

Orquidário



Volume 36

Janeiro a dezembro de 2022

Uma nova forma em *Catasetum gnomus* (Orchidaceae: Catasetinae) da Amazônia Brasileira

Dayse Raiane Passos Krah1, Amauri Herbert Krah1*, Patrick de Castro Cantuária2 & João Batista Fernandes da Silva3

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Av. André Araújo, 2936, Aleixo, 69.060-001, Manaus, AM, Brazil.

²Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Laboratório de Taxonomia Vegetal, Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 10, Postal Code 68903-970, Macapá, AP, Brazil.

³Mineração Rio do Norte, Rua Rio Jari s/nº, Postal Code 68.275-000, Porto Trombetas, Oriximiná, PA, Brazil.

*Autor para correspondência: amaurikrah1@hotmail.com

Resumo: *Catasetum gnomus* Linden & Rchb. f. é uma espécie restrita ao norte do Brasil e atualmente apresenta duas variedades, a variedade tipo e a variedade *phasma*. Aqui uma nova forma para esta espécie é descrita, a forma *viridiflorum* em referência as sépalas e pétalas totalmente esverdeadas e labelo amarelo-esverdeado, enquanto que a forma típica e variedade *phasma* apresentam sépalas e pétalas marrons com manchas amareladas e labelo amarelado.

Palavras-chave: Amazonas, Floresta Amazônica, Manaus.

Abstract: *Catasetum gnomus* Linden & Rchb. f. is a species restricted to northern Brazil and currently has two varieties, the type variety and the *phasma* variety. Here a new form for this species is described, the *viridiflorum* form in reference to the totally greenish sepals and petals and greenish-yellow lip, whereas the typical form and *phasma* variety have brown sepals and petals with yellowish spots and a yellowish lip.

Keywords: Amazonas, Amazon rainforest, Manaus.

Introdução

A subtribo Catasetinae é composta por oito gêneros e ocorre do extremo sul da Flórida (Estados Unidos) até o norte da Argentina e sul do Brasil (Chase et al. 2015; Pérez-Escobar 2016; Pérez-Escobar et al. 2016). A subtribo inclui *Catasetum* Richard ex. Kunth, *Clowesia* Lindley, *Cyanaeorchis* Barbosa Rodrigues, *Cycnoches* Lindley, *Dressleria* Dodson, *Galeandra* Lindley, *Grobya* Lindley e *Mormodes* Lindley (Dodson 1975, Batista et al. 2014; Chase et al. 2015), os quais compartilham a mesma síndrome de polinização (melitofilia / polinização por abelhas da subtribo Euglossina), porém com características morfológicas e ecológicas muito heterogêneas (Romero & Carnevali 2009; Chase et al. 2015; Pérez-Escobar et al. 2016).

Catasetum é o gênero com maior número de espécies da subtribo Catasetinae e apresenta ampla distribuição na região neotropical, ocorrendo desde o México até o sul do Brasil e norte da Argentina (Miranda & Lacerda 1992; Romero & Jenny 1993; Romero & Carnevali 2009). O gênero conta com ca. 195 espécies (Petini-Benelli & Chiron 2020; Damián et al. 2021; Krahl et al. 2021 a,b; Govaerts et al. 2022) e um total de 30 híbridos naturais (Cantuária et al. 2021; Govaerts et al. 2022), sendo a bacia amazônica o centro de diversidade e endemismo do gênero (Romero & Jenny 1993; Silva & Silva 1998; Romero & Carnevali 2009).

No Brasil, são registradas 124 espécies, das quais 76 ocorrem na Amazônia brasileira (Petini-Benelli 2020; Petini-Benelli & Chiron 2020; Krahl et al. 2021a,b) e 38 no estado do Amazonas (Petini-Benelli 2020; Krahl et al. 2021a). Dentre estas espécies amazônicas mencionamos *Catasetum gnomus* Linden & Reichenbach filius que está restrita ao norte do Brasil e se distribui pelos estados do Amazonas, Pará e Rondônia (Petini-Benelli 2022). A espécie foi descrita por Linden & Reichenbach filius (1870) e, atualmente, conta com duas variedades. A variedade típica *C. gnomus* var. *gnomus* Linden & Reichenbach filius apresenta coloração amareladas com manchas marrons nas sépalas e pétalas e labelo amarelado, as sépalas são oval-lanceoladas e as pétalas linear-lanceoladas, o labelo é cônico com as margens voltadas para cima e serrilhadas, em seu interior observamos uma carena e duas quilhas de cada lado próximo a coluna (Linden & Reichenbach 1870, Petini-Benelli 2020). A variedade *C. gnomus* var. *phasma* (Reichenbach filius) Cogniaux se assemelha em boa parte dos caracteres

florais, entretanto apresenta flores relativamente maiores, coloração mais escura e um labelo com várias dobraduras/ondulações na margem (Cogniaux 1902). Esta última variedade foi descrita como uma espécie autônoma denominada *C. phasma* Reichenbach filius (Reichenbach filius 1877) e, posteriormente, foi reconhecida como uma variedade por Cogniaux (1902) por não apresentar características plausíveis que justifiquem sua posição a nível específico.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo descrever uma nova forma de *C. gnomus*, caracterizada pelas sépalas e pétalas totalmente verdes, sem modificações na morfologia quando comparada com a variedade típica e variedade *phasma*.

Apenas um exemplar de *C. gnomus* com sépalas e pétalas verdes foi encontrado e coletado há cerca de duas décadas atrás pelo orquidófilo Enio Costa Lacerda em um ambiente sem novos indivíduos e degradado atualmente, no município de Manaus, estado do Amazonas, em um fragmento de floresta ombrófila densa em ambiente de terra firme (não inundável). Recentemente, o único indivíduo floresceu em cultivo e foi reconhecido por nós como diferente das variedades já descritas pelas sépalas e pétalas totalmente verdes. Um *voucher* (*E.C. Lacerda 001*, INPA) foi preparado, segundo os procedimentos usuais descritos por Mori et al. (1989), e, posteriormente, foi incorporado ao herbário INPA (acrônimo segundo Thiers et al. 2022). A seguir, apresentamos a descrição morfológica do novo táxon.

***Catasetum gnomus* f. *viridiflorum* D.R.P.Krahl, Krahl, Cantuária & J.B.F.Silva, f. nov. (figura 1)**

Tipo: BRASIL, AMAZONAS: Manaus, floresceu em cultivo, 14.II.2022, *E. C. Lacerda 001* (INPA).

Diagnosis (latim): *varietate typica similis et florum colore tantum differt. Varietas typica praebet sepala petalaeque brunnea cum maculis flavidis et labellum flavidum, dum varietas nova praebet sepala petalaeque viridula et labellum chlorinum.*

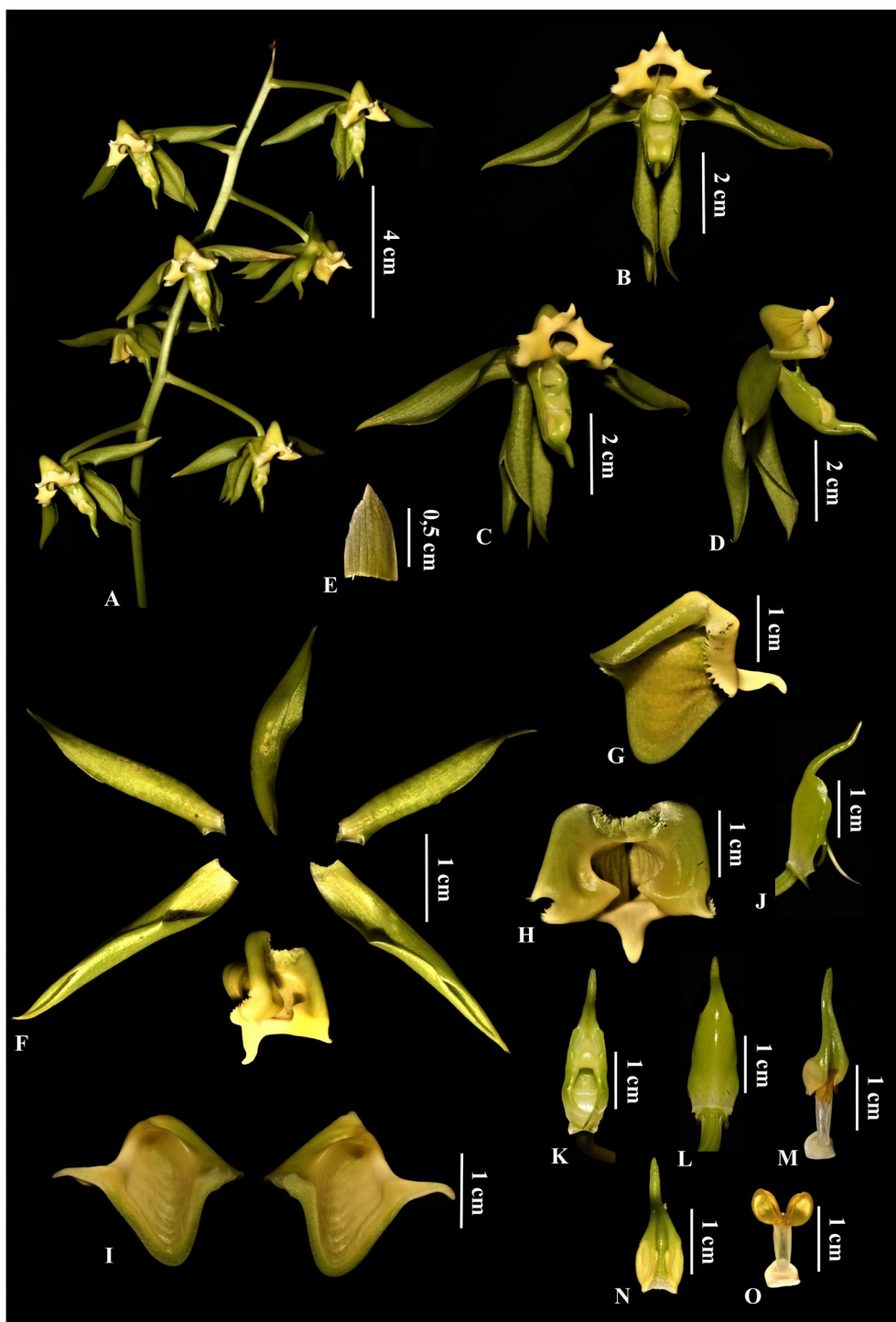


Figura 1. *Catasetum gnomus* f. *viridiflorum* (flores masculinas). A. Inflorescência. B-D. Flores masculinas. E. Bráctea floral. F. Perianto (peças florais). G-I. Labelo. J-L. Ginostêmio (coluna). M. Capa da antera com o polinário. N. Capa da antera. O. Polinário. Fotos de A.H. Krahll.

Diagnose: Similar à variedade típica que apresenta sépalas e pétalas de coloração amarelada com manchas marrons e labelo amarelado, diferindo apenas quanto à coloração das flores por apresentar sépalas e pétalas esverdeadas e labelo amarelo-esverdeado.

Descrição: Planta epífita. Parte vegetativa, inflorescência e partes florais similares em tudo (morfologia e dimensões) quando comparada com a forma típica. Inflorescência ca. 51,6 cm compr., lateral, em racemo, 7-flora, pedúnculo esverdeado e ereto; bráctea floral ca. 1,3 × 0,4 cm, creme-esverdeada, oval, ápice agudo. Flor ressupinada, pedicelada; pedicelo + ovário ca. 5,6 cm compr., esverdeado, cilíndrico; sépala dorsal ca. 4,2 × 1,5 cm, esverdeada, elíptica, ápice agudo; sépalas laterais ca. 4,4 × 1,9 cm, esverdeadas, elípticas, ápice agudo; pétalas ca. 4,1 × 1,3 cm, esverdeadas, elípticas, ápice agudo; labelo ca. 2,1 × 2,2 cm, ca. 1,3 cm de profundidade, amarelo-esverdeado, saquiforme, inteiro, carnoso, com duas reentrâncias na margem interna, margens onduladas, crenuladas e serrilhadas; coluna ca. 3,1 cm compr., esverdeada, ereta, rostrada; antenas ca. 1,3 cm compr., assimétricas, cruzadas; capa da antera ca. 1,5 × 0,5 cm, rostrada; viscidio ca. 0,2 cm, arredondado, viscoso, pegajoso, esbranquiçado; estipe 0,5 × 0,2 cm, laminar, enrolado tornando-se cilíndrico, amarelado; políneas 2, ca. 0,4 × 0,3 cm, ovaladas, duras, comprimidas, com uma fenda, amareladas. Inflorescências feminina e hermafrodita não observadas. Fruto não observado.

Etimologia: Em referência à coloração totalmente esverdeada das sépalas e pétalas e labelo amarelo-esverdeado.

Distribuição: Manaus, estado do Amazonas, Brasil (figura 2).

Habitat: O único exemplar foi observado em Floresta ombrófila densa em ambiente de terra firme (ambiente não inundável), a cerca de 50 m de altitude.

Fenologia: O único exemplar observado floresceu no mês de fevereiro. É ressaltado que este mês está inserido no período chuvoso da região de

ocorrência que compreende os meses de dezembro a abril conforme Braga (1977), Braga (1982) e Luizão (1995).

Reconhecimento: A variedade *gnomus* (típica) e *phasma* apresentam uma coloração amarelada com manchas marrons nas sépalas e pétalas e labelo amarelado (coloração mais intensa na variedade *phasma*), enquanto que a forma *viridiflorum* apresenta sépalas e pétalas totalmente esverdeadas e labelo amarelo-esverdeado. Além disso, o labelo possui as margens mais onduladas assim como observado na variedade *phasma* e diferindo da variedade *gnomus* (menos ondulada, apenas voltada para cima). Além disso, em ambas as variedades a coluna possui coloração verde-amarelada com pontuações marrons, enquanto que na forma *viridiflorum* a coluna é totalmente esverdeada (figura 3).

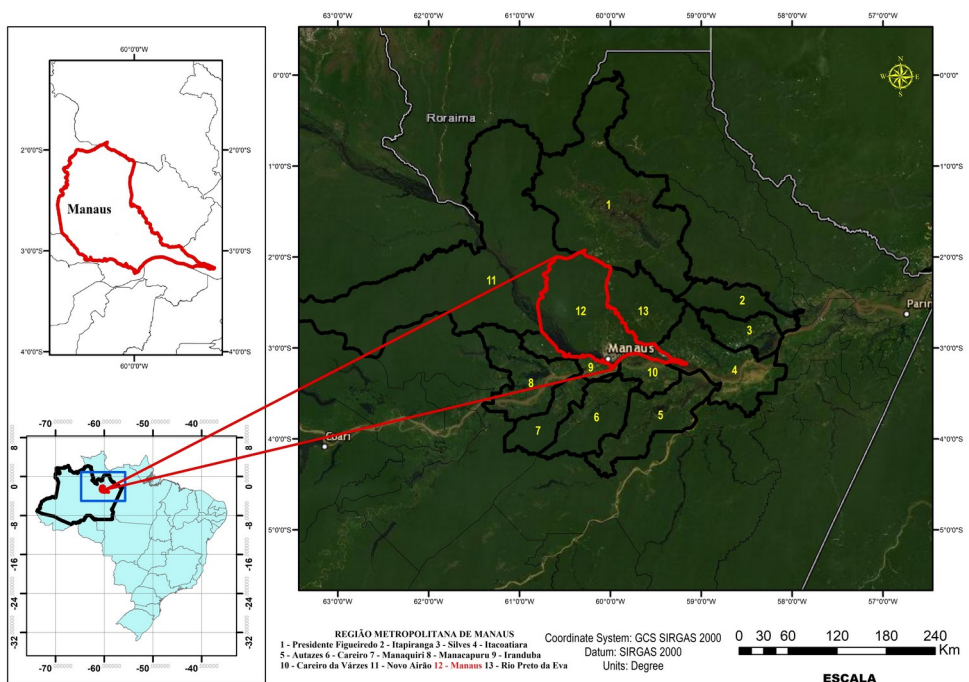


Figura 2. Município de Manaus, local de ocorrência de *Catasetum gnomus* f. *Viridiflorum*.

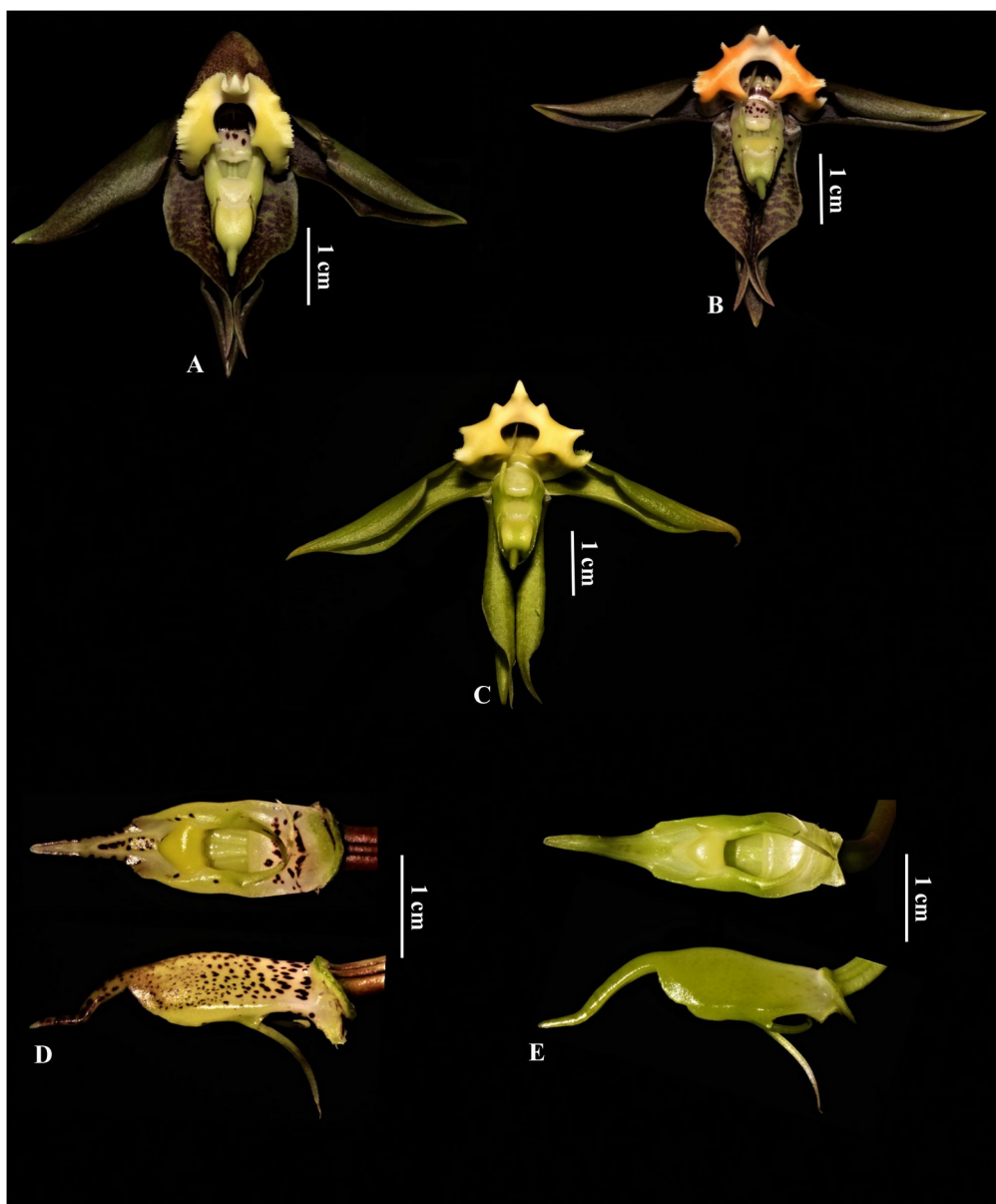


Figura 3. Comparação entre as diferentes variedades e a nova forma de *Catasetum gnomus*. A. *Catasetum gnomus* var. *gnomus* (variedade típicas). B. *Catasetum gnomus* var. *phasma*. C. *Catasetum gnomus* f. *viridiflorum*. D. Representação da coluna de *Catasetum gnomus* var. *gnomus* e *Catasetum gnomus* var. *phasma* (vista ventral e lateral). E. Coluna de *Catasetum gnomus* f. *viridiflorum* (vista ventral e lateral). Fotos de A.H. Krah.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr. Enio Costa Lacerda por, gentilmente, ceder seu exemplar para que o presente registro fosse possível. Agradecemos também ao Dr. Guy Chiron pela diagnose em latim e ao revisor anônimo pelas contribuições.

Referências bibliográfica

- Batista, J.A.N.; Mota, A.C.M.; Proite, K.; Bianchetti, L.B.; Romero-González, G.A.; Espinoza, H.M.H. & Salazar, G. 2014. Molecular phylogenetics of Neotropical *Cyanaeorchis* (Cymbidieae, Epidendroideae, Orchidaceae): geographical rather than morphological similarities plus a new species. *Phytotaxa* 156: 251–272.
- Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica* 7: 1–89.
- Braga, P.I.S. 1982. *Aspectos biológicas das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. II – Fitogeografia das campinas da Amazônia brasileira Manaus-Amazônia*. Tese de doutorado – INPA/UFAM, 305p.
- Cantuária, P.C.; Krah, D.R.P.; Krah, A.H.; Chiron, G. & Silva, J.B.F. 2021. *Catasetum* × *sheyllae* (Orchidaceae: Catasetinae), a new natural hybrid from Brazilian Amazon. *Phytotaxa* 527: 257–265.
- Chase, M.W.; Cameron, K.M.; Freudenstein, J.V.; Pridgeon, A.M.; Salazar, G.; van den Berg, C. & Schuiteman, A. 2015. An updates classification of Orchidaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 177: 151–174.
- Cogniaux, C.A. 1902. *Catasetum gnomus* var. *phasma*. *Flora Brasiliensis* 3(5): 397.
- Damián, A.; Mitidieri, N.; Bonilla, M. & Huayllani, J.T. 2021. A new species, lectotypification and new records in *Catasetum* (Orchidaceae: Catasetinae) from Peruvian Amazon. *Botany Letters* 168: 191–199.
- Dodson, C.H. 1975. *Dressleria* and *Clowesia*: a new genus and an old one revived in the *Catasetinae* (Orchidaceae). *Selbyana* 1: 130–137.
- Govaerts, R.; Dransfield, J.; Zona, S.; Hodel, D.R. & Henderson, A. 2022. *World Checklist of Orchidaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp/>. Acessado em: 10/04/2022.

- Krahl, A.H.; Krahl, D.R.P.; Cantuária, P.C. & Silva, J.B.F. 2021a. *Catasetum saracataquerense* (Orchidaceae, Catasetinae), a new species of Brazilian Amazon. *Richardiana, nouvelle série* 5: 206–216.
- Krahl, A.H.; Chiron, G.; Cantuária, P.C. & Silva, J.B.F. 2021b. A new species of *Catasetum* (Orchidaceae, Catasetinae) for the Brazilian Amazon. *Richardiana, nouvelle série* 5: 283–294.
- Linden, J.J. & Reichenbach, H.G. 1870. *Catasetum gnomus*. *Xenia Orchidaceae* 2: pl. 170.
- Luizão, F.J., 1995. *Ecological studies in contrasting forest types in Central Amazonia*. PhD Thesis, University of Stirling, 288 pp.
- Miranda, F.E. & Lacerda, K.G. 1992. Estudos em Catasetinae – 1. *Bradea* 6: 45–60.
- Mori, S.A.; Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Ilhéus, Ceplac.
- Petini-Benelli, A. 2020. *Catasetum*. In: Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, JBRJ. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB11312>. Acesso em 10/04/2022.
- Petini-Benelli, A. & Chiron, G. 2020. Une nouvelle espèce d'orchidée du Rôndonia: *Catasetum desouzae*. *Richardiana, nouvelle série* 4: 238–246.
- Pérez-Escobar, O.A. 2016. *Molecular phylogenetics, evolution of sexual systems and historical biogeography of Darwin's favourite Orchids (Catasetinae) and swan orchids (Cycnoches Lindl.)*. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, 247 pp.
- Pérez-Escobar, O.A.; Balbuena, J.A. & Gottschling, M. 2016b. Rumbling orchids: how to assess divergent evolution between chloroplast endosymbionts and the nuclear host. *Systematic Biology* 65: 51–65.
- Reichenbach, H.G. 1877. *Catasetum phasma*. *The Gardeners' Chronicle & Agricultural Gazette* 2: 488.
- Romero, G.A. & Carnevali, G. 2009. *Catasetum*. In: Pridgeon, A.M.; Cribb, P.J.; Chase, M.W. & Rasmussen F.N. *Genera Orchidearum, Epidendroidea – Part II*. New York, Oxford University Press: 13–18.
- Romero, G.A. & Jenny, R. 1993. Contributions toward a monograph of *Catasetum* (Catasetinae, Orchidaceae) I: A checklist of species, varieties, and natural hybrids. *Harvard Papers in Botany* 1: 59–84.

Silva, J.B.F. & Silva, M.F.F. 1998. *Orquídeas Nativas da Amazônia Brasileira: gênero Catasetum L. C. Rich. ex Kunth*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.

Thiers, B.M. (ed.). 2022 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em: 10/04/2022.

artigo publicado em 10 de setembro de 2022



A importância de bactérias e fungos para o desenvolvimento das orquídeas

Gabriel Souza da Silva*, Vinícius Confort França* & Eduardo de Matos Nogueira¹
Laboratório de Genômica, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

*Os autores contribuíram igualmente para o artigo

¹Autor de correspondência: eduardo.nogueira@unirio.br

A nutrição nas plantas é feita através da sua interação com o ambiente. Pela fotossíntese, a maioria das plantas pode obter carbono e energia, na forma de açúcares, para o seu desenvolvimento através do seu próprio metabolismo usando o CO₂ presente no ar e a energia do sol. Outros nutrientes necessários são obtidos através da interação com o ar, água e substrato onde ela cresce de forma independente ou através da interação com microrganismos. O solo é um ambiente importante pois fornece nutrientes, água e possíveis parceiros em interações benéficas (Eichmann *et al.* 2021; Li *et al.* 2022).

Plantas são capazes de se associar com diferentes microrganismos, estabelecendo desde associações benéficas como outras que trazem malefícios à planta. As principais associações benéficas são interações com bactérias e fungos. As associações entre plantas e microrganismos podem ser relações mutualísticas, onde ambos parceiros são beneficiados, ou saprófitas, onde apenas um deles se beneficia. Microbiota é o termo relacionado ao conjunto de microrganismos. A microbiota da planta é diferente na raiz e na parte aérea e pode ser localizada no interior da planta (endofítica) ou no lado externo das folhas (filosfera) ou raízes (rizosfera). A raiz libera compostos que podem servir como fonte de energia, antimicrobiano e moléculas sinalizadoras para a microbiota e consequentemente modifica a sua composição (Jackson & Taylor 1996; Doherty *et al.* 2021; Eichmann *et al.* 2021).

Durante a germinação da semente e o surgimento da primeira folha verde, as plantas não fazem fotossíntese e obtêm energia para o desenvolvimento a partir dos lipídios estocados na semente. Essa é uma via metabólica presente em plantas e em algumas bactérias, chamada de ciclo

do glioxalato e ocorre apenas nessa etapa do desenvolvimento vegetal (Berg *et al.*, 2021).

Contudo, as sementes de orquídeas não possuem endosperma, o tecido de reserva de nutrientes. A associação com os Fungos Micorrízicos (FM) é essencial nessa etapa do desenvolvimento da formação do protocormo e é classificada como micoheterotrófica, devido sua dependência do FM para obtenção de energia. Os FM promovem a germinação das sementes fornecendo o açúcar trealose. Os FMs podem obter os açúcares que serão fornecidos ao protocormo de duas fontes distintas. Alguns FMs de orquídeas são saprófitos e secretam enzimas extracelulares, podendo obter os açúcares, pela degradação da matéria orgânica do solo. FM podem conectar diferentes plantas através das hifas, podendo conectar orquídeas entre si e com outras plantas, sendo essa também uma das fontes para os açúcares (figura 01). Durante a formação do protocormo, as orquídeas possuem uma grande capacidade de utilizar a trealose proveniente dos FM, devido a alta atividade da enzima trealase (Wang & Qiu 2006; Zhao *et al.* 2021; Li *et al.* 2022; Selosse *et al.* 2022).

A associação benéfica com fungos também ocorre em outras etapas do desenvolvimento das orquídeas. Elas se associam tanto com FM como com Fungos não micorrízicos (FNM). Os FM habitam o interior das raízes e das células das raízes, a rizosfera e o substrato ao redor das raízes, formando uma estrutura nas raízes onde ocorre a troca de nutrientes (micorrizas). Os FNM são endofíticos e colonizam tanto raiz como parte aérea, mas não formam uma estrutura específica nas raízes para a troca dos nutrientes. Os fungos fornecem nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, para a planta e a planta fornece açúcar para eles. Os FM transportam nutrientes e sinais, entre as plantas que eles conectam. Esses sinais podem ser importantes para defender as plantas contra herbívoros e patógenos (figura 01). Nas conexões com outras plantas, desenvolvem ou não associações micorrízicas (Wang & Qiu 2006; Vendramin *et al.* 2010; Dearnaley *et al.* 2012; van der Heijden *et al.* 2015; Bonfante 2018; Zhao *et al.* 2021; Selosse *et al.* 2022).

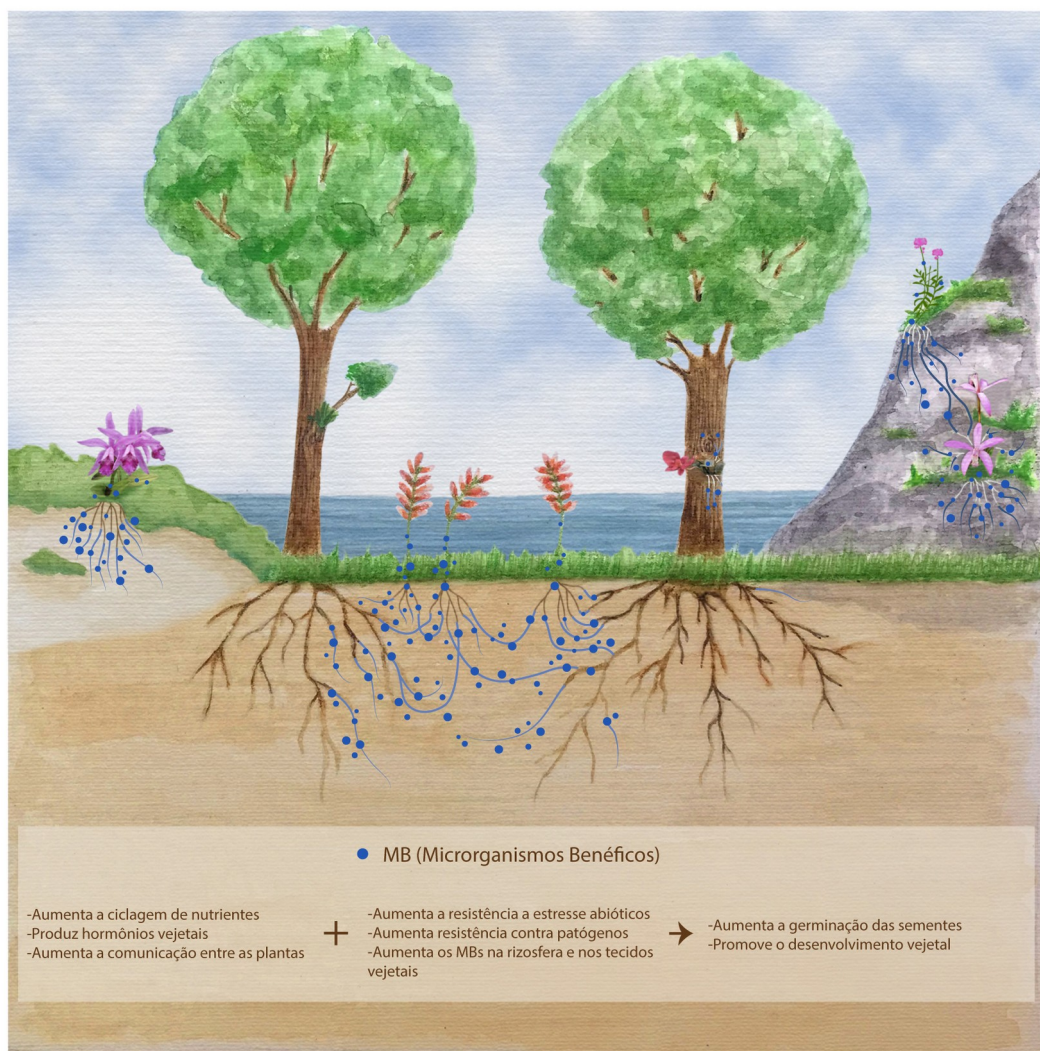


Figura 01 - Efeitos os Microrganismos Benéficos (MB) no seu desenvolvimento das orquídeas

Os MB estão representados com pontos e linhas azuis. Os pontos azuis podem ser fungos ou bactérias benéficos ao desenvolvimento vegetal. As linhas azuis representam as hifas dos Fungos Micorrízicos. No texto da figura estão descritos os efeitos já descritos dos MB de orquídeas que promovem a germinação e o desenvolvimento das plantas

Interações específicas com os FM são mais comumente observadas nas orquídeas, onde uma espécie do fungo interage apenas com uma ou poucas espécies de orquídeas. Essa característica é diferente da associação de FM com outras plantas, onde o mais comum são FM generalistas que interagem com um grande número de espécies de plantas diferentes. Existem espécies de FM de orquídeas encontradas em todos os continentes, mas algumas espécies de FM são associadas apenas a uma única espécie de orquídea. A diversidade dos FM é maior fora das raízes do que dentro das raízes e, quanto mais próximo às raízes, a diversidade no substrato vai se tornando mais similar à encontrada dentro das orquídeas. Dessa forma, padrão de distribuição dos FM e a especificidade da interação orquídea-FM interfere na dispersão das orquídeas, de forma que as sementes tendem a germinar mais perto das colônias pré-existentes de plantas adultas (van der Heijden *et al.* 2015; McCormick *et al.* 2016; Freitas *et al.* 2020; Petrolli *et al.* 2021; Selosse *et al.* 2022).

Algumas características dos FM associados a orquídeas diferem entre as orquídeas terrestres e epífitas. FM de orquídea terrestre tem maior capacidade de degradar e utilizar açúcares complexos grandes derivados da parede celular vegetal (celulose e hemicelulose) provenientes das folhas e da serapilheira presente no solo. Já os FM de epífita utilizam melhor para seu crescimento os açúcares armazenados dentro das plantas (amido). Eles têm maior capacidade de resistir a estresse oxidativo, típico de ambientes secos e muito luminosos como os encontrados em árvores (Zhao *et al.* 2021).

Fungos Benéficos (FB) isolados de uma espécie de orquídea, possuem efeitos promotores do desenvolvimento em outras espécies. As orquídeas usam diferentes FB ao longo do seu desenvolvimento. Elas possuem uma grande diversidade de FB em seus tecidos e essa diversidade é regulada pelo ambiente e pela espécie da orquídea. FB produzem hormônios vegetais, antimicrobianos e metabólitos para tolerância ao estresse e para o crescimento. Eles aumentam a germinação, o desenvolvimento das mudas e a resistência a estresse abióticos (seca) e bióticos (patógenos) (figura 01). FB de orquídeas são capazes de produzir e induzir a produção vegetal de substâncias com funções terapêuticas na saúde humana e produzir substâncias contra bactérias patogênicas de

plantas (Oliveira *et al.* 2013; Li *et al.* 2017; Sarsaiya *et al.* 2020; Li *et al.* 2021; Shah *et al.* 2022; Tian *et al.* 2022).

Além do estágio inicial do desenvolvimento micoheterotrófico, comum a todas as orquídeas, as orquídeas também podem ser completamente micoheterotróficas ou mixotróficas nas outras fases do desenvolvimento. Orquídeas mixotróficas, são orquídeas que possuem folha verde e podem utilizar açúcar do FM caso a fotossíntese não seja suficiente para sustentar seu crescimento. Orquídeas completamente micoheterotrófica, geralmente vivem em habitat escuros sem muita incidência de luz, são plantas aclorofiladas, não possuem folhas verdes, possuem altos níveis de atividade de trealase e utilizam apenas a trealose do FM em sua fase adulta (Parniske 2008; Selosse e Martos 2014; van der Heijden *et al.* 2015; Li *et al.* 2022; Selosse *et al.* 2022).

A importância da interação com fungos endofíticos na evolução das orquídeas também pode ser observado em algumas características do DNA das orquídeas. Orquídeas micoheterotróficas não possuem em seu DNA genes importantes para a fotossíntese e desenvolvimento das folhas e raízes, mostrando uma evolução do genoma completamente adaptada ao seu parceiro associativo e o habitat onde elas são encontradas. O genoma das orquídeas possui trechos de até 8Kb do DNA de fungos, decorrente de um processo chamado Transferência Horizontal Gênica. Esses trechos do DNA de fungo não são encontrados no DNA de outras plantas terrestres que não precisam do fungo durante o desenvolvimento da semente até o surgimento das primeiras folhas verdes (Sinn & Barrett 2020; Bae *et al.* 2022; Li *et al.* 2022).

Estudos com orquídeas micoheterotróficas, sugerem que as bactérias também podem ter grande importância para as orquídeas. As orquídeas completamente micoheterotróficas aumentam a quantidade de bactérias que são importantes para o seu crescimento na sua rizosfera (figura 01). Essas bactérias produzem hormônio vegetal, estimulam o crescimento do FM e da orquídea e aumentam a capacidade do FM de obter açúcar proveniente da degradação da matéria orgânica do solo e sua capacidade de infectar as raízes da orquídea (Liu *et al.* 2022).

Bactérias Benéficas (BB) têm efeitos promotores no desenvolvimento vegetal. As BB podem ser encontradas na rizosfera, filosfera e dentro dos tecidos vegetais. Elas exercem os efeitos benéficos

na rizosfera e/ou no interior da planta. As raízes das plantas podem ser colonizadas concomitantemente tanto por fungos como por BB. A microbiota da filosfera pode ser proveniente do solo, da semente, da atmosfera e da chuva (Bhattacharyya & Jha 2012; Cai *et al.* 2021; Llontop e col., 2021).

Bactérias associadas a orquídeas (BAO) habitam o interior das orquídeas e são localizadas dentro e fora das células. Sua abundância pode ser influenciada pela idade e pelo tamanho do tecido vegetal, pela sazonalidade e pelo gênero da orquídea. BAO são capazes de fixar N₂ e produzir fitohormônio (figura 01). As BAO isoladas de uma espécie possuem os efeitos benéficos em outras espécies. BAO endofíticas são capazes de produzir substâncias antimicrobianas contra fitopatógenos e substâncias com propriedade medicinal contra células tumorais humanas (Faria *et al.* 2013; Shekhovtsova *et al.* 2013; Yang *et al.* 2014; Tsavkelova *et al.* 2016; Esposito-Polesi *et al.* 2017; Wang *et al.* 2022; Zhu *et al.* 2022).

BAO endofíticas estimulam a germinação das sementes em meios de cultura com abundância de açúcar e o crescimento de plantas adultas, enquanto os efeitos das provenientes da rizosfera podem não ser positivos (figura 01). Na presença do FM, elas podem inibir ou estimular a germinação das sementes, independente da sua capacidade de produzir fitohormônio (Wilkinson *et al.* 1994; Galdiano *et al.* 2011; Faria *et al.* 2013; Yang *et al.* 2014; Tsavkelova *et al.* 2016).

A figura 01 resume a interação das orquídeas com os diferentes tipos de MB e seus efeitos na germinação das sementes e promoção do crescimento vegetal.

O potencial dos MB em orquídeas é pouco explorado pelos orquidários comerciais, pelos vendedores de insumos e pelos orquidófilos. Os cultivadores/pesquisadores que exploram o potencial dos fungos benéficos de orquídeas são os envolvidos em projetos de reforço populacional de orquídeas ameaçadas. O principal motivo é o grande desafio de reforçar uma população de orquídeas com mudas proveniente de laboratório, sem sua microbiota natural e enfrentar os desafios mais comuns na natureza de estresse abiótico (seca e desidratação) e biótico (fitopatógenos e insetos herbívoros) e ausência de nutrientes (Huynh *et al.* 2009; De Long *et al.* 2013; Herrera *et al.* 2017; Vieira *et al.* 2020).

Nosso grupo de pesquisa está estudando bactérias endofíticas de orquídeas, em especial das epífitas/rupícolas de montanhas e das terrestres de restinga. Iremos usar nossos isolados no projeto de reforço populacional de *Cattleya lobata* Lindl. no Monumento Natural do Pão de Açúcar e Morro da Urca e em outras orquídeas ameaçadas nas Unidades de Conservação aqui do nosso estado.

Referências bibliográficas

- Bae EK, An C, Kang MJ, Lee SA, Lee SJ, Kim KT & Park EJ.** 2022 Chromosome-level genome assembly of the fully mycoheterotrophic orchid *Gastrodia elata*. *G3* 12(3), jkab433. [DOI: 10.1093/g3journal/jkab433].
- Bhattacharyya PN & Jha DK.** 2012 Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 28:1327–1350. [DOI: 10.1007/s11274-011-0979-9]
- Berg JM, Tymoczko JL, Gatto GJJ & Stryer L.** 2021. *Bioquímica*. Guanabara Koogan.
- Bonfante P.** 2018 The future has roots in the past: the ideas and scientists that shaped mycorrhizal research. *New Phytologist* 220: 982–995. [DOI: 10.1111/nph.15397]
- Cai X, Zhao H, Liang C, Li M & Liu R** 2021 Effects and Mechanisms of Symbiotic Microbial Combination Agents to Control Tomato *Fusarium* Crown and Root Rot Disease. *Frontiers in Microbiology* 12: 629793. [DOI: 10.3389/fmicb.2021.629793].
- Dearnaley JDW, Martos F & Selose MA** 2012 Orchid Mycorrhizas: Molecular Ecology, Physiology, Evolution and Conservation Aspects. In: Hock B, 2nd Edition *Fungal Associations*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 207-230.
- De Long JR, Swarts ND, Dixon KW & Egerton-Warburton LM.** 2013. Mycorrhizal preference promotes habitat invasion by a native Australian orchid: *Microtis media*. *Annals of Botany* 111(3): 409–418. [DOI: 10.1093/aob/mcs294]
- Doherty JR, Crouch JA & Roberts JA.** 2021 Plant Age Influences Microbiome Communities More Than Plant Compartment in Greenhouse-Grown Creeping Bentgrass. *Phytobiomes Journal* 5:373-381. [DOI: 10.1094/PBIOMES-03-21-0021-R]

- Eichmann R, Richards L & Schafer P.** 2021 Hormones as go-betweens in plant microbiome assembly. *The Plant Journal* 105: 518–541. [DOI: 10.1111/tpj.15135].
- Esposito-Polesi NP, Abreu-Tarazi MF, Almeida CV, Tsai SM & Almeida M.** 2017. Investigation of Endophytic Bacterial Community in Supposedly Axenic Cultures of Pineapple and Orchids with Evidence on Abundant Intracellular Bacteria. *Current Microbiology* 74:103–113. [DOI: 10.1007/s00284-016-1163-0].
- Faria DC, Dias ACF, Melo IS & Costa FEC.** 2013. Endophytic bacteria isolated from orchid and their potential to promote plant growth. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 29:217–221. [DOI: 10.1007/s11274-012-1173-4].
- Freitas EFS, da Silva M, Cruz ES, Mangaravite E, Bocayuva MF, Veloso TGR, Selosse MA & Kasuya MCM.** 2020 Diversity of mycorrhizal *Tulasnella* associated with epiphytic and rupicolous orchids from the Brazilian Atlantic Forest, including four new species. *Scientific Reports* 10:7069. [DOI: 10.1038/s41598-020-63885-w].
- Galdiano RF, Pedrinho EAN, Castellane TCL & Lemos EGM.** 2011. Auxin-producing bacteria isolated from the roots of *Cattleya walkeriana*, an endangered Brazilian orchid, and their role in acclimatization. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 35:729–737. [DOI: 10.1590/S0100-06832011000300008].
- Herrera H, Valadares R, Contreras D, Bashan Y & Arriagada C.** 2017 Mycorrhizal compatibility and symbiotic seed germination of orchids from the Coastal Range and Andes in south central Chile. *Mycorrhiza* 27(3): 175–188. [DOI: 10.1007/s00572-016-0733-0].
- Huynh TT, Thomson R, Mclean CB & Lawrie AC.** 2009 Functional and genetic diversity of mycorrhizal fungi from single plants of *Caladenia formosa* (Orchidaceae). *Annals of Botany* 104: 757–765. [DOI: 10.1093/aob/mcp153].
- Jackson AO & Taylor CB.** 1996 Plant-Microbe Interactions: Life and Death at the Interface. *Plant Cell* 8(10):1651-1668. [DOI: 10.1105/tpc.8.10.1651].
- Li Q, Ding G, Li B & Guo SX.** 2017 Transcriptome Analysis of Genes Involved in Dendrobine Biosynthesis in *Dendrobium nobile* Lindl.

Infected with Mycorrhizal Fungus MF23 (*Mycena* sp.) *Scientific Reports* 7: 316. [DOI: 10.1038/s41598-017-00445-9].

Li Y, Kang Z, Zhang X, Sun P, Jiang X & Han Z. 2021 The mycorrhizal fungi of *Cymbidium* promote the growth of *Dendrobium officinale* by increasing environmental stress tolerance. *Peer J* 9: e12555. [DOI: 10.7717/peerj.12555].

Li MH, Liu KW, Li Z, Lu HC, Ye QL, Zhang D, Wang JY, Li YF, Zhong ZM, Liu X, Yu X, Liu DK, Tu XD, Liu B, Hao Y, Liao XY, Jiang YT, Sun WH, Chen J, Chen YQ, Ai Y, Zhai JW, Wu SS, Zhou Z, Hsiao YY, Wu WL, Chen YY, Lin YF, Hsu JL, Li CY, Wang ZW, Zhao X, Zhong WY, Ma XK, Ma L, Huang J, Chen GZ, Huang MZ, Huang L, Peng DH, Luo YB, Zou SQ, Chen SP, Lan S, Tsai WC, de Peer YV & Liu ZJ. 2022 Genomes of leafy and leafless *Platanthera* orchids illuminate the evolution of mycoheterotrophy. *Nature Plants* 8: 373–388. [DOI: 10.1038/s41477-022-01127-9].

Liu T, Hua Z, Han P, Zhao Y, Zhou J, Jin Y, Li X, Huang L & Yuan Y. 2022 Mycorrhizosphere Bacteria, *Rahnella* sp. HPDA25, Promotes the Growth of *Armillaria gallica* and Its Parasitic Host *Gastrodia elata*. *Frontiers in Microbiology* 13: 842893. [DOI: 10.3389/fmicb.2022.842893].

Llontop MEM, Tian L, Sharma P, Heflin L, Bernal-Galeano V, Haak DC, Clarke CR & Vinatzer BA. 2021 Experimental Evidence Pointing to Rain as a Reservoir of Tomato Phyllosphere Microbiota. *Phytobiomes Journal* 5: 382-399. [DOI: 10.1094/PBIOMES-04-21-0025-R].

McCormick MK, Taylor DL, Dennis F. Whigham DF & Burnett Jr RK. 2016 Germination patterns in three terrestrial orchids relate to abundance of mycorrhizal fungi. *Journal of Ecology* 104: 744–754. [DOI: 10.1111/1365-2745.12556].

Oliveira SF, Bocayuva MF, Veloso TGR, Bazzolli DMS, da Silva CC, Pereira OL & Kasuya MCM. Endophytic and mycorrhizal fungi associated with roots of endangered native orchids from the Atlantic Forest, Brazil. *Mycorrhiza* 24: 55–64. [DOI 10.1007/s00572-013-0512-0].

Parniske M. 2008 Arbuscular mycorrhiza: the mother of plant root endosymbioses. *Nature Reviews Microbiology* 6: 763-775. [DOI: 10.1038/nrmicro1987].

- Petrolli R, Vieira CA, Jakalski M, Bocayuva MF, Valle C, Cruz ES, Selosse MA, Martos F & Kasuya MCM.** 2021 A fine-scale spatial analysis of fungal communities on tropical tree bark unveils the epiphytic rhizosphere in orchids. *New Phytologist* 231(5): 2002-2014. [DOI: 10.1111/nph.17459].
- Sarsaiya S, Jain A, Fan X, Jia Q, Xu Q, Shu F, Zhou Q, Shi J & Chen J.** 2020 New Insights Into Detection of a Dendrobine Compound From a Novel Endophytic *Trichoderma longibrachiatum* Strain and Its Toxicity Against Phytopathogenic Bacteria. *Frontiers in Microbiology* 11:337. [DOI: 10.3389/fmicb.2020.00337].
- Selosse MA & Martos F.** 2014 Do chlorophyllous orchids heterotrophically use mycorrhizal fungal carbon? *Trends in Plant Science* 19(11): 683-5. [DOI: 10.1016/j.tplants.2014.09.005. PMID: 25278267].
- Selosse MA, Petrolli R, Mujica MI, Laurent L, Perez-Lamarque B, Figura T, Bourceret A, Jacquemyn H, Li T, Gao J, Minasiewicz J & Martos F.** 2022 The Waiting Room Hypothesis revisited by orchids: were orchid mycorrhizal fungi recruited among root endophytes? *Annals of Botany* 129(3): 259-270. [DOI: 10.1093/aob/mcab134].
- Shah S, Shah B, Sharma R, Rekadwad B, Shouche YS, Sharma J & Pant B.** 2022 Colonization with non-mycorrhizal culturable endophytic fungi enhances orchid growth and indole acetic acid production. *BMC Microbiology* 22:101. [DOI: 10.1186/s12866-022-02507-z]
- Shekhovtsova NV, Marakaev OA, Pervushina KA & Osipov GA.** 2013. The underground organ microbial complexes of moorland spotted orchid *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (Orchidaceae). *Advances in Bioscience and Biotechnology* 4: 35–42. [DOI: 10.4236/abb.2013.47A2005].
- Sinn BT & Barrett CF.** 2020. Ancient Mitochondrial Gene Transfer between Fungi and the Orchids. *Molecular Biology and Evolution* 37(1): 44-57. [DOI: 10.1093/molbev/msz198. PMID: 31504747].
- Tian F, Liao XF, Wang LH, Bai XX, Yang YB, Luo ZO & Yan FX.** 2022 Isolation and identification of beneficial orchid mycorrhizal fungi in *Paphiopedilum barbigerrum* (Orchidaceae). *Plant Signaling & Behavior* 17(1): e2005882. [DOI: 10.1080/15592324.2021.2005882].
- Tsavkelova EA, Egorova MA, Leontieva MR, Malakho SG, Kolomeitseva GL & Netrusov AI.** 2016. *Dendrobium nobile* Lindl. seed germination

- in co-cultures with diverse associated bacteria. *Plant Growth Regulation* 80: 79–91. [DOI: 10.1007/s10725-016-0155-1].
- van der Heijden MGA, Martin FM, Selosse MA & Sanders IR.** 2015 Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future. *New Phytologist* 205: 1406–1423. [DOI: 10.1111/nph.13288].
- Vendramin E, Gastaldo A, Tondello A, Baldan B, Villani M, Squartini A.** 2010 Identification of two fungal endophytes associated with the endangered orchid *Orchis militaris* L. *Journal of Microbiology and Biotechnology* 2:630–636. [PMID: 20372038].
- Vieira CA, Bocayuva MF, Veloso TGR, Moreira BC, Freitas EFS, Bazzolli DMS, Kasuya MCM.** 2020 Fungus used for germination is supplanted after reintroduction of *Hadrolaelia jongheana* (Orchidaceae). *Revista Agrária Acadêmica* 3(6). [DOI: 10.32406/v3n62020/148-161/agrariacad].
- Wang B & Qiu YL.** 2006 Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. *Mycorrhiza* 16: 299–363. [DOI: 10.1007/s00572-005-0033-6].
- Wilkinson KG, Dixon KW, Sivasithamparam K & Ghisalberti EL.** 1994. Effect of IAA on symbiotic germination of an Australian orchid and its production by orchid-associated bacteria. *Plant Soil* 159: 291–295. [DOI: 10.1007/BF00009292].
- Yang S, Zhang X, Cao Z, Zhao K, Wang S, Chen M & Hu X.** 2014. Growth-promoting *Sphingomonas paucimobilis* ZJSH1 associated with *Dendrobium officinale* through phytohormone production and nitrogen fixation. *Microbial Biotechnology* 7: 611–620. [DOI: 10.1111/1751-7915.12148].
- Zhao Z, Shao S, Liu N, Liu Q, Jacquemyn H & Xing X** 2021 Extracellular Enzyme Activities and Carbon/Nitrogen Utilization in Mycorrhizal Fungi Isolated From Epiphytic and Terrestrial Orchids. *Frontiers in Microbiology* 12: 787820. [DOI: 10.3389/fmicb.2021.787820].
- Zhu Y, Kong Y, Hong Y, Zhang L, Li S, Hou S, Chen X, Xie T, Hu Y & Wang X.** 2022 Huoshanmycins A–C, New Polyketide Dimers Produced by Endophytic *Streptomyces* sp. HS-3-L-1 from *Dendrobium huoshanense*. *Frontiers in Chemistry* 9:807508. [DOI: 10.3389/fchem.2021.807508].

Artigo publicado em 10 de setembro de 2022



***Catasetum nhamundaense* (Orchidaceae: Catasetinae), uma nova espécie da Amazônia Brasileira**

Dayse Raiane Passos Krahl¹, Amauri Herbert Krahl^{1,*}, Patrick de Castro Cantuária² & João Batista Fernandes da Silva³

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Av. André Araújo, 2936, Aleixo, 69.060-001, Manaus, AM, Brasil.

²Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Laboratório de Taxonomia Vegetal, Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 10, 68.903-970, Macapá, AP, Brasil.

³Mineração Rio do Norte, Rua Rio Jari s/nº, 68.275-000, Porto Trombetas, Oriximiná, PA, Brasil.

*Autor para correspondência: amaurikrahl@hotmail.com

Resumo: *Catasetum* é o gênero mais rico em espécies da subtribo Catasetinae e tem o bioma amazônico como centro de diversidade. Neste trabalho descrevemos uma nova espécie de *Catasetum*, oriunda do rio Nhamundá, que divide os estados brasileiros do Amazonas e Pará. *Catasetum nhamundaense* é morfologicamente próxima de *C. garnettianum*, da qual se diferencia pela arquitetura da inflorescência e formato do labelo. Além disso, são apresentadas ainda fotografias, informações referentes ao habitat, dados de distribuição geográfica e estado de conservação.

Palavras-chave: Amazonas, Floresta Amazônica, taxonomia.

Abstract: *Catasetum* is the richest genus in species of the subtribe Catasetinae and has the Amazon biome as a center of diversity. This paper we describe a new species of *Catasetum*, originating from the Nhamundá River, which divides the Brazilian states of Amazonas and Pará. *Catasetum nhamundaense* is morphologically close to *C. garnettianum*, from which it differs by the architecture of the inflorescence and labellum format. In addition, photographs, habitat information, geographic distribution data and conservation status are also presented.

Keywords: Amazonas, Amazon rainforest, taxonomy.

Introdução

A subtribo Catasetinae Lindl. é neotropical e composta por oito gêneros (Chase et al. 2015; Pérez-Escobar et al. 2016). Dentre estes, se destaca o gênero *Catasetum* Rich. ex Kunth, que apresenta 195 espécies aceitas (Petini-Benelli & Chiron 2020; Krahll et al. 2021a,b; Damián et al. 2021; Govaerts et al. 2022) e 30 híbridos naturais já descritos (Cantuária et al. 2021; Govaerts et al. 2022). A maioria destas espécies são encontradas na bacia amazônica, considerada como centro de diversidade do gênero (Romero & Jenny 1993; Silva & Silva 1998; Romero & Carnevali 2009).

Catasetum está amplamente distribuído pela região Neotropical, ocorrendo desde o México até o sul do Brasil e norte da Argentina (Miranda & Lacerda 1992; Romero & Jenny 1993; Romero & Carnevali 2009). As espécies são basicamente reconhecidas pelos pseudobulbos fusiformes, elípticos, ovais ou cônicos; folhas caducas, plicadas, geralmente elípticas, e providas de uma bainha que recobrem completamente o pseudobulbo; inflorescência lateral, racemosa e com flores unissexuais (estaminadas e/ou pistiladas) ou raramente bissexuais (Holst 1999). Neste sentido, a morfologia vegetativa é considerada pouco útil no processo de distinção das espécies, assim como a utilização de flores femininas e/ou hermafroditas (Walker-Larsen & Harder 2000).

As flores estaminadas (masculinas) são de fundamental importância para o gênero, pois a partir delas que as espécies são diferenciadas (Walker-Larsen & Harder 2000). Elas se caracterizam pela presença de dois estaminódios modificados anteriores ao ginostêmio (coluna) denominados “antenas” e que tem como função primordial realizar o disparo do polinário no corpo do polinizador no ato da visita (Romero 1992; Gerlach 2007). Com base nas antenas, historicamente, o gênero tem sido dividido em dois subgêneros - subgênero *Pseudocatasetum* (antenas pouco desenvolvidas ou ausentes) e subgênero *Catasetum* (antenas visivelmente desenvolvidas). Este segundo subgênero é ainda subdividido em duas diferentes seções, sendo elas: seção *Catasetum* (antenas cruzadas e assimétricas) e seção *Isoceras* (antenas simétricas). Três subseções são reconhecidas para a seção *Isoceras*: I) *Isoceras*, quando as antenas são paralelas entre si; II) *Divaricatae*, quando as antenas se afastam uma da outra; e III)

Convergentes, quando as antenas se aproximam uma da outra e se encostam (Bicalho & Barros 1988; Senghas 1990; Senghas 1991). Entretanto, todas estas divisões não se sustentam filogeneticamente (veja Franken 2017; Petini-Benelli 2017).

Para o Brasil são registradas 124 espécies, das quais 76 espécies ocorrem na Amazônia brasileira (Petini-Benelli & Chiron 2020; Krahll *et al.* 2021a,b; Petini-Benelli 2022), 38, no estado do Amazonas (Krahll *et al.* 2021a; Petini-Benelli 2022) e 34, no estado do Pará (Krahll *et al.* 2021a,b; Cantuária *et al.* 2021; Petini-Benelli 2022). Nesse cenário, nós descrevemos uma nova espécie para o gênero *Catasetum*.

Material e Métodos

O novo táxon foi encontrado durante expedições de campo do Programa de Resgate e Reintrodução de Epífitas da Mineração Rio do Norte (MRN), conduzidas por um dos autores do presente trabalho (J.B.F. da Silva), na bacia do Rio Nhamundá, que divide os estados brasileiros do Amazonas (AM) e Pará (PA) (Fig. 1). O material testemunho foi herborizado de acordo com os procedimentos usuais descrito em Mori *et al.* (1989), para posterior incorporação aos herbários HAMAB e INPA (acrônimos de acordo com Thiers, 2022). A terminologia aqui adotada segue Dressler (1993), Harris & Harris (2001) e Gonçalves & Lorenzi (2007).

Resultados e discussão

***Catasetum nhamundaense* D.R.P.Krahll, Krahll, Cantuária & J.B.F.Silva, *sp. nov.* (figs. 2 e 3)**

Tipos: BRASIL, PARÁ: Faro, margem esquerda descendo o rio Nhamundá, em frente à Serra do Espelho da Lua, 03.VIII.2020, *J. B. F. da Silva* 5486 (holótipo HAMAB!/19516); *idem*, floresceu em cultivo em 01.I.2022, *A. H. Krahll* 1656 (parátipo INPA!); *idem*, floresceu em cultivo em 14.II.2022, *D. R. P. Krahll* 711 (parátipo HAMAB!).

Diagnosis (inglês): Similar to *Catasetum garnettianum* Rolfe, but differ mainly in inflorescence architecture and labellum format. *Catasetum nhamundaense* has an arched inflorescence to pendular (vs. always arched) and congested (vs. laxus), with 21 to 36 flowers (vs. 5-10 flowers). The

labellum is greenish, obtriangular and with the callus oblong, falciform, slender and with the apex acuminate (vs. whitish labellum, oblong and with an oblong callus, straight, thickened and with the apex simple or composed of several "horns").

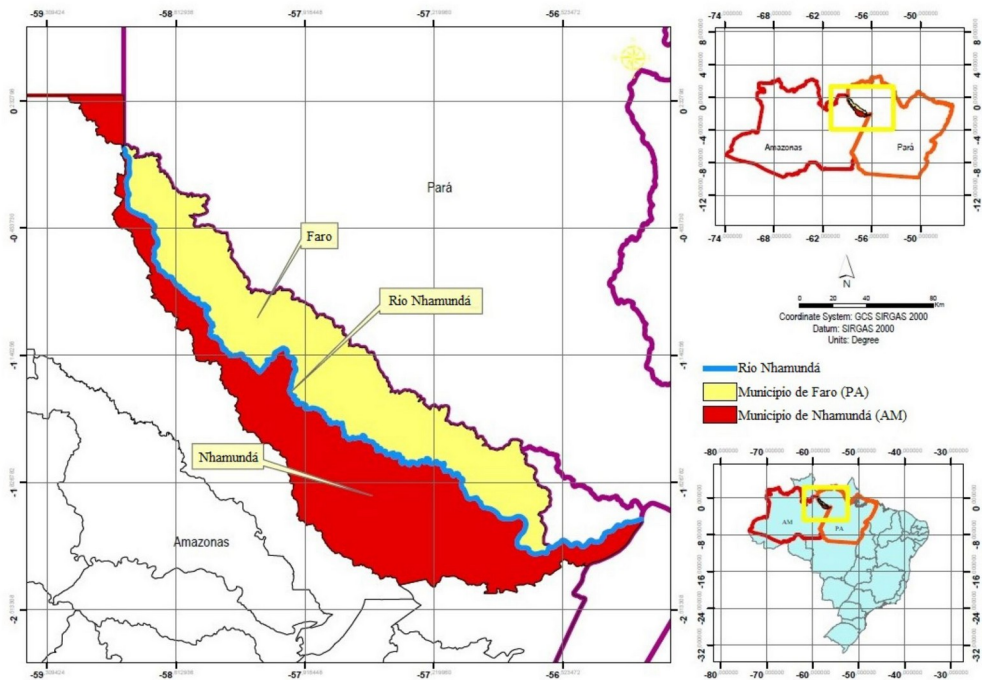
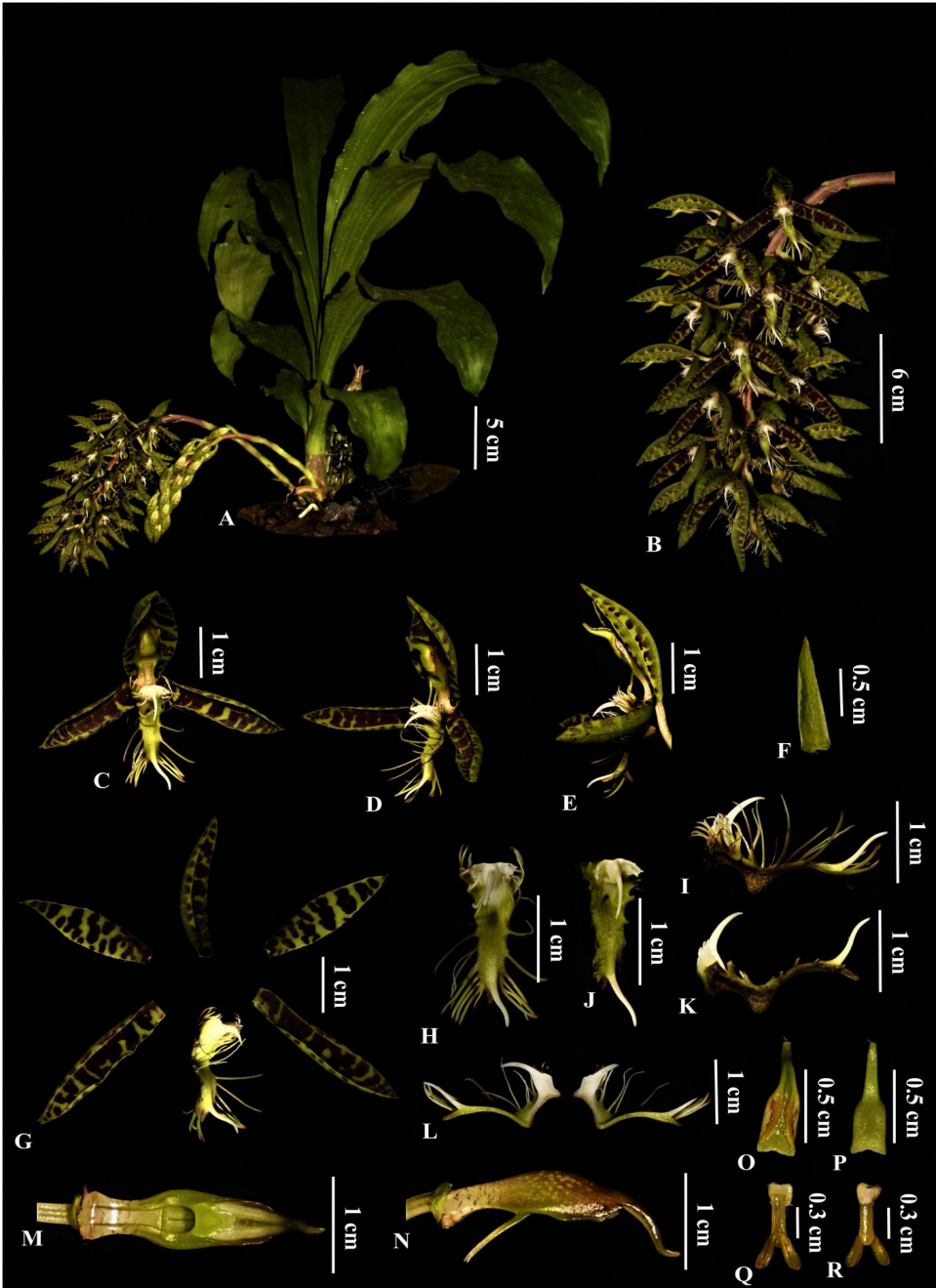


Figura 1. Localização do rio Nhamundá (AM/PA), localidade tipo de *C. nhamundaense*.

Descrição: Planta epífita, cespitosa. Rizoma inconspícuo, curto. Pseudobulbo 8,1–11,9 × 2,5–7,9 cm, fusiforme, 7-9-foliado, recoberto pelas bainhas foliares. Folhas 9,3–41,4 × 3,2–6,6 cm, verde, estreito-elípticas a estreito-oblongas, membráceas, plicadas, com 6–7 nervuras proeminentes, margem inteira e levemente ondulada próximo ao ápice, ápice agudo; bainhas foliares recobrindo o pseudobulbo, verdes. Inflorescência masculina 18,5–26,8 cm compr., lateral, racemosa, arqueada a pêndula, congesta, multiflorada, 21–36-flora; pedúnculo cilíndrico e

arroxeado; bráctea floral ca. 1,3 × 0,4 cm, esverdeada, lanceolada, margem inteira, ápice agudo. Flores masculinas agrupadas na metade distal, pediceladas; pedicelo ca. 1,8 cm compr., arroxado. cilíndrico, ereto; sépalas ca. 2,7 × 0,8 cm, esverdeadas com manchas castanhas, elípticas, côncavas, margem inteira, ápice agudo; a dorsal simétrica e as laterais levemente assimétricas; pétalas ca. 2,2 × 0,6 cm, esverdeadas com manchas castanhas, elípticas, simétricas, relativamente planas, margem inteira, ápice agudo; labelo ca. 1,5 × 0,4 cm (excluindo as fímbrias), esverdeado, inteiro, obtriangular, com uma calosidade na base e outra no ápice, superfície interna glabra, margeado por fímbrias simples (não divididas), relativamente espaçadas entre si e mais agrupadas próximo ao ápice (franjadas); fímbrias 0,5–0,8 cm compr., esbranquiçadas, filiformes; saco cônico-arredondado ca. 0,3 cm de profundidade próximo à base; calosidade basal ca. 0,7 cm compr., em forma de garra, oblongo, ladeada por pequenos cornos agudos, ápice acuminado; calosidade do ápice ca. 0,7 cm compr., oblonga, acuminada e aguda; coluna ca. 1,9 cm compr., acastanhada a levemente esverdeada, subtriangular, carnosa, rostrada; antenas ca. 0,6 cm compr., simétricas, paralelas, projetadas em direção ao calo basal do labelo; capa do polinário ca. 0,8 × 0,25 cm, rostrada; viscidio ca. 0,1 × 0,1 cm, subquadrado, pegajoso, esbranquiçado; estipe ca. 0,3 × 0,1 cm, laminar, enrolado para dentro, amarelado; políneas 2, ca. 0,3 × 0,1 cm, amareladas, oblongas, duras, comprimidas, sulcadas. Inflorescências feminina e hermafrodita não observadas. Fruto não observado.

Figura 2. *Catasetum nhamundaense* (flores masculinas). A. Hábito. B. Inflorescência masculina. C-E. Flores. F. Bráctea floral G. Peças florais (Perianto). H-L. Labelo. M-N. Ginostêmio (Coluna). O-P. Capa do polinário. Q-R. Polinário. Fotos de A.H. Krahl.



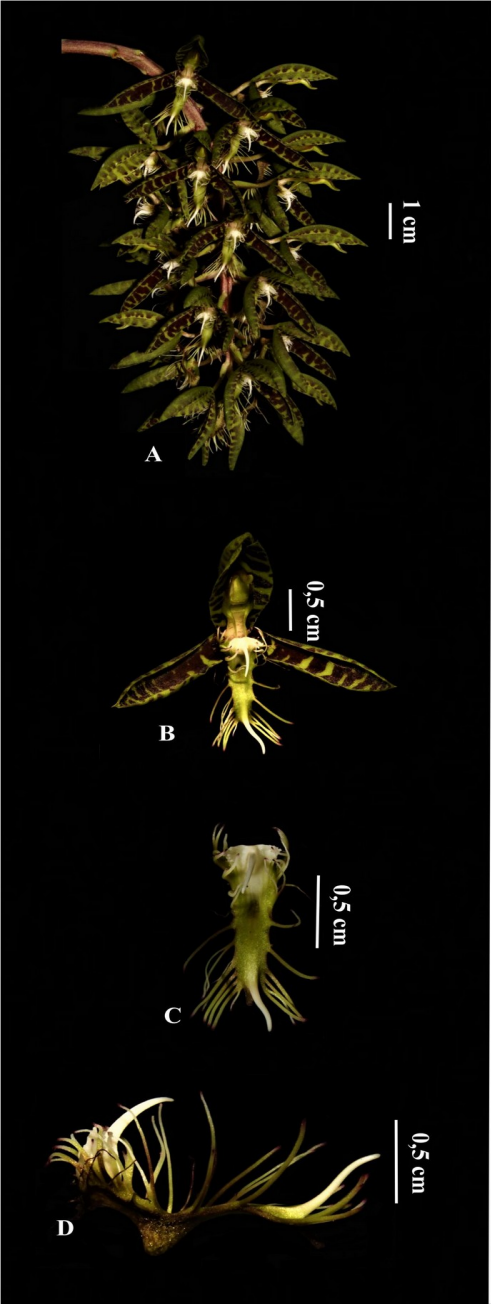


Figura 3. Comparação entre *C. nhamundaense* (A-D / esquerda) com *C. garnettianum* (E-H / direita). A. Inflorescência. B. Flor. C-D. Labelo. E. Inflorescência. F. Flor. G-H. Labelo. Fotos de A.H. Krahll.

Etimologia: Em referência ao rio Nhamundá, local onde a espécie foi encontrada.

Fenologia: Floresceu em cultivo entre os meses de fevereiro e abril, período chuvoso na região (Luizão 1995).

Ocorrência: Até o momento, *C. nhamundaense* foi coletada apenas na margem esquerda do rio Nhamundá, no município de Faro, no estado do Pará, Brasil. É provável que esta espécie esteja difundida pela bacia do rio Nhamundá e que ocorra também na margem direita do rio, no município de Nhamundá, no estado do Amazonas.

Habitat: Foi observada se desenvolvendo em árvores ao longo dos igapós (ambiente inundado, típico da região amazônica) do rio Nhamundá.

Status de conservação: Dados Deficientes (DD) (IUCN, 2022). Em virtude da falta de informações devido à baixa representatividade de *C. nhamundaense* em herbários, não temos argumentos para discutir o estado de conservação desta espécie em particular. Presumimos que possa estar sendo fortemente coletada por mateiros para comercialização clandestina. Esta suposição é feita apenas com base nas observações pessoais dos autores com relação ao gênero, em que muitas espécies são observadas sendo comercializadas de forma indiscriminada e ilegal por mateiros da região.

Comentários taxonômicos: *Catasetum nhamundaense* está relacionado às espécies do subgênero *Catasetum*, seção *Isoceras*, subseção *Isoceras*, que apresentam antenas simétricas e paralelas entre si (Bicalho & Barros 1988; Senghas 1991) e se enquadra na aliança *Catasetum cristatum* formalmente proposta por Bicalho & Barros (1988). Mais especificamente, *C. nhamundaense* pertence ao complexo *C. barbatum*, sendo, morfológicamente, mais próxima de *C. garnettianum* (Rolfe 1888). *C. nhamundaense* pode ocorrer em simpatria com *C. garnettianum*, uma vez que *C. garnettianum* foi coletada no município de Aveiro (PA), que fica a

cerca de 220 km em linha reta do município de Faro (localidade tipo de *C. nhamundaense*) (veja Cantuária et al. 2021; Petini-Benelli 2022).

Catasetum nhamundaense se diferencia de *C. garnettianum* por apresentar inflorescência arqueada à pêndula (vs. somente arqueada) e congesta (vs. laxa), portando de 21 a 36 flores (vs. 5–10 flores) (Rolfe 1888; Petini-Benelli 2022; A.H. Krahll & J.B.F. da Silva observações pessoais). Não há diferenças marcantes entre estas duas espécies quanto às sépalas e pétalas, fato que é considerado comum entre as espécies do complexo *C. barbatum* (Rocha & Silva 2001; Krahll et al. 2021a,b). Entretanto, as espécies podem ser distinguidas quanto à cor e a morfologia do labelo. *Catasetum nhamundaense* apresenta labelo esverdeado, obtriangular, com um calo apical oblongo, falcado, delgado e com o ápice acuminado, enquanto *C. garnettianum* possui labelo esbranquiçado e oblongo com um calo oblongo, reto, espessado e com o ápice simples ou composto por vários “cornos” (Rolfe 1888; Petini-Benelli 2022; observações pessoais) (Fig. 3). Além disso, o calo basal (base do labelo) é oblongo, ladeado por pequenos cornos, falcado e com o ápice acuminado em *C. nhamundaense*, enquanto que em *C. garnettianum* o calo é dentiforme, simples, falcado e com o ápice agudo., além de ser mais curto (ca. 0,7 vs. ca. 0,5 cm) conforme podemos observar na comparação entre as imagens “D” e “H” da figura 3. Enfatizamos ainda que as fímbrias do labelo de *C. nhamundaense* são mais longas e delgadas do que as fímbrias do labelo de *C. garnettianum* que são mais curtas e mais espessadas (0,5–0,8 cm vs. 0,3–0,5 cm compr.)

A seguir, na tabela 1, é apresentada de forma comparativa as características distintivas entre espécies do complexo de *C. barbatum*.

Tabela 1: Comparação entre as características distintivas de *C. nhamundaense* de outras espécies do complexo de *C. barbatum*.

	<i>C. nhamundaense</i>	<i>C. garrettianum</i>	<i>C. barbatum</i>	<i>C. saracataquerense</i>	<i>C. taquerense</i>
Inflorescência	Arqueada à pêndula, congesta, 21–36-flora.	Arqueada, laxa, 5–10-flora.	Subereta ou arqueada, laxa, ca. 20-flora.	Arqueada, laxa, 10–20-flora.	Arqueada, laxa, 6–10-flora.
Labelo	Obtriangular, superfície interna glabra, margeado por fimbrias simples, relativamente longas e delgadas e espaçadas entre si, mais agrupadas próximo ao ápice (franjas).	Oblongo, superfície interna glabra, margeado por fimbrias simples, relativamente curtas e crassas e espaçadas entre si.	Oblongo à triangular, superfície e margens com fimbrias relativamente longas e delgadas.	Oblongo, margem e superfície interna densamente fimbriada por apêndices simples e relativamente delgados.	Triangular, superfície interna glabra, margem com fimbrias simples e espaçadas entre si, pouco concentradas no ápice.
Calo basal do labelo	Oblongo, ladeado por pequenos cornos, ápice acuminado.	Dentiforme, simples, falcado, ápice agudo.	Oblongo, 1–3-bifurcado, falcado, ápice agudo.	Oblongo, ladeado por pequenos cornos, falcado, ápice acuminado.	Oblongo, simples, falcado, ápice acuminado.
Calo apical do labelo	Oblongo, falcado, delgado, ápice acuminado.	Oblongo, reto, espessado, ápice simples ou composto por vários “comos”.	Dentiforme, reto, espessado, 1–2-bifurcado, ápice agudo.	Ausente	Ausente

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pela permissão de coleta. Agradecemos ainda a Mineração Rio do Norte (MRN) pelo financiamento, apoio e logística que tornaram este trabalho possível.

Referências bibliográficas

- Bicalho HD & Barros F.** 1988. On the taxonomy of *Catasetum* subsection *Isoceras*. *Lindleyana* 3: 87–92.
- Cantuária PC, Krahll DRP, Krahll AH, Chiron G & Silva JBF.** 2021. *Catasetum* × *sheyllae* (Orchidaceae: Catasetinae), a new natural hybrid from Brazilian Amazon. *Phytotaxa* 527: 257–265.
- Chase MW, Cameron KM, Freudenstein JV, Pridgeon AM, Salazar G, van den Berg C & Schuiteman A.** 2015. An updates classification of Orchidaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 177: 151–174.
- Damián A, Mitidieri N, Bonilla M & Huayllani JT.** 2021. A new species, lectotypification and new records in *Catasetum* (Orchidaceae: Catasetinae) from Peruvian Amazon. *Botany Letters* 168: 191–199.
- Dressler RL.** 1993. *Phylogeny and Classification of the Orchid Family*. Dioscorides Press, Portland, 314p.
- Franken EP.** 2017. *Biologia floral comparada do gênero Rich. ex. Kunth (Orchidaceae, Catasetinae) baseado em estudos filogenéticos*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 130p.
- Gerlach G.** 2007. The true sexual life of *Catasetum* and *Cynoches*. *Caesiana* 28: 57–62.
- Gonçalves EG & Lorenzi H.** 2007. *Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Govaerts R, Dransfield J, Zona S, Hodel DR & Henderson A.** 2022. *World Checklist of Orchidaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp/>. Acessado em: 15/04/2022.
- Harris J & Harris M.** 2001. *Plant identification terminology - An illustrated glossary*. Payson, Spring Lake Publishing.
- Holst AW.** 1999. *The world of Catasetums*. Portland, Timber Press.

- IUCN.** 2022. *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 15 (January 2022). Prepared by the Standards and Petitions Committee of the IUCN Species Survival Commission. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acesso em 15/04/2022.
- Krahl AH, Krahl DRP, Cantuária PC & Silva JBF.** 2021a. *Catasetum saracataquerense* (Orchidaceae, Catasetinae), a new species of Brazilian Amazon. *Richardiana, nouvelle série* 5: 206–216.
- Krahl AH, Chiron G, Cantuária PC & Silva JBF.** 2021b. A new species of *Catasetum* (Orchidaceae, Catasetinae) for the Brazilian Amazon. *Richardiana, nouvelle série* 5: 283–294.
- Luizão FJ.** 1995. *Ecological studies in contrasting forest types in Central Amazonia*. PhD Thesis, University of Stirling, 288 pp.
- Miranda FE & Lacerda KG.** 1992. Estudos em Catasetinae – 1. *Bradea* 6: 45–60.
- Mori SA, Silva LA, Lisboa G & Coradin L.** 1989. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Ilhéus, Ceplac.
- Petini-Benelli A.** 2022. *Catasetum*. In: Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, JBRJ. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB11312>. Acesso em 15/04/2022.
- Petini-Benelli A. & Chiron G.** 2020. Une nouvelle espèce d'orchidée du Rondônia: *Catasetum desouzae*. *Richardiana, nouvelle série* 4: 238–246.
- Petini-Benelli A.** 2017. *Catasetum Rich. ex Kunth (Orchidaceae): Filogenia e monografia do gênero para a flora de Mato Grosso, Brasil*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Mato Grosso, 408p.
- Pérez-Escobar OA, Balbuena JA & Gottschling M.** 2016. Rumbling orchids: how to assess divergent evolution between chloroplast endosymbionts and the nuclear host. *Systematic Biology* 65: 51–65.
- Rocha ES & Silva JBF.** 2001. Variações morfológicas do labelo de *Catasetum barbatum* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae). *Acta Amazonica* 31: 365–373.
- Rolfe RA.** 1888. *Catasetum garnettianum*. *The Gardeners` Chronicle & Agricultural Gazette* 2: 692.

- Romero GA.** 1992. Non-functional flowers in *Catasetum* orchids (*Catasetinae*, Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 109: 305–313.
- Romero GA & Carnevali G.** 2009. *Catasetum*. In: Pridgeon, A.M.; Cribb, P.J.; Chase, M.W. & Rasmussen F.N. *Genera Orchidearum, Epidendroidea – Part II*. New York, Oxford University Press: 13–18.
- Romero GA & Jenny R.** 1993. Contributions toward a monograph of *Catasetum* (Catasetinae, Orchidaceae) I: A checklist of species, varieties, and natural hybrids. *Harvard Papers in Botany* 1: 59–84.
- Senghas K.** 1990. Einige neue Arten aus der Subtribus Catasetinae I – *Catasetum* sektion Anisoceras. *Die Orchidee* 41: 212–218.
- Senghas K.** 1991. Einige neue Arten aus der Subtribus Catasetinae I – *Catasetum* sektion Isoceras. *Die Orchidee* 42: 19–24.
- Silva JBF & Silva MFF** 1998. *Orquídeas Nativas da Amazônia Brasileira: gênero Catasetum L. C. Rich. ex Kunth*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Thiers BM.** (ed.). 2022 [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em: 15/04/2022.
- Walker-Larsen J & Harder LD.** 2000. The evolution of staminodes in Angiosperms: patterns of stamen reduction, loss, and functional re-invention. *American Journal of Botany* 87: 1367–1384.

artigo publicado em 10 de setembro de 2022

