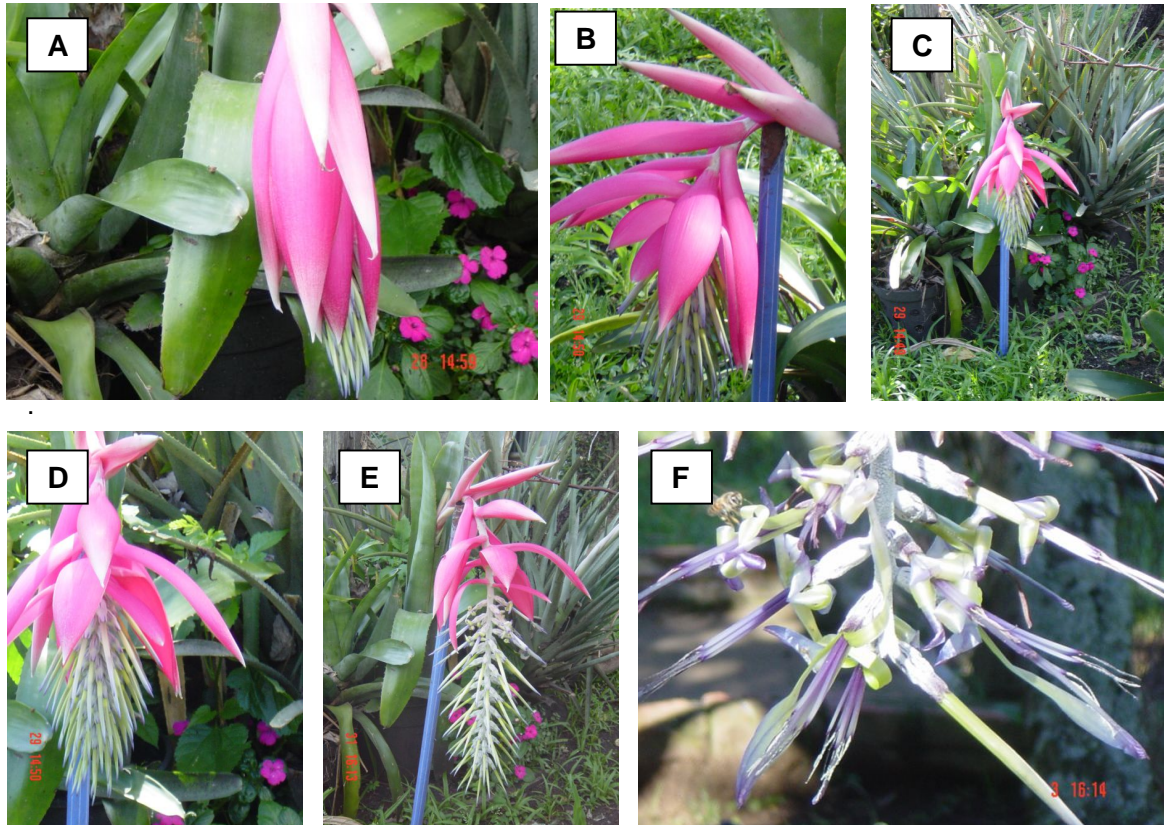


Figura 20: Fotos: Detalhe da floração de *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz . **A**, momento pré-antese, mostrando a inflorescência fechada, com brácteas róseas; **B-D**, Inflorescência parcialmente aberta. **E**, momento pós-antese mostrando inflorescência simples, com lanugem densamente branco-farinosa (característica de *Billbergia* subgênero *Helicodea*). **F**, detalhe das flores com as pétalas fortemente revolutas, estames exsertos e de um inseto visitante (*Apis mellifera*). FOTO: D.F. Gaiotto & J. Stancik.



Figura 21: *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz (D.F. Gaiotto 187 UPCB). **A**, escapo mostrando as brácteas do escapo maiores que os entrenós e inflorescência simples, pêndula. **B**, folha com detalhe dos tricomas absorventes. **C**, bráctea inferior do escapo com ápice agudo. **D**, bráctea superior do escapo com ápice agudo. **E**, flor com detalhe da bráctea floral. **F**, sépala. **G**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame com antera dorsifixa e dos apêndices petalíneos. **H**, estilete mostrando o estigma espiral-conduplicado e ovário em corte longitudinal. **I**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial.

Material Examinado, Brasil, Paraná,. Colombo: rodovia para Bocaíuva do Sul, E. Barbosa & Cordeiro, 5, 27.X.1994 (MBM). Irati, rodovia 153 próximo a Caratuva, D.F. Gaiotto 187, 26.VIII.2003, UPCB. Jundiá do Sul: Rio Jundiá do Sul, J. Carneiro 444, 18.VII.1998 (MBM).

Santa Catarina, Taió : Serra do Mirador, R. Reitz 3957, 16.XII.1950, 3911 18.XII.1950 (HBR).

5.2.5.3 *Billbergia magnifica* Mez. (fig 22, 23).

Mez, Bull. Herb. Boiss. II.3:133.1903; L. B. Smith & R. J. Downs, Flora Neotrópica 14 (3) : 2030. fig. 713 I. 1979; Luther, H. E. Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 19. 2000.

Tipo – Paraguai, *Hassler 8220*, alto do Rio Apa, floração em dezembro, (Holótipo, G: foto 8449, F, n.v).

Planta florida ca. 40 – 90cm alt., epífita; isolada ou em touceira; **Rizoma**, não observado; **Folhas**, 5-8, as inferiores 9-20cm de compr., as superiores 35-85cm compr., polísticas, eretas; **bainha** ca. de 8-15 X 4-8cm, oval, verde, margem hialina, glabra, lepdota em ambas as faces; **lâmina** 30-70X 7,5-11cm, ligulada, não canaliculada, margem espinocente, espinhos, ca. de 0,2-0,4 cm compr., distanciados ca. de 1cm, ápice agudo ou mucronado; **Escapo** ca. 35 X 0,19-0,38cm diâm., excedendo a roseta foliar, carnoso, densamente branco-farinoso; **brácteas do escapo** 8, as superiores ca. 20 X 3,5-5cm, elípticas, ápice agudo, as inferiores ca. de 10 X 2,5cm, elípticas, ápice cuspidado, róseas, maiores que os entrenós; **Inflorescência**, 10-35 cm compr., racemo, pêndula, branco-farinosa; **raque** de 5- 25 cm compr., branco-farinosa; **Flores** 7-45, 6-8 X 0,7-0,8cm, em verticilos especialmente em direção ao ápice, sésseis; **brácteas florais** basais 1-2,1 X 0,3-0,7cm, ovais, ápice agudo, evidentes, as das flores centrais e do ápice 0,2-0,4 X 0,1-0,2cm, ovais inconspícuas, tomentosas; **sépalas** ca. de 1 X 0,5cm, ovais ou suboblongas, livres, ápice agudo, pouco farinosas; **pétalas** 6-8 X ca. 0,4cm, elípticas, fortemente revolutas, azul em direção ao ápice, **com 2 apêndices basais** de ápice fimbriado; **estames** 5-6,2cm compr., excluídos na antese; **filetes** 4-5cm de compr., filiformes, livres, **anteras** 3cm de compr., dorsifixas, não versáteis,

lineares, deiscência longitudinal, azuis; **Ovário** ca. 2,5 X 0,38cm diâm., elíptico, branco-farinoso, verrucoso, muito tomentoso (lanugem); **tubo epigínico** ca. 0,5cm compr., **estilete** 5-6cm compr., **estigma** 0,4-0,5cm compr. espiral-conduplicado, piloso; **placentação** axial, **Rudimentos Seminais** muitos, obtusos. **Fruto baga** ca. 2 X 1cm, oval; **Semente** ca. 0,4 X 0,3cm, muitas.

Distribuição geográfica: Paraguai; **Brasil:** Espírito Santo, Goiás, Paraná, São Paulo.

Floração: Floresce de julho a dezembro.

Utilidade: Planta ornamental.

Material Examinado, Brasil, Paraná,. Bocaiuva do Sul, G. Hatschbach 1610, 16.X.1949, (MBM). Jaguariaíva, P. Dusén 15612, 14.X.1914, (SP). Rio Branco do Sul, Caetê, G. Hatschbach 40362, 6.X.1977, G. Hatschbach 24518, 22.VII.1970 (MBM).

Espírito Santo,. Santa Tereza, R. & M. Foster 1949, 7.VIII.1949, (SP).

Goiás,. Chapadão do Céu, Parque Nacional de Emas, M.A. Batalha 3755, 7.VII.1999, (SP).

Comentários:

Esta espécie tem limitada distribuição no Estado do Paraná. Apesar de ter existido uma coleta em área de Cerrado, mostrou-se melhor representada nos municípios que sofrem influência da Floresta Ombrófila Mista (fig. 26).

Possui hábito predominantemente epifítico.

Espécie muito próxima de *B. alfonsi-joannis* e *B. portiana*. Entretanto pode-se diferenciar destas pela presença de brácteas florais bem desenvolvidas, quase de mesmo tamanho das sépalas. Isto geralmente observado nas primeiras flores da base da inflorescência.



Figura 22: Holótipo de *Billbergia magnifica* Mez.
(Hassler 8220. G): Fonte: [www.http://mobot.org/w3tropicos](http://mobot.org/w3tropicos)

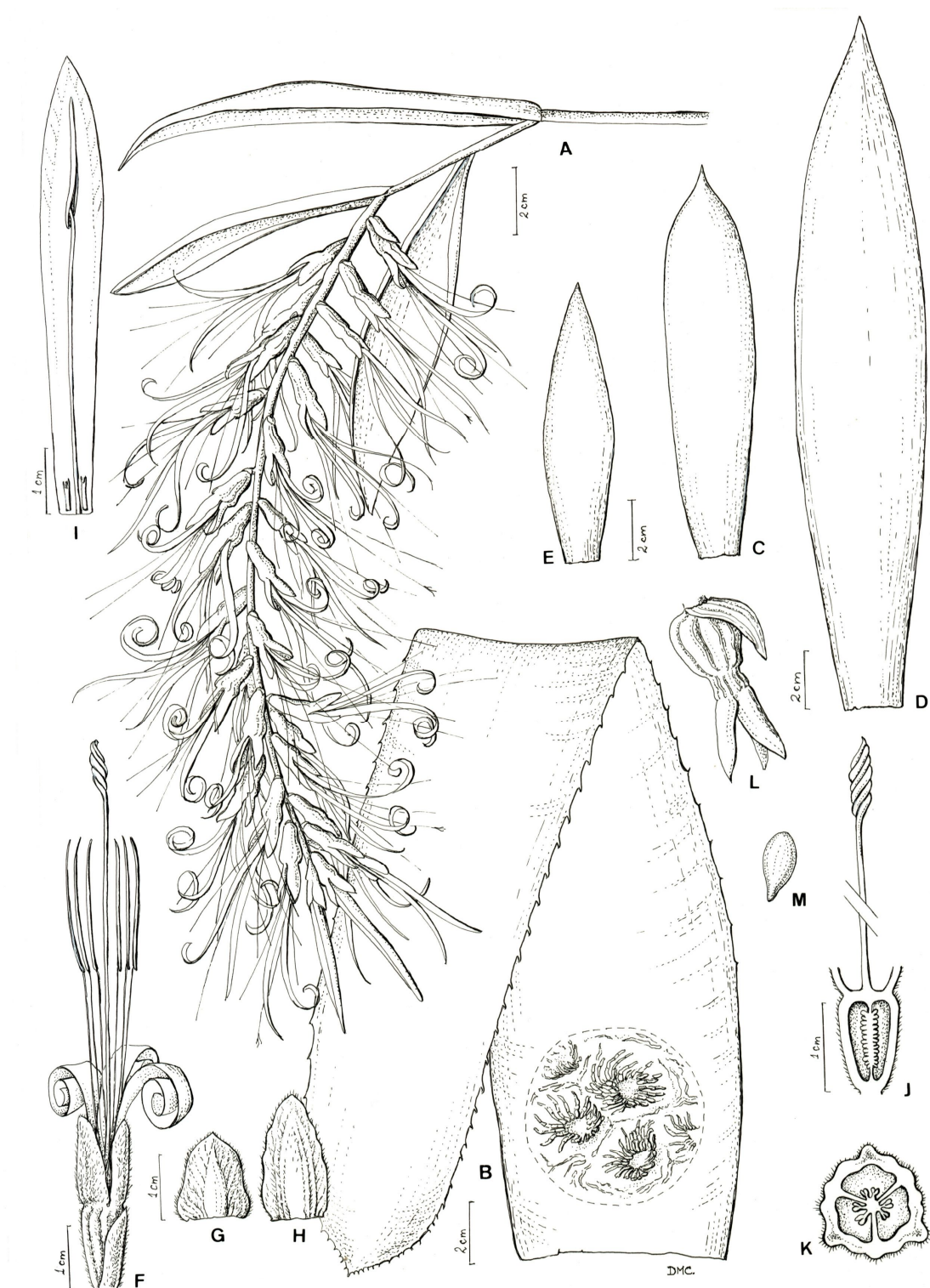


Figura 23: *Billbergia magnifica* Mez (G. Hatschbach 1610 MBM). **A**, escapo floral e inflorescência. **B**, folha com detalhe das escamas absorventes. **C**, bráctea inferior do escapo com ápice cuspidado. **D**, bráctea mediana do escapo. **E**, bráctea superior do escapo com ápice agudo. **F**, flor e bráctea floral. **G**, detalhe da bráctea floral. **H**, sépala vista da face abaxial. **I**, pétala com detalhe do estame e dos apêndices, **J**, ovário em corte longitudinal e estilete mostrando o estigma espiral-conduplicado. **K**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial. **L**, Fruto (M. A. Batalha 3755 SP). **M**, Semente (M.A Batalha 3755 SP).

5.2.5.4 *Billbergia porteana* Brongn. ex Beer (fig. 24)

J.G. Beer, Fam. Bromel. 115. 1856; E. Morr. In Belg. Hort. 1876, p.9,1-3; Baker in Bot Mag. 6670 et Brom. p.81, n.33; Mez in Martius, Fl. Bras. 3(3): 393, 1891; L. B. Smith & R. J. Downs Flora Neotropica 14 (3) : 2028. fig. 713 N. 1979; Taxon 34:456.1983; H. E. Luther, & E. Sieff, Selbyana 15: 76. 1994; H. E. Luther, Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 19. 2000.

Tipo – Brasil, Planta cultivada no Horto de Paris, coletada por Morel, s.n e s.d., (Holótipo, P, n.v).

Planta florida ca. 60 – 70cm alt., epífita; isolada ou em touceira; **Rizoma** não observado, **Folhas**, 4-8 as inferiores 10-20cm compr., as superiores 30-110 cm compr., polísticas, eretas; **bainha** 25-38 X 3,5-10cm, elíptica, verde, margem hialina, glabra, lepdota em ambas as faces; **lâminas** 30-70 X 5-15cm, liguladas, canaliculadas, margem espinocente, espinhos, 0,3-0,5cm compr, retos ou curvados distanciados entre 0,5-1cm, ápice agudo ou mucronado; **Escapo** 29-41 X 0,25-0,48cm diâm., excedendo a roseta foliar, carnoso, densamente branco-farinoso; **brácteas do escapo** 7-14, as superiores 14-18 X 2-4,5cm, elípticas, ápice agudo, róseas; as inferiores 10-13 X ca. 1,8cm, obovais, ápice obtuso, papiráceas, róseas maiores que os entrenós; **Inflorescência** 25-35cm compr., racemo, pêndula, branco-farinosa; **raque** 18,5-25 cm compr., branco-farinosa; **Flores** 27-40, 6-11 X ca. 0,5cm, em verticilos especialmente em direção ao ápice, sésseis; **brácteas florais** 0,1-0,2 X ca. 0,2cm, oval-triangulares, ápice obtuso-acuminado, usualmente cobertas por indumento; **sépalas** 0,5-0,7 X 0,5cm, ovais, livres, ápice agudo; **pétalas** ca. 8,5 X 0,4-0,5cm, elípticas, ápice agudo, glabras, livres, fortemente revolutas, verdes ou amarelo-esvedeadas; **com 2 apêndices** basais com ápice fimbriados; **estames** 5-8cm de compr., excluídos na antese; **filete** 3,5-5,5cm compr., filiforme, livre, **anteras** 1,5-2,5cm de compr., dorsifixas, não versáteis, deiscência longitudinal, amarelas; **Ovário** 0,6-1,5 X 0,25-0,32cm diâm., elíptico, pouco tomentoso, não verrucoso; **tubo epigínico** 0,5-0,8cm compr., **estilete** 5,5-8,5cm compr., amarelado na base, anilado no ápice, **estigma** 0,7-1cm compr.,espiral-conduplicado, piloso; **Rudimentos Seminais**, em grande

quantidade, **placentação** axial; **Frutos** não observados; **Sementes** não observadas.

Distribuição geográfica: Paraguai; **Brasil:** Rio de Janeiro, Piauí, Ceará, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Distrito Federal, Paraná.

Floração: Floresce nos meses de janeiro a julho e de setembro a dezembro.

Utilidade: Planta ornamental.

Comentários:

No Estado do Paraná esta espécie ocorreu na região de Cerrado (fig. 26), porém este dado é levantado a partir de uma única coleta realizada pelos pesquisadores Pe. Raulino Reitz e Roberto Miguel Klein no ano de 1965, depositado no HBR.

Durante o trabalho não se verificou a ocorrência de outro representante deste táxon no Estado. Uma análise do gênero *Billbergia* subgênero *Helicodea* em termos regionais mais amplos poderia promover uma certeza maior das delimitações geográficas deste táxon.

PHILCOX & READ (1985) consideraram *Billbergia nobilis* Bull. como sinônimo de *B. porteana*. Segundo os autores *B. nobilis* foi validamente descrita por William Bull em um catálogo horticultural chamado, List of New Plants no ano de 1901, com a citação de um Neótipo três anos mais tarde na obra Catalogue of Plants. Após comparações de ambas as descrições e ilustrações percebeu-se a igualdade entre os táxons estudados.

Espécie muito semelhante à *B. magnifica* da qual podemos diferenciar além das diferentes delimitações florestais no Estado, pela presença de bráctea floral inconspícua presente em todas as flores de *B. porteana*.

O ápice das pétalas amarelo ou amarelo-esverdeado desta espécie a diferencia de *Billbergia alfonsi-joannis* cujo ápice é de coloração azulada. *B. porteana* geralmente apresenta flores de menor tamanho em relação a *B. alfonsi-joannis*. Além disto SMITH & DOWNS (1979) comentaram sobre estrias longitudinais escuras evidentes presentes no ovário de *B. porteana*. Foi verificado *B. porteana* geralmente apresenta uma menor textura (lanugem) branco-farinosa no escapo floral, principalmente na região do ovário e do tubo

epigínico. Isto faz com que as estrias se evidenciem mais em relação aos demais táxons de *Billbergia* subgênero *Helicodea* no Estado do Paraná.

Material Examinado, Brasil, Paraná,. Jaquariaíva, Rio das Mortes, R. Reitz & R. M. Klein 17911, 18.XII.1965 (HBR).

Bahia,. Morro das Tocas, I. de Jesus *et al.* 1416, 25.XI.1995, (SP). Morro do Chapuí, Rio Agreste, G. Hatschbach 39688, 17.I.1977 (MBM).

Minas Gerais,. Belo Horizonte, G. Gehrt sn, 3153, 16.II.1919, (SP). Conceição de Mato Dentro, Rio Conceição, G. Hatschbach 31615, 15.II.1973, (MBM). Diamantina, Serra do Espinhaço, G. Hatschbach 28454, 8.IX.1971, (MBM). Jaboticatubas, Parque Nacional Serra do Cipó, J.R. Pirani sn, 12041, 7.III.1992, (SPF). Paraopeba, J. Elias de Paula 44, 4.IV.1995, (SP). Santana do Riacho, Parque Nacional Serra do Cipó, A. Rapini & R.C. Forzza, 221, 25.III.1991, (SPF). Viçosa, Vila Gianeti, C.C. de Paula & R.R. Silva sn., 14.XI.2002 (VIC).

São Paulo,. Mogi Guaçu, Reserva Florestal de Mogi-Guaçu, M. Kuhlmann sn, 54722, 3.II.1995, (SP).



Figura 24: *Billbergia porteana* Brongn. ex Berr (G. Hatschbach 28454 MBM). **A**, escapo floral e inflorescência. **B**, folha, com detalhe dos tricomas absorventes. **C**, bráctea inferior do escapo com ápice cuspidado. **D**, bráctea superior do escapo elíptica com ápice agudo. **E**, flor com detalhe da bráctea secundária e estrias longitudinais escuras no ovário. **F**, sépala vista da face abaxial. **G**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame e dos apêndices. **H**, ovário em corte longitudinal e estilete mostrando o estigma espiral-conduplicado. **I**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial.

5.2.5.5 *Billbergia zebrina** (Herb.) Lindl. (fig 25).

Lindl., Bot. Reg., Sketch Veg. Swan R., 13: tab.1068. 1827; Lodd. in Bot. Cab. t. 1912; Schultz in R. et S. Syst.VII. p.1261, n.11; Beer, Brom. p.114; E. Morr in Belg. Hort. 1872, p.65. t 4-5; Baker Brom. p.80. n.30; Lind. Brom. Regneli. p.36; Mez in Martius, Fl. Bras. 3(3): 394, 1891; R. Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 2: 11. 1950, 3: 103. 1951; 4: 38. 1952; R. Reitz, Sellowia 7: 128. 1956; 13: 80. 1961; 17: 46. 1965, 19: 102. 1967; R. Reitz, Anais Bot. XV Cong. Nac. Bot. 239. 1967; L. B. Smith & R. J. Downs 14 (3) : 2026, fig. 710 A-G. 713. 1979; R. Reitz Flor. Illustr. Cat. Fasc. Brom. 480-485, est. 35, 1983; H. E. Luther, Bromel. Soc. Inter. 7 edit. : 21. 2000.

Basiônimo: *Bromelia zebrina* Herb. Botanical Magazine 53: t. 2686. 1826.

Tipo – Lindley Hortus s.n., 1838 (Holótipo, n.v)

Planta florida ca. 50 – 70cm alt., epífita; isolada ou em touceiras; **Rizoma**, não observado, **Folhas**, 4-8, as inferiores 7-20cm compr., as superiores 30-75 cm compr., polísticas, eretas; **bainha** 15-25 X 7-12cm, oval, roxa na face adaxial, verde na abaxial, margem hialina, glabra, lepdota em ambas as faces; **lâmina** 20-50 X 5-10cm, **ligulada**, não canaliculada, margem espinecente, 0,1-0,3cm compr., espinhos distanciados entre 1-2cm, ápice cuspidado, com linhas brancas transversais esbranquiçadas, glabra; **Escapo** 36-65 X 0,38-0,51cm diâm., não excedendo a roseta foliar, carnoso, densamente branco-farinoso; **brácteas do escapo** 9-15, as superiores 10-15 X 2-4cm, elípticas, as inferiores 6-10 X 2-3cm, ápice mucronado ou cuspidado, rosas; **Inflorescência** 12-20cm compr., racemo, pêndula, branco-farinoso; **raque** 10-15cm compr., densamente branco-farinoso; **Flores** 10-31, 6-8 X 0,5-0,7cm, em verticilos especialmente em direção ao ápice, sésseis; **brácteas florais** 0,07-0,1 X 0,2cm, ovais, escondidas pelo tomento, ápice levemente agudo; **sépalas** 0,5-0,8 X 0,6cm, ovais, livres, eretas, ápice obtuso, adpressas as pétalas, tomentosas; **pétalas** 5,6 X 0,7cm, elípticas, ápice agudo, glabras, livres,

* Do latim zebrina (relativo a zebrado), as folhas são listradas transversalmente, assemelhando-se ao pelo da zebra.

amarelo-esverdeadas, fortemente revolutas, **com 2 apêndices** basais de ápice fimbriado; **estames** ca. 4,1cm compr., excluídos na antese; **filetes** ca. 4cm de compr., filiformes, livres, branco-esverdeados; **anteras** 1,5cm de compr., dorsifixas, deiscência longitudinal, azuis; **Ovário** 0,7-3 X 0,22-0,99cm diâm., largo-turbinado, subcônico, branco-farinoso, tomentoso; **tubo epigínico** ca. 0,5 X 1,2cm, **estilete** ca. 4,5cm compr., amarelo-azulado 7-7,5 cm compr., violáceo escuro; **estigma** ca. 0,8cm compr., espiral-conduplicado piloso, violáceo; **Rudimentos Seminais** numerosos; **Fruto** não observado; **Semente** não observada.

Distribuição geográfica: Paraguai; Argentina; Brasil: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Floração: Floresce nos meses de janeiro, março, julho, agosto, novembro e dezembro.

Utilidade: Planta ornamental.

Comentários:

No Estado do Paraná, *Billbergia zebrina* ocorre nas formações florestais denominadas Floresta Ombrófila Mista e Ombrófila Densa. Nas formações florestais litorâneas apresenta ampla distribuição, desde a restinga até o patamar montano. O hábito é predominantemente epifítico.

Espécie muito próxima de *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz, da qual segundo REITZ (1983), pode ser diferenciada pela presença de listras brancas presentes nas lâminas de suas folhas, quando o representante estiver se desenvolvendo sob sol pleno. Se o desenvolvimento se der em ambiente sombreado esta característica não ocorre. Tais listras também foram observadas em *B. portiana*.

REITZ (1983) comentou sobre o ovário largo-turbinado com tubo epigínico mais evidente em relação aos demais táxons inventariados neste trabalho (fig 8 d). É talvez o carácter mais importante para diferenciar *Billbergia zebrina* dos demais táxons integrantes de *Billbergia* subgênero *Helicodesa* ocorrentes no Estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O

mesmo autor comentou que esta espécie é popularmente conhecida como Poço de Jacó, Gravatá, Bromélia, Monjola.

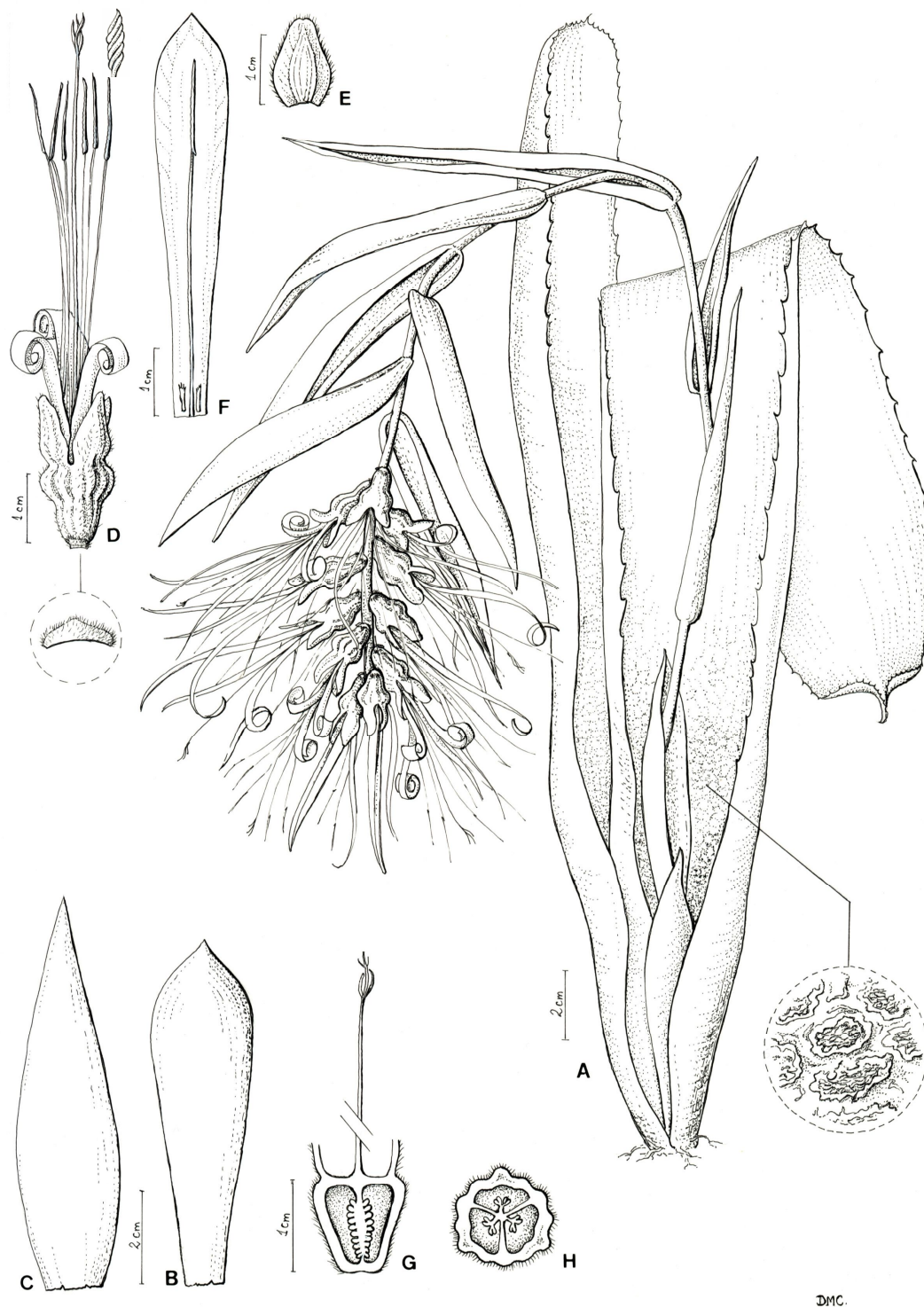
Material Examinado, Brasil, Paraná. Antonina, Rio Faisqueira, Ilha dos Ratos Brancos, G. Hatschbach 4980, 6.VIII.1958, (MBM). Santo Antônio do Caiuá, Rio Paranapanema, G. Hatschbach 14482, 23.VI.1966, (MBM), G. Hatschbach 14482, 23.VI.1966, (UPCB.). Cerro Azul, Rio Ponta Grossa, G. Hatschbach 4256, 19.XI.1957, (MBM).

Minas Gerais. Guaraciaba, Represa da Brecha C.C. de Paula sn. IV.2001, (VIC). Guaraciaba, Vale do Rio Ipiranga, C.C de Paula & C.B. Palhais, 1280, 12.X.1996, (VIC). Ponte Nova C.C. de Paula 1154, 4.VIII.1996, (VIC). Descoberto, Reserva Biológica da Represa do Grama, R.C. Forzza & V. R. Almeida, 2052, 26.I.2002 (MBM).

Rio de Janeiro. Cordeiro, Mata do Posto, C.C. de Paula 1041, 20.V.1995 (VIC).

Rio Grande do Sul. Eldorado do Sul, C. Giongo & J. L. Waechter, 232, 27.IX.2002 (ICN). Itapoã, Estrada Viamão, F. Flores sn, (ICN). Itapoã, Estrada Viamão Itapoã, J. L. Waechter 2389, 30.VI.1989, (ICN). Monte Negro, Morro do Cabrito, I. Fernandes 343, 14.V.1987, (ICN). Santa Cruz do Sul, Trombudo, J. L. Waechter 1182, 10.XI.1979, (ICN). Tapes, B. Irgang 343, 1.II.1968, (ICN). Torres, Lageadinho, J. L. Waechter 1430, 20.X.1979, (ICN). Viamão, APA do Banhado Grande, Fazenda Santa Fé, T.B. Breier 174, 4.II.1999, (ICN). Viamão, Escola de Agronomia, A. Schultz & I.B. de Moraes, 997, 5.XI.1952, (ICN).

Santa Catarina. Ibirama, Horto Florestal do Instituto Nacional do Pinho, R. Reitz & R.M. Klein 3824, 3.II.1951, (HBR). Itapiranga, L.B. Smith & R. Reitz 12706, X.1964, (HBR). Palhoça, Campo do Maciambu, R. Reitz 5663, 25.I.1953, (HBR).



DMC.

Figura 25: *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl. (G. Hatschbach 4980 MBM). **A**, hábito com detalhe das escamas absorventes nas folhas. **B**, bráctea inferior do escapo com ápice cuspidado. **C**, bráctea superior do escapo com ápice lanceolado. **D**, flor com detalhe da bráctea floral. **E**, sépala. **F**, pétala vista da face adaxial com detalhe do estame e dos apêndices. **G**, estilete mostrando o estigma espiral-conduplicado e ovário em corte longitudinal. **H**, ovário em corte transversal mostrando a placentação axial.

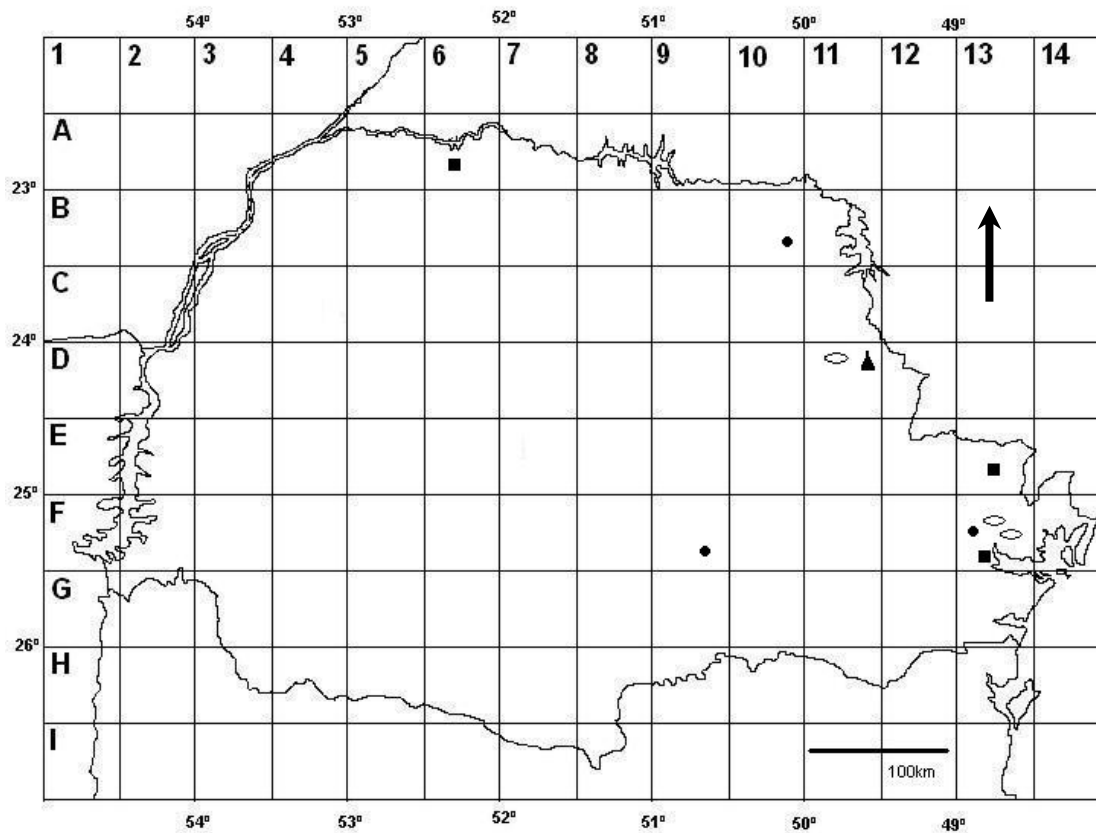


Figura 26: Mapa de distribuição geográfica de *Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker no Estado do Paraná; *Billbergia alfonsi-joannis* Reitz (●), *B. magnifica* Mez (○), *B. porteana* Brongn. ex. Beer (▲) e *B. zebrina* (Herb.) Lindl. (■).

Fonte: Michel Miretzki (2003).

6 CONCLUSÕES

Após o estudo taxonômico de *Billbergia* Thunb. no Estado do Paraná foram reconhecidas *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl., *B. nutans* H. Wendl. ex Regel, *B. distachia* (Vell.) Mez, *B. alfonsi-joannis* Reitz, *B. magnifica* Mez, *B. porteana* Brongn. ex Beer e *B. zebrina* (Herb.) Lindl..

As espécies formam dois grupos distintos, um com inflorescência glabra e pétalas reflexas no ápice característico de *Billbergia* subgênero *Billbergia* Thunb. e outro com inflorescência densamente branco-farinosa, pétalas espiraladas e fortemente revolutas na antese (*Billbergia* subgênero *Helicodea* (Lem.) Baker).

As espécies estudadas em cultivo ou ambiente natural apresentam grande variação morfológica.

Os apêndices petalares não mostraram elevada diferenciação morfológica, caracterizaram-se pela forma laminar e ápice fimbriado.

As espécies do gênero *Billbergia* possuem exina reticulada com lúmens irregulares. Entretanto *Billbergia* subgênero *Helicodea* possuem lúmens granulados ao contrário de *Billbergia* subgênero *Billbergia* que apresentam lúmens lisos em forma de favo. Verificou-se também a presença de feixes de ráfides, comumente encontrados nas anteras da família Bromeliaceae.

Os caracteres que se mostraram relevantes na circunscrição das espécies foram: ápice das lâminas foliares, o comprimento da raque da inflorescência, o ápice da bráctea inferior do escapo, presença ou ausência dos pedicelos nas flores, tamanho, a forma e o ápice da bráctea floral e a forma e a presença de indumento do ovário.

As espécies do gênero *Billbergia* são todas epífitas facultativas e ocorrem nos 1º, 2º, 3º planaltos, litoral e serra do mar paranaenses totalizando todas as formações vegetacionais do Estado.

Billbergia nutans foi a espécie mais expressiva e mais abundante, distribuindo-se principalmente nos remanescentes da Floresta Ombrófila Mista. A mesma foi que apresentou o maior grau de polimorfismo em resposta ao ambiente circundante.

Billbergia alfonsi-joannis, *B. magnifica* e *B. porteana* apresentaram rara ocorrência no Paraná, talvez consequência da fragmentação florestal no Estado.

Cinco novos sinônimos foram propostos: *B. amoena* var. *viridis* L.B. Sm., *B. distachia* var. *concolor* Reitz, *B. distachia* var. *maculata* Reitz, *B. distachia* var. *straussiana* (Wittm.) L.B. Sm., *B. nutans* var. *schimperiana*.

A área de distribuição das espécies relata as coletas em Herbários realizadas outrora, por outros pesquisadores e por numerosas atividades de campo, isto buscando principalmente os táxons cujas coletas eram poucas para o Estado. As regiões Norte e Noroeste sofreram severa ação antrópica devido principalmente ao cultivo de café neste último século. Isto claramente inibiu uma melhor delimitação regional dos táxons que sofrem influência desta vegetação. As regiões oeste e sudoeste ainda não foram devidamente exploradas, necessitando assim, uma intensificação nas coletas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELY, J. Flora Analítica do Paraná. Coleção Saint-Hilaire. **Phyton**, São Paulo, vol. 7 p. 1-728, 1965.

ANGELY, J. Flora Analítica e Fitogeográfica de Estado de São Paulo. Coleção Amador Aguiar. **Phyton**, São Paulo, vol. 6, p.1127-1147. 1970.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An ordinal classification for the families of flowering plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, vol.85: p. 531-553, 1998.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, vol.141, p. 399–436. 2003.

ASO, K. Können Bromeliaceen durch die Schuppen der Blätter Salze aufnehmen? **Flora Batava**, Leiden, vol. 100, p. 447-50, 1910.

BAKER, J. G. **Handbook of the Bromeliaceae**. George Bell & Sons., London, 1889.

BARTH, O. M. & MELHEM T. S. Glossário Ilustrado de Palinologia. **Unicamp**, São Paulo, p. 13-75. 1988.

BEER, J. G. **Die familie der Bromeliaceen**. Tendler & Comp., Wien. 1857.

BENZING, D.H. & BURT, K.M. Foliar permeability among twenty species of the Bromeliaceae. **Bulletin Torrey Botanic Club**. Bronx, v. 97, n.5, p.269-279.1970.

BENZING, D.H. Bromeliad trichomes: structure, function and ecological significance. **Selbyana**, Sarasota, vol.1 p. 330-348. 1976.

BENZING, D.H. Vascular epiphytes, Cambridge, **Cambridge Universit Press**. p. 354, 1990.

BENZING, D.H. Bromeliaceae Profile of an Adaptive Radiation, **Cambridge Universit Press** p. 690, 2000.

BRITO-PEREIRA, M.C., CERQUEIRA, R. SILVA, H.R. & CARAMASCHI, U. Anfíbios anuros da restinga de Barra de Maricá, RJ: levantamento e observações preliminares sobre a atividade reprodutiva das espécies registradas. **In Anais do V Seminário Regional de Ecologia**. Universidade de São Carlos, São Carlos, p.295-306, 1988.

- BROWN, G.K. & GILMARTIN, A.J. Stigma structures and variation in Bromeliaceae – Neglected Taxonomic Characters. **Brittonia**, New York, vol. 36, n. 4, p.364-374. 1984.
- BROWN, G.K., VARADAJAN, G.S & GILMARTIN, A.J. Bromeliaceae. In: Löve, A. Chromosome number reports LXXXV. **Taxon**, Vienna, vol. 33, p. 756-760, 1984.
- BROWN, G. & K. GILMARTIN, A. J. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. **Systematic Botany** Oshkosh, vol. 12, p. 493-500, 1987.
- BROWN, G.K. & GILMARTIN, A. J. Comparative ontogeny of bromeliaceous stigmas. **Aspects of Floral Development**, Berlin Stuttgart, p.191-204, 1988.
- BROWN, G.K. & GILMARTIN, A. J. Stigmas types in Bromeliaceae – A Systematic Survey. **Systematic Botany**, Oshkosh, vol.14(1), p 110-132, 1989.
- BROWN, G.K. & TERRY, R.G. Petal appendages in Bromeliaceae. **American Journal of Botany** vol. 79 (9), p.1051-1071, 1992.
- BRUMMIT, R. T. & POWELL, C. E. **Authors of Plant Names**. Royal Botanic Gardens. Kew. 1992.
- CHASE M. W, SOLTIS D.E, SOLTIS P. S, RUDALL P.J, FAY M. F, HAHN W. H, SULLIVAN S, JOSEPH J, MOLVRAY M, KORES PJ, GIVNISH T. J, SYSTMA K. J, PIRES J. C. Higher-level systematics of the Monocotyledons: An assessment of current knowledge and a new classification. In: Wilson KL, Morrison DA, eds. **Monocots: Systematics and evolution**. Melbourne, CSIRO. 2000.
- CHEVALIER, A. *Pitcairnia Feliciana*. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem. Berlin-Dahlem. vol.14. p. 118, 1938.
- CLARK, W. D., B. S. GAUT, M. R. DUVALLM & M. T. CLEGG. Phylogenetic relationships of the Bromeliiflorae - Commeliniflorae - Zingiberiflorae complex of monocots based on *rbcL* sequence comparisons. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis vol. 80, p. 987-998, 1993.
- COTIAS-DE-OLIVEIRA, A. L.P., ASSIS, J.G.A. de, BELLINTANI, M. C.. Chromosomes numbers in Bromeliaceae. **Genetics and Molecular Biology**, vol. 23, n. 1, p.173-177, 2000.
- CRONQUIST, A. **A system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press, 1261 p. 1988.
- DAHLGREN, R., RASMUSSEN, F.N. **Monocotyledon evolution, characteres phylogenetic estimation**. Evolutionary Biology, New York, vol. 16, p. 255-395, 1983.

DAHLGREN, R. CLIFFORD, H. T. & YEO, P. F. **The families of the monocotyledons: structure, evolution and taxonomy.** Springer-Verlag. Berlin, 1985.

DOMINGUES, R.A.P; PUGLIATI, H.R.L.; DIETZ, J.M. Densidade e diversidade de fauna fitotelmata em bromélias de quatro tipos de florestas degradadas. **Rev.Bras.Biol.**, Rio de Janeiro, v. 49, n.1, p. 125-129, 1989.

EHLER, N. & SCHILL, R. Die pollenmorphologie der Bromeliaceae. **Pollen et Spores**, v.10, n.1, p.13-15. 1973.

ESCHRICH, W. 1995. Funktionelle Pflanzennanatomie. **Springer**, 1995.

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

FIALHO, R.F & FURTADO, A. L.S. Germination of *Eryroxulum ovalifolium* (Erytroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad neoreglia cruenta. **Biotropica** vol. 25, p. 359-362, 1993.

FISCHER, E. A. Polinização, fenologia e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, Litoral Sul de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1994.

FONT QUER, P. **Dicionário de Botânica**. Barcelona: editora Labor s/a, p. 1245, 1953

FONTOURA, T. New synonymies in the genus *Billbergia* Thunb. (Bromeliaceae). **Selbyana**, Sarasota, vol. 15 n.2, p.79-81. 1994.

FONTOURA, T. Distribution patterns of five Bromeliaceae genera in Atlantic Rain Forest, Rio de Janeiro State, Brazil. **Selbyana** Sarasota, vol. 16 n.1, p.79-93, 1995.

FONTOURA, T.; COSTA, A.; WENDT, T. Preliminary checklist of the Bromeliaceae of Rio de Janeiro State, Brazil. **Selbyana**, Sarasota, vol 12: p. 4-45, 1991.

FOSTER, M.B. The Bromeliad Society Bulletin, vol. 6: p. 76, f., 1956.

GENTRY, A.H., DODSON, C.H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, vol. 74, n.2, p.205-233, 1987.

GILMARTIN, A. J.; BROWN, G.K. Bromeliales, related monocots and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. **Systematic Botany**, Oskosh, v.12, n.4, p. 493-500, 1987.

GIVNISH, T. J., T. M. EVANS, J. C. PIRES & K. J. SYTSMA. Polyphyly and convergent morphological evolution in Commelinales and Commelinidae: evidence from *rbcl* sequence data. **Molecular Phylogenetic Evolution**, vol. 12, p. 360-385, 1999.

GIVNISH, T. J., K. C. MILLAM & K. J. SYTSMA. Phylogenetic relationships and evolutionary patterns in Bromeliaceae based on *ndhF* sequence variation. **American Journal of Botany**, Saint Louis vol. 87(6; abstracts), p. 130. 2000.

GRANT, R. F. & ZIJLSTRA. Annotated catalogue of the generic names of the Bromeliaceae **Selbyana**, Sarasota, vol. 19, n.1, p. 91-121, 1998.

GRISEBACH, A. H. R. Bromeliaceae.. **Flora of the British West Indian Islands**. Wheldon & Wesley Ltd. and Hafner Publishing Co., New York. (Reimpresso em 1963 por J. Cramer, Weinheim.). p. 590-599. 1865.

HALBRITER, H. Morphologie und systematische Bedeutung des Pollens der Bromeliaceae, **Garna**, Stockholm, vol. 31, p. 197-212, 1992.

HALBRITER, H. Morphology of Bromeliaceae pollen. **Resumos do XLVI Congresso Nacional de Botânica**, Ribeirão Preto, Brasil, p. 313. 1995.

HARMS, H. Bromeliaceae. In A. Engler & K. Prantl (eds.). **Die Natürlichen Pflanzenfamilien 15a** Leipzig. p. 65-159, 1930.

HOLMGREN, P., KEUKEN, W., & SCHFIELD, E. **Index Herbariorum: Part.1**. the Herbaria of the world. New York: New York Botanical Garden p. 693, 1990.

HORRES, H., G. ZIZKA, G. KAHL & K. WEISING. Molecular Phylogenetics of Bromeliaceae: Evidence from *trnL(UAA)* intron sequences of the chloroplast genome. **Plant Biol.**, p. 306-315. 2000.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Geografia do Brasil** - Região Sul,. Rio de Janeiro. v. 2, p. 419, 1990.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Manual técnico da vegetação brasileira. **Séries Manuais Técnicos em Geociências**, Rio de Janeiro. vol.1, p- 92, 1992.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. I., M. RAMALHO & A. KLEINERT-GIOVANNINI. In J.R. Piranini & M. Cortopassi-Laurino (Coord). Flores e abelhas em São Paulo. **EDUSP/FAPESP**: São Paulo, p. 17-30 1993.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A. , STEVENS, P.F. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, 1999.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A. , STEVENS, P.F. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, 2002.

JUSSIEU, A.L. Genera plantarum secundum ordines naturalis disposita, **Herissant et Barrois**, Paris, LXXII, 498p. 1789.

KAEHLER, M. Partilha de recursos para polinização em uma área de Floresta Ombrófila Densa Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil **Dissertação** (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 2003.

KALIFE, C. Contribuição ao conhecimento da anatomia ecológica das follhas de *Aechmea ornata* Baker e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. (Bromeliaceae). **Dissertação** (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 1995.

KÖEPPEN, W. **Klassifikation der Klimate nach Temperatur**, Niederschiag und Jahersverlauf - Petermanns Geogr. Mittlg. - Gotha. 1918.

LAESSLE, A. M. A micrological stady of Jamaican Bromeliads. **Ecology**, Tempe, v. 42, n.3, p. 499-517, 1961.

LEME, E. M.C. *Canistrum*: Bromélias da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: **Salamandra**, p. 107. 1997.

LEME, E. M.C. Quatro nomes: dúvidas e certezas. **Bromélia**, Rio de Janeiro vol. 5, n. 1-4. p 36-38, 1998.

LEME, E. M.C. & MARIGO, L.C. **Bromélias na natureza**, Rio de Janeiro. Marigo Comunicação Visual Ltda, p.183, 1993.

LOPEZ, L.C.S. Comunidades aquáticas em tanques de Bromélias: zonação e sucessão. **Dissertação** (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

LUTHER, H. E. & SIEFF, E. De rebus Bromeliacerum I. **Selbyana** Sarasota, vol. 15, p. 9-93, 1994.

LUTHER, H. E & SIEFF, E. De Rebus Bromeliacearum II. **Selbyana** Sarasota, vol. 18, p. 103-140, 1997.

LUTHER, H. E.. An alphabetical list of bromeliad binomial. 7th ed. The **Bromeliad Society International**. St .Torrance,143p. 2000.

LUTHER, H. E. & SIEFF, E. De rebus Bromeliacerum III. **Selbyana** Sarasota, vol. 22(1): p. 40-43. 2001.

LUTHER H. E. Miscellaneous new taxa Bromeliaceae. **Brittonia**, New York, vol. 54 n.4 p. 279-285, 2002.

LÜTTGE, U. Carborn dioxide and water demand: crasulacean acid metabolism (CAM), a versatile ecological adaptation exemplifying the need for integration in ecophysiological work. **New Phytol.** Cambridge, vol. 106, p.593-629,1987.

LÜTTGE, U. Vascular plants as epiphytes: evolution and ecophysiology. **Springer-Verlag.** Alemanha, p. 270, 1989.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro: José Olímpio.450 p. 1981.

MARCHANT, C.J. Chromosome evolution in the Bromeliaceae. **Kew Bulletin,** London, v.21, p.161-168, 1967.

MARTINELLI, G. Reproductive biology of Bromeliaceae in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **PhD thesis.** Universit of St. Andrews. St. Andrews, Scotland, 1994.

Mc WILLIAMS, E.L Chromosome number and evolution. In Smith, L.B. and Downs, R.J. Bromeliaceae (Pitcairnioideae). Flora Neotrop. Monogr. 14. **Hafner Press,** New York, p. 33-39, 1974.

MEZ, C. Bromeliaceae. In: **Martius,** C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. **Flora Brasiliensis.** München, Wien, Leipzig, v. 3(3). p. 173-634, 1891-94.

MEZ, C. Bromeliaceae. In: Candolle, A. L. P. P. de & Candolle, A. C. P. de. **Monographiae phanerogamarum.** Paris, G. Masson, v. 9, 990 p., 1896.

MEZ, C. Bromeliaceae. In: Engler, A. **Das Pflanzenreich,** Stuttgart, vol. 4 n.32 p. 38-70, 1934-1935.

NEILL, W.T. A bromeliad herpeto fauna in Florida. **Ecology,** Tempe, v. 32, n.1, p.140-143, 1951.

OLIVEIRA, E, de C. & MARTINELLI, G. Levantamento dos tipos do Herbário do Jarddim Botânico do Rio de Janeiro – Bromeliaceae (I). **Rodriguésia,** n. 55, p.191-193, 1980.

OLIVEIRA, M.G.N & ROCHA, C.F.D. O efeito da complexidade da bromélia-tanque *Neoreglia cruenta* (R. graham) L.B. Smith sobre a comunidade animal associada. **Bromélia,** Rio de Janeiro v. 4, p.13-22. 1997.

OLIVEIRA. M.G.N & ROCHA, C.F.D. BAGNALL, T. A comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neoreglia cruenta* (R. Graham) L.B. Smith. **Bromélia,** Rio de Janeiro v.1, n.1, p.22-28, 1994.

PEREIRA, E. Species novae in brasília bromeliacearum. **Sellowia.** Itajaí, n. 16, p. 76-91, 1975.

PHILCOX, D. & READ. R.W. Bull, you say? **Taxon,** Vienna, v. 34, p. 294, 1985.

PIRES, A.L., ASSIS J. G., BELLINTANI M.C., ANDRADE, J.C. , GUEDES M. L. Chromosomes in Bromeliaceae. **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo, vol. 23 n.1, 2001.

RADFORD, A. E. ; DICKINSON, W. C. ; MASSEY, J. R. & BELL, C. R. **Vascular Plants Systematics**. Harper & Row Publishers. London, 1974.

RAMBO, B. Bromeliaceae Riograndenses, **Instituto Anchietao de Pesquisas**, Bot. vol. 25, pp. 26 1967.

RANKER, T. A., D. E. SOLTIS, P. S. SOLTIS & A. J. GILMARTIN. Subfamilial Phylogenetic Relationships of the Bromeliaceae: Evidence from Chloroplast DNA Restriction Site Variation. **Systematic Botany**, Oshkosh, vol 15, p. 425-434. 1990.

REITZ, R. Bromeliáceas de Santa Catarina. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.2, p. 39-54, 1950.

REITZ, R. Bromeliáceas de Santa Catarina III. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.3, p. 93-123, 1951.

REITZ, R. Species, varietates, combinationes novae et criticae Bromeliacearum Catharinensium (Brasília). **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.4, p. 7-36, 1952.

REITZ, R. Lista atual das bromeliáceas catarinenses. Discussão sobre Bromeliáceas indicadas como existentes em Santa Catarina. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.4, p. 37-41, 1952a.

REITZ, R. Bromeliáceas de Santa Catarina IV. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.4, p. 47-66, 1952b.

REITZ, R. Species, varietates, combinationes novae et criticae Bromeliacearum Catharinensium (Brasília). **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.4, p. 33, 1962.

REITZ, R. Há poucas bromélias na Amazônia. **Sellowia**. Itajaí, n.17, p. 29-35. 1965.

REITZ, R. Lista das Bromeliaceae da Região Sul. **Sellowia**. Itajaí, n.19, p.101-107, 1967.

REITZ, R. Encontro e reencontro de Bromélias I. **Sellowia**. Itajaí, n.26, p. 27-62, 1975.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**, fasc. Bromeliáceas. Livraria Blumenauense. Santa Catarina, Itajaí, 559p., 1983.

RIVERO, J.A. Two beautiful bromeliad frogs from Andes of Venezuela. **Journal of the Bromeliad Society**, Orlando, Florida, n.39, p.26-27, 1989.

ROBINSON. A monograph on foliar anatomy of genera *Connelia*, *Cottendorfia* and *Navia* (Bromeliaceae). **Smithsonian Contributions to Botany.**, Washington, n.2, p1-41, 1969.

ROBINSON, H. & TAYLOR, D. C.. The status of the pitcairnioid genera of the Bromeliaceae. **Harvard Pap. Bot.** vol. n. 4, p. 195-202, 1999.

ROCHA, C.F.D., COGLIATI-CARVALHO, L., ALMEIDA, D.R. & FREITAS, A.F.N. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade, **Bromélia**, Rio de Janeiro vol. 4, p.7-10, 1997.

RODERJAN, C.V., GALVÃO F., KUNIYOSHI, Y.S., SANTOS, E.P. Caracterisation des unités phytogéographiques dans l' état du Paraná, Brésil, et leur état de conservation. **Biogeographica**, Paris, vol. 77,n.4, 129-140, 2001.

RODERJAN, C. V. Classificação da Vegetação do Estado do Paraná. in: **A Vegetação do Estado do Paraná**. IPARDES, Curitiba, 1994.

SAZIMA, I.S., VOGEL & M. SAZIMA. Bat pollination of *Encholirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. **Plant Systematics and Evolution**, vol. 168, p.167-179, 1989.

SHARMA, A. K. GHOSH. I. Cytotaxonomy of the family Bromeliaceae. **Cytologia**, Tóquio, vol. 36, p.237-247, 1971.

SHULTZ, A.R.H. Introdução ao estudo da botânica sistemática. 3 ed. **Editora Globo**, São Paulo, vol 2, 1963.

SMITH, L.B. Studies in the Bromeliaceae – **Contributions Gray Herb. Harvard Universit.**, Cambridge, v.104, p.71-82, 1934.

SMITH, H.M Snakes, frogs and bromeliads. **Chicago Nat. Hist.Mus.Annu.Rep.**, Chicago, v.4, n.2, p. 35-43. 1941.

SMITH, L. B. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil. **Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo**. São Paulo vol. 1, n.5, p.103-105,1943.

SMITH, L. B. Bromeliáceas novas ou interessantes do Brasil. **Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo**. São Paulo vol. 2, n.5, p. 48-51, 1950.

SMITH, L. B. Notas sobre as Bromeliáceas de Santa Catarina. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, n.2, p. 13-15, 1950a.

SMITH, L. B. The Bromeliaceae of Brazil. **Smithsonian Miscellaneous Collections.**, Washington, vol. 126, n.1, p.1.-290, 1955.

SMITH, L. B. &. DOWNS, R. J. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**. New York Botanical Garden, Mon. 14, part 1, p.1- 658, 1974.

SMITH, L. B. & DOWNS, R.J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**. New York Botanical Garden, Mon. 14, part 2, p. 663-1492, 1977.

SMITH, B. L. & DOWNS, R.J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, New York Botanical Garden, Mon. 14, part 3, p.1493- 2142, 1979.

SRIPAORAYA, S. BLACKHALL, N.W., MARCHANT, R., POWER, J.B., LOWE, K.C., DAVEY M.R. Relationships in pineapple by random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. **Plant Breeding**, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin vol. 120, p. 265-267, 2001.

STEARNS, W.T. **Botanical Latin**. United States of América: 3ed. 565p., 1983.

STREHL, T. Forma, distribuição e flexibilidade dos tricomas foliares usados na filogenia das bromeliáceas. **Iheringia**. Sér. Bot. Porto Alegre vol. 31, p. 05-119, 1983.

STREHL, T. Flórmula Fanerogâmica da Reserva Biológica do Ibicuí Mirim, Rio Grande do Sul: Bromeliácea, **Iheringia**. Sér. Bot. Porto Alegre vol. 51, p. 17-37, 1998.

TARDIVO, R.C. & CERVI, A. C., 1997. O Gênero *Nidularium* Lem. (Bromeliaceae) no Estado do Paraná, **Acta Botânica Brasileira**, vol. 11, n.2, p. 237-258, 1997.

TARDIVO, R.C. & CERVI, A. C. Notes on the occurrence of *Piticairnia* L'Héritier in the state of Paraná, **Bromélia**, Rio de Janeiro, vol 6, (1-4) p. 49-50. 1998.

TARDIVO, R.C. & CERVI, A. C. Bromeliads of the State Park of Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brazil, **Selbyana**, Sarasota, vol. 22, n. 1, p. 68-74. 2001.

TARDIVO, R.C. & RODRIGUES W.A. Pólen e estigma das espécies de *Nidularium* Lem e *Canistrum* E. Morren (Bromeliaceae) ocorrentes no Estado do Paraná. **Biotemas**, Itajaí., vol.11 (1), p. 7-16, 1998.

TAKHTAJAN A. Outline of the classification of the flowering plants (Magnoliophyta), **The Botanical Review**, New York, v.46, n.3, p. 225-359, 1980.

TAKHTAJAN A. Diversit and classification of flowering plants. **Columbia Universit Press**, New York, p.1-589, 1997.

TERRY, G. R., G. K. BROWN & R. G. OLMSTEAD. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. **American Journal of Botany**, vol. 84, p. 664- 670, 1997.

THORNE, R. F. Proposed new relignments in the angiosperms. **Nordic Journal of Botany.**, Copenhagen, vol. 3, n.1, p. 85-117, 1983.

THORNE, R. F. An updated phylogenetic classification of the flowering plants. **Aliso**, Claremont, Califórnia, vol. 13, p. 365–389, 1992.

THUNBERG, C.P. **Plantarum Brasilensum**. Decas Tertia Upsallie, 1821.

TILL W. Some undermembered type specimens of Bromeliaceae in East German herbaria. **Linzer Biol. Beitr.** Berlim, vol 27/1:413-21. 1995.

TOMLINSON, P.B. Anatomy of the monocotyledons III. Commlinales-Zingiberales, **Claredon Press**, Oxford, 1969.

VARADARAJAN, G. S.; BROWN, G. K. Morphological variation of some floral features of the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae) and their significance in pollination biology. **Botanical Gazet**, Chicago, v. 149, n.1, p. 82-91, 1988.

VARADAJAN, G.S.; GILMARTIN, A.J. Phylogenetic relationships of groups of genera within the subfamily Ptircanioideae (Bromeliaceae). **Systematic Botany**, Oshkosh, v.13, n.2, p. 283-293, 1988a.

VARADAJAN, G.S.; GILMARTIN, A.J. Taxonomic realignments within the subfamily Ptircanioideae (Bromeliaceae). **Systematic Botany** Oshkosh, v.13, n.2, p. 294-299. 1988b.

VOGEL, S. Radiación adaptativa del síndrome floral en las familias neotropicales. **Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Córdoba.**, Cordoba, vol.59, p.5-14,1990.

VELOSO, H.P.& GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica-ecológica da vegetação neo-tropical. **Bol. Técn. Projeto RADAMBRASIL**, Série vegetação. Ministério de Minas e Energia. Salvador, n.1, 85 p.,1982.

WEBERLING, F. Morphology of flowers and inflorescences. **Cambridge. Universit Press**, 405p. 1989.

WENDT, T., CANELA, M. B. F., PAZ ,N. P. L. Revision of the *Aechmea multiflora* complex (Bromeliaceae), **Botanical Journal of the Linnean Society**, vol. 143, p. 189-196, 2003.

WILLIAMS, J.G.K., KUBELIK, A.R., LIVAK K.J. RAFALSKI J.A, TINGEY S.V., DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. **Nucleic Acids Research**, vol. 18, p. 6531-6535, 1990.

WINKLER, S. & IRANG, B. Observações ecológicas em bromeliáceas na mata subtropical do Alto Uruguai. Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot. Porto Alegre vol. 24, p.51-60, 1979.

WINCKLER, S. Die Bromeliaceae von Rio Grande do Sul (**S- Brasilien**). **Documenta naturae** München 3: 32-59 e Nachtraf. I (1897) 61,1982.

WITTIMACK, L. 1888. Bromeliaceae. *In* A. Engler & K. Prantl (eds.). **Die Natürlichen Pflanzenfamilien** 4(2): 32-59. Leipzig.

WOMERSLEY, J. S. Plant collecting and herbarium development: a manual. Rome. **FAO**., p.135, 1981.

ANEXO 1.

Sinonímias dos táxons pertencentes ao gênero *Billbergia* Thunb. no Estado do Paraná de acordo com SMITH & DOWNS (1979), REITZ (1983), PHILCOX & READ (1985) e FONTOURA (1994), LUTHER & SIEFF (1994, 1997).

B. amoena* (Lodd.) Lindl. var. *amoena

Tillandsia amoena Lodd., Bot. Cab. 1: táb. 76. out. 1818.

Bromelia pallida Ker-Gawl., Bot. Reg. 4: táb. 334. dez. 1818. Tipo: descrição e prancha.

Pitcairnia discolor Loisel., Herb. Gen. Amat. 5: táb. 345. 1821. Tipo: Noisette Hortus n.d. ilustração localizada.

Tillandsia variegata Vell., Fl. Flum. 1829 ("1825"); Icon. 3: táb. 132. 1831 ("1827"). Tipo: descrição e prancha. Lectótipo táb. 132, Icon. 3: Fl. Flum. 1831 (1827).

Pourretia magnispata Colla, Hort. Ripul. App. 2 (Men. Acad. Sci. Torino 31): 334. táb. 19. 1827. Tipo: descrição e prancha.

Bromelia laevis Karlsruh Hortus ex A. Roem. & Schult., Syst. 7 (2): 1238. 1830; nomen nudum.

Billbergia chlorocyanea de Vriese, Hort. Acad. Lugd. Bat. Fl. Rar. 1854; cf. Linnaea 26: 755. 1853-55. Tipo: descrição, Jardim de Leiden

Billbergia discolor (Loisel.) Beer, Bromel. 121. 1856.

Billbergia pallida (Ker-Gawl.) Beer, Bromel. 121. 1856.

Billbergia variegata (Vell.) Beer, Bromel. 122. 1856; non Schult. f. 1830.

Billbergia pallescens K. Koch & Bouché, Ind. Sem. Hort. Berol. de 1856 (App.): 5. 1857; nomen novum.

Billbergia laevis Tiegh., Mem. Acad. Sci. Inst. France 21: 120. 227, táb. 4, figs. 131-144. 1871. Tipo: descrição e prancha, Jardim de Paris (Paris Hortus).

Billbergia pallens hortus ex Rivière, Journ. Hortic France 708. 1872; nomen nudum.

Billbergia pallidiflora hortus ex E. Morren, Belg. Hortic. 25: 20. 1875; nomen; non Liebman, 1854.

Billbergia speciosa sensu Baker, Handb. Bromel. 73. 1889; non Thunb., 1821.

Billbergia wiotiana De Jonghe ex Mez, Repert. Sp. Nov. 14: 241. 1916. Tipo: Liège Hortus s.n. (LG, foto, GH); 1865, Horto de Paris (Paris Hortus), B, clonótipo.

Billbergia wackettii Mez, Repert. Sp. Nov. Fedde 16: 7. 1919. Tipo: Brasil, São Paulo, Alto da Serra, Wackt em Konisgberg Hortus s.n. (B, foto B1195/9-11).

B. amoena var. *rubra* Foster Bull. Bromeliad Soc. ; BPH 242.31. 6: 76, f. 1956. Tipo: Brasil, Espírito Santo, Foster 2903, 13.VII.1939 (Holótipo US).

B. distachia* (Vell.) Mez var. *distachia

Tillandsia distachia Vell., Fl. Flum. táb. 136. 1829 (“1825”).

Tillandsia distaceia Vell., Fl. Flum. Tipo: Icon. 3: táb. 141. 1831 (“1827”) (Lectótipo).

Piticairnia distachia (Vell.) Beer. Bromel. 58. 1856, como “distaceia”.

Billbergia ensifolia Baker, Handb. Bromel. 74. 1889. Tipo: Brasil, Região Sul, Glaziou 16437, (B, foto GH).

Billbergia burchellii Baker, Handb. Bromel. 76. 1889. Tipo: Brasil, São Paulo, Juquiri do Rancho Feliz, *Burchell* 4860, 29.VII.1827, (K).

Billbergia bakeri sensu Lindm., Sv. Vet-akad. Handl. 24 (8): 34, táb. 8, figs. 47-50. 1891. Tipo: Brasil, Minas Gerais, Caldas, *Lindberg* s.n, IX.1854, (S).

Billbergia caespitosa Lindm., Sv. Vet-akad. Handl. 24 (8): 35, táb. 8, figs. 41-56. 1891. Tipo: Brasil, Minas Gerais, Caldas, Mosen 757, 1.X.1873, (Lectótipo S, foto GH).

Billbergia regeliana Mez, Repert. Sp. Nov. 14: 243. 1916. Tipo: Saint Petersburg Hortus, 1914 (B, foto 1185/26).

***B. distachia* var. *straussiana* (Wittm.)**

Billbergia pallescens sensu Baker, Bot. Mag. 104: táb. 6342. 1878; non K. Koch & Bouché, 1857. Tipo: espécime cultivado, Kew Hortus.

Billbergia bakeri E. Morren, Belg. Hortic. 30: 166, táb. 8. 1880; nomen novum para *Billbergia pallescens* sensu Baker.

Billbergia amoena var. *cernua* Beer ex E. Morren, Belg. Hortic. 30: 167. 1880; nomen nudum.

Billbergia bakeri var. *straussiana* Wittm., Gartenzeit. 4: 487. 1885.

B. nutans* H. Wendl. ex Regel var. *nutans

Billbergia linealiflora Baker, Handb. Bromel. 72 1889. Tipo: Paraguai, Villa Rica, Balansa 612, IX.1874 (K, fotos US, P).

Billbergia bonplandiana Gaudich. ex Mez, Mart. Fl. Bras. 3 (3) 421, táb. 76.1892; nomen illegitimum.

Billbergia minuta Mez, Repert. Sp. Nov. 14: 244.1916. Tipo: Frankfurt Hortus s.n. (provavelmente em B).

***B. nutans* var. *schimperiana* (Wittm. ex Baker) Mez**

Billbergia schimperiana Wittm. ex Baker, Handb. Bromel. 79. 1889.

Billbergia nutans var. *schimperiana* forma *rupestris* Hassl., Ann. Cinserv. & Jard. Bot. Genève 20: 297. 1919. Tipo: Paraguai, Hassler 3283 s.n (G, foto US).

***B. porteana* Brogn.**

Billbergia nobilis Bull, List New Plants 358: 1 (1901), 377; 5 cum tab. (1904).

***B. zebrina* (Herb.) Lindl.**

Bromelia zebrina Herb., Bot. Mag. 53: pl 2686. 1826.

Anacyclia farinosa Hoffmanns., Preiss-Verzeichn. Pflanzen for 1833:10.1833; nomen illegitimum.

Tillandsia farinosa Lodd. ex. Hoffmanns., Preiss-Verzeichn. Pflanzen for 1833:10.1833; hortus in Makoy Cat. For. 1851; hortus ex E. Morren, Belg. Hortic. 22:65.1872; nomen nudum.

Billbergia farinosa Lindl. ex Hoffmanns., Preiss-Verzeichn. Pflanzen for 1833: 10.1833; hortus ex E. Morren, Belg. Hortic 22:65.1872.

Eucallias versicolor Raf., Fl. Tellur. 4:25.1838 nomen illegitimum.

Billbergia stipulata Brongn. ex K. Koch, Wochenschr. 3:146.1860. Tipo. Horto de Berlim *sn.*

Helicoedea leopoldii Lem., III . Hort.11: sub *pl* .421,fig. 1864. Tipo. Horto Ghent *sn.*

Helicoedea zebrina (Herb.) Lem. III . Hort 11: sub *pl* 421.1864.

Billbergia bicolor Hortus ex E. Morren, Belg. Hortic. 22:65.1872; nomen nudum.

Cremobotrys zebrina Beer ex Hook. & Jackson, Index Kewensis, suppl.1:638.1893; nomen nudum.

Billbergia canterae André, Revue Hort. 69:60, *pl.* 1897. Tipo. Rio Cuareim, Artigas, Uruguai, *Arechavaleta & Canteras s.n.*, André Hortus .

ANEXO 2.

1 Índice de Coletores

1.1 Lista do material examinado, do Estado do Paraná, por ordem alfabética de coletores. *Billbergia alfonso-joannis* (baj), *B. amoena* var. *amoena* (bam), *B. amoena* var. *viridis* (bav), *B. distachia* var. *distachia* (bdi), *B. distachia* var. *concolor* (bdc) *B. distachia* var. *maculata* (bdm), *B. distachia* var. *straussiana* (bds), *B. magnifica* (bgn), *B. nutans* var. *nutans* (bnu), *B. nutans* var. *schimperiana* (bns), *B. porteaana* (bpor), *B. zebrina* (bze).

A.C. Cervi

2179, 6.X.1983 (bnu) UPCB
8421, 1.VI.2003 (bam) UPCB
8425, 22.VI.2003 (bds) UPCB
8427, 27.VII.2003 (bam) UPCB

A.C. Cervi et al

2735, 13.VI.1989 (bnu) MBM

A.C. Cervi & R.C. Tardivo

6489, 4.VI.1998 (bnu) UPCB

A. C. Slovenski & G. Tiepolo

313, 02.VI.1996 (bnu) MBM

A. Seidel

s.n. 46327, 1.X.1960 (bdm) HBR

A.G. Bouwman & E.A. de Oliveira

281, .VII. 1996 (bnu) UPCB

s.n. 222753, VII.1996 (bnu) MBM

A.L.S. Gatti & C.M.S Coimbra

280, 28.V.1999 (bam) UPCB

A.O. Valle

006 26.V.2001 (bnu) HUCP

B.E. Irgang

sn VIII.1968 (bnu) ICN

C.B. Poliquesi & J. Cordeiro

297, 21.VI.1995 (bnu) MBM

C. Kozera & I. Isernhagen

s.n. 44164 15.VII.2000 (bdi) UPCB

C. Kozera & V. A. O. Dittrich

sn 25991 31.I.1996 (bnu) UPCB

C.R. Sakagami

82 28.VI.2004 (bnu) UPCB

D.F. Gaiotto

153, 14.V.2003 (bnu) UPCB
156, 22.V.2003 (bnu) UPCB
180, 19.VIII.2004 (bnu) UPCB
182, 19.VIII.2004 (bnu) UPCB
183, 21.XIII.2004 (bnu) UPCB
185, 11.VI.2004 (bnu) UPCB
187, 26.VIII.2003 (baj) UPCB
189, 8.VI.2003 (bdi) UPCB

191, 25.VII. 2004 (bnu) UPCB

192, 20.VI.2004 (bnu) UPCB

193, 13.VII.2003 (bdi) UPCB

216, 7.VI.2003 (bns) UPCB

219, 2.VII.2003 (bav) UPCB

218, 23.VII.2003 (bns) UPCB

220, 21.V.2003 (bnu) UPCB

222, 29.V.2003 (bnu) UPCB

224, 1.VIII.2004 (bnu) UPCB

225, 14.VI.2003 (bnu) UPCB

227, 5.VII.2003 (bam) UPCB

228, 22.VI.2003 (bam) UPCB

232, 6.VIII.2003 (bnu) UPCB

D.F. Gaiotto & J. Stancik

226, 12.VI.2003 (bam) UPCB

D.F. Gaiotto & R.C. Tardivo

225, 2.X.2004 (bnu) UPCB

D. Liebsch

006 26/V/2001 (bnu) HUCP

D. Liebsch & D.F. Gaiotto

776, 3.VII.2004 (bnu) UPCB

796, 29.VIII.2004 (bnu) UPCB

D.R. Leinig

5894, 24.VI.1956 (bdi)

E.A. Schwarz et al

608, 19.V.1998 (bnu) UPCB

E. Barbosa & J. Cordeiro

527, .X.1994 (baj) MBM

E. K. Saito

s.n. 8519 02.VI.1990 (bdi) FUEL

E. M. Francisco et al.

547, 24.V.1997 (bnu) SP

s.n. 29509, 09.VII.1998 (bnu) FUEL

G. Hatschbach

14482, 23.VI.1966 (bze) UPCB

16593, 19.VI.1967 (bnu) UPCB

19506, 16.VII.1968 (bdi) UPCB

14482, 23.VI.1966 (bze) MBM

4980, 6.VIII.1958 (bze) MBM

- 4256, 19.XI.1957 (bze) MBM
 37026, 27.IX.1975 (bns) MBM
 40362, 6.X.1977 (bgn) MBM
 1610, 16.X.1949 (bgn) MBM
 24518, 22.VII.1970 (bgn) MBM
 21615 10.VI.1969 (bdi) MBM
 14587, 12.VIII.1966 (bdi) MBM
 42189, 27.III.1979 (bdi) MBM
 1443, 3.VII.1949 (bdi) MBM
 8244, 27.VII.1961 (bdi) MBM
 4897, 6.VI.1958 (bdi) MBM
 9187, 31.V.1962 (bdi) MBM
 37009, 20.VI.1975 (bdi) MBM
 9188, 31.V.1962 (bdi) MBM
 19456, 27.VI.1968 (bdi) MBM
 27192, 8.X.1971 (bdi) MBM
 3587, 26.V.1953 (bam) MBM
 9240, 15.VIII.1962 (bam) MBM
 3383, 3.VII.1953 (bam) MBM
 14467, 25.V.1966 (bam) MBM
 29803, 11.VII.1972 (bam) MBM
 16208, 20.III.1967 (bam) MBM
 10086, 5.V.1963 (bam) MBM
 43949, 19.VI.1981 (bnu) MBM
 32215, 8.VII.1973 (bnu) MBM
 3382, 8.V.1953 (bnu) MBM
 14432, 22.VI. 1966 (bnu) MBM
 54412, 4.IX.1990 (bnu) MBM
 154, VII.1945 (bnu) MBM
 3382, 8.V.1953 (bnu) HBR
G. Hatschbach, A. C. Cervi & L. A. Acra
 51224, 24.IV.1987 (bam) MBM
G. Hatschbach, & E. Pereira
 11331, IX.1964 (bnu) MBM
G. Hatschbach, & H. Hass
 16563, 19.VI.1967 (bnu) MBM
 16567, 17.VI.1967 (bnu) MBM
G. Hatschbach, & J. Lindeman & H. Hass
 13733, 12.II.1966 (bnu) MBM
G.Hatschbach, J. M. Silva, & E. Barbosa
 66525, 15.V.1997 (bam) MBM
G. Hatschbach & O. Guimarães
 19404, 12.VI.1968 (bnu) UPCB
 19404, 12.VI. 1968 (bnu) MBM
 25496, 18.XI.1970 (bdi) MBM
 26909, 12.VIII.1961 (bnu) MBM
G. Hatschbach & R. Kummrow
 54412, 4.IX.1990 (bnu) MBM
G. Back
 008, 5.VI.1999 (bnu) HUCP
G. Gatti et al.
 409, 27.VI. 1998 (bdi) UPCB
G. Tessman
 s.n. 270242, (bnu) MBM
I.A. de Andrade et al.
 1002, 8.VI.2001 (bdi) (UPCB)
I. Isernhagen & S.M Silva
 383, 4.V. 2000 (bam) UPCB
J. Carneiro
 444, 18.VII.1998 (baj) MBM
J. Lindeman & H. Hass
 1365, 15.V.1966 (bnu) MBM
J.M. Silva, A. Soares & W. Maschio
 2978, 16.VI.1999 (bns) MBM
 2978, 16.VI.1999 (bns) FUEL
J.M. Silva, C.B. Poliquesi & E. Barbosa.
 1670, 14.V.1996 (bns) MBM
J.M. Silva, & E. Barbosa.
 1344, 421.VII.1994 (bdi) MBM
 1345, 21.VII.1994 (bam) MBM
 2354, 14.V.1998 (bam) MBM
J.M. Silva, G. Hatschbach & E. Barbosa
 2397, 10.VI.1998 (bam) MBM
J.M. Silva & J. Cordeiro
 157, 28.VIII.1986 (bdi) MBM
J.M. Silva & L. M. Abe
 2419, 20.VIII.1998 (bdi) MBM
J.S. Ponciano & C. Nicolau
 s.n. 9838, 19.VII.1990 (bnu) HUCP
 03, 19.VII.1990 (bnu) HUCP
M. Borgo
 1153, 10.VI.2001 (bnu) UPCB
M.C. Dias et al.
 s.n. 6856, 13.VI.1989 (bnu) FUEL
M. Kaehler
 86, 24.IV.1999 (bdi) UPCB
M. Kuhlmann
 s.n. 41602, 1.IX.1939 (bam) SP
M.P. Petean
 46, 1.V.1999 (bam) UPCB
M.R.C. Paiva
 s.n. 24258, 05.VII.1998 (bnu) FUEL
N. Imaguire
 5793, 13.V.1985 (bnu) MBM

O.S. Ribas, J.M. Silva, & E. Barbosa

1509, 17.VIII.1996 (bam) MBM

P.I. Oliveira

550, 15.VI.1982 (bdi) MBM

815, 23.VIII. 1984 (bnu) MBM

R.A. Kersten & D.F. Gaiotto

761, 8.XII.2003 (UPCB)

R.C. Tardivo

s.n. 20.VIII.2004 (bnu)UPCB

R. Reitz

3594, 4.VII.1950 (bds) HBR

3594, 4.VII.1950 (bdc) HBR

3911, 18.XII.1950 (baj) HBR

3957, 16.XII.1950 (baj) HBR

4694, 21.I.1952 (bnu) HBR

R. Reitz & R. M. Klein

17911, 18.XII.1965 (bpor) HBR

S.F. Athayde

27, 8.V.1993 (bdi) UPCB

S.M. Silva, R. M. Britez & W.S. Soares

s.n. 142443, 18.VII.1986 (bnu) MBM

S. Ziller

s.n. 265736, 21.V.1996 (bns) MBM

V.F. Kinupp, C. Medri & E. M. Francisco

411, 19.IV.1997 (bnu) FUEL

547, 25.V.1997 (bnu) FUEL

1.2 Lista do material examinado, de outros Estados brasileiros ou de outros países por ordem alfabética de coletores. *Billbergia alfonso-joannis* (**baj**), *B. amoena* var. *amoena* (**bam**), *B. amoena* var. *viridis* (**bamv**), *B. distachia* var. *distachia* (**bdi**), *B. distachia* var. *concolor* (**bdc**), *B. distachia* var. *maculata* (**bdm**), *B. distachia* var. *straussiana* (**bds**), *B. magnifica* (**bgn**), *B. nutans* var. *nutans* (**bnu**), *B. nutans* var. *schimperiana* (**bns**), *B. porteana* (**bpor**), *B. zebrina* (**bze**).

A. C. Maracato & R. Forzza

352, 24.X.1997 (bam) SPF

A. Goldschmidt

22, 22.IX.1999 (bam) VIC

86, 28.IX.2000 (bam) VIC

A. Goldschmidt & C. C. de Paula

77, 28.IV.2000 (bam) VIC

A. Krapovickas et al.

44, 28.VII.1992 (bnu) MBM

44, 28.VII.1992 (bnu) SP

A. P. Viegas

s.n. 40645, 6.XI.1938 (bnu) SP

A. Rapini & R.C. Forzza

221, 14.II.1992 (bze) SPF

A. S. Pires

s.n. 56261, 16.V.1951 (bam) SP

s.n. 50339, 18.VI.1951 (bdi) SP

A. & C. Goldschmidt

61, (bdi) VIC

B. Irgang

s.n. 25.IX.1984 (bnu) ICN

343 1.II.1968 (bze) ICN

C.C. Paula

1040, 20.V.1995 (bam) VIC

1041, 20.V.1995 (bze) VIC

1154, 4.V.1996 (bze) VIC

s.n. IV.2001 (bze) VIC

C.C. Paula & C.B. Palhais

1280 12.X.1996 VIC

C.C. Paula & R.R. Silva

s.n. 14.XI.2002 (bpor) VIC

C. Duarte

160, VIII.1910 (bds) SP

C. Giongo & J.L. Waechter

232, 27.IX.1999 (bze) ICN

C. Orth

s.n. 51016, 13.VI.1937 (bnu) SP

D. B. Frankenberg

1104, 1.X.1983 (bnu) ICN

D. F. Pereira

1242, 28.VII.1991 (bnu) SP

Dedecca et al.

s.n. 69535, 6.VI.1947 (bam) SP

E. Cabral

4,4 20.VII.1976 (bnu) MBM

E. Moncau

6083, 3.VI.1994 (bnu) SP

F.C. Hoehne

s.n. 391, 10.VIII.1917 (bdi) SP

s.n. 1900, 30.IV.1918 (bam) SP

s.n. 15.IX.1923 (bdi) SP

s.n. 20398, 19.V.1927 (bdi) SP

s.n. 13.VII.1932 (bnu) SP

s.n. 31864, 2.V.1934 (bam) SP

s.n. 42714, 11.VI.1940 (bam) SP

F.Flores

sn 11.X.1975 (bze) ICN

F.L. Krieger

s.n. VII.1942 (bdi) SP

s.n. X.1942 (bdi) SP

F.R. Salimena-Pires et al.

s.n. 9.IX.1987 (bam) SPF

G. Gehrt

s.n. 3153, 16.II.1919 (bpor) SP

G. Bittencourt

44,2 6.XII.2000 (bdi) SP

G. Hatschbach

27943, 14.XI.1971 (bam) MBM

28454, 8.IX.1971 (bpor) MBM

31615, 15.II.1973 (bpor) MBM

39688, 17.I.1977 (bpor) MBM

63989, 5.XI.1995 (bam) MBM

G.Hatschbach & V. Nicolack

5350,7 20.IX.1989 (bdi) MBM

G. Martinelli et al.

1589,2 12.X.1999 (bnu) SP

H.C. Vianna

121, 22.V.1963 (bam) MBM

I. de Jesus

1416, 25.XI.1995 (bpor) SP

I. Fernandes

343, 14.V.1987 (bze) ICN
400, 31.VIII. 1988 (bnu) ICN
936, 6.VII.1991 (bnu) ICN

I.M. Válio

3, 10.VII.1959 (bnu) SP

J. E. de Paula

44, 4.IV.1965 (bpor) SP

J.L. Waechter

1182, 10.XI.1979 (bze) ICN
1430, 20.X.1979 (bze) ICN
1658, 11.VII.1980 (bnu) ICN
2389, 30.VI.1989 (bze) ICN
2495, 13.V.1991 (bnu) ICN

J.M. Leite

312, VIII.1942 (bnu) SP

J. & N. Mattos

14994, 26.VII.1967 (bdi) SP

J.R. Pirani et al.

s.n. 12041, 25.III.1991 (bze) SPF
s.n. 12905, 7.III.1992 (bpor) SPF

J. Santoro

s.n. 6.VIII.1942 (bdi) SP

J.V. Godoi et al.

1385, 26.VI.1993 (bnu) SP

L.A. Matos et al.

2368, 02.V.1988 (bamv) MBM

L.P. Queiroz et al.

6293, 16.VI.2000 (bam) SP

M.A. Batalha

3755, 7.VIII.1999 (bgn) SP

M.A. Campocci

200, 30.V.1999 (bdi) SP

M.C. Vianna

121, 22.V.1963 (bam) SP

M.G. L. Wanderley

199, 3.VI.1980 (bam) SP
1953, 15.VI.1989 (bam) SP

M. Kirizawa

3299, 9.VII.1996 (bnu) SP

M. Kuhlmann

512, 1.IV.1943 (bnu) SP
1813, 27.VII.1949 (bdi) SP
s.n. 41449. 24.VIII.1939 (bdi) SP
s.n. 41450. 24.VIII.1939 (bdi) SP
s.n. 20.X.1935 (bam) VIC
s.n. 22.VI.1933 (bam) SP
s.n. 41619, 2.IX.1939 (bdi) SP
s.n. 41450, 24.VIII.1939 (bdi) SP

M. Kuhlmann & E. Kuehn

s.n. 45790, 24.VI.1941 (bam) SP

M.L. Kawasaki et al.

s.n. 31897, 5.XI.1983 (bam) SPF

M. & R. Foster

834, 7.VIII.1949 (bgn) SP

877, 9.VII.1940 (bam) SP

876, 9.VIII.1940 (bam) SP

M.S. Silvestre

93, 21.V.1997 (bam) SP

94, 21.V.1997 (bam) SP

N. & J.R. Mattos

823,7 20.IX. 1960 (bdi) SP

P. Dusén

15196, 8.VI.1914 (bnu) SP

15612, 14.X.1914 (bgn) SP

P.T. Sono et al.

s.n. 03.VI.1995 (bdi) MBM

s.n. 12260, 24.IV.1991 (bam) SPF

R.C. Forzza & V.R. Almeida

2052, 26.I.2002 (bze) MBM

R. Doerig

s.n. 9.V.1938 (bam) SP

R. Mello-Silva & G. Cecantini

538,10.VIII.1991 (bdi) SP

R. Reitz

4033, 25.V.1951 (bam) HBR

4032, 15.V.1951 (bam) HBR

4249, 26.V.1957 (bns) HBR

4535, 27.XII.1951 (bdc) HBR

4758, 1.VII.1952 (bnu) HBR

4763, 10.VII.1952 (bdm) HBR

5663, 25.I.1953 (bze) HBR

R. Reitz & R. M. Klein

2000, 19.V.1956 (bam) HBR

3824, 3.II.1951 (bze) HBR

7041, 23.VIII.1958 (bdc) HBR

Schultz

550, 16.VII.1947 (bnu) ICN

Schultz & I.B. Morais

997 5.XI.1952 (bze) ICN

T. B. Breier

174 4.II.1999 (bnu) ICN

V.C. Souza et al.

4293, 17.V.1990 (bam) SPF

V.L. Ramos et al.

32, 29.VIII.1986 (bdi) SP

W. Woehne

5736, 2.VII.1964 (bam) SP

W.N. Vidal & M.R.R. Vidal
489, 20.VIII. 1979 (bam) VIC
W.P. Cardoso et al.

4052, 6.IX.1993 (bdi) SP

