

# Dendrocerotaceae J. Haseg.

Gabriel Felipe Peñaloza Bojacá

Universidade Federal de Minas Gerais; gpenaloza.bojaca@gmail.com

Bárbara Azevedo de Oliveira

baazevedo92@hotmail.com

Cintia Aparecida Teixeira Araujo

Universidade Federal de Minas Gerais; cintia-144@hotmail.com

Juan Carlos Villarreal

Université Laval; jcarlos.villarreal@gmail.com

Laura Bubantz Fantecelle

Universidade Federal de Minas Gerais; laurabfantecelle@gmail.com

Adaíses Simone Maciel da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais; adaisesmaciel@ufmg.br

---

Este tratamento é composto pelos seguintes táxons: Dendrocerotaceae, *Dendroceros*, *Nothoceros*.

## COMO CITAR

Peñaloza-Bojacá, G.F., Oliveira, B.A., Araujo, C.A.T., Villarreal, J.C., Fantecelle, L.B., Maciel-Silva, A.S. 2020. Dendrocerotaceae in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB97156>.

## DESCRIÇÃO

**Gametófito.** Talo verde claro a verde escuro, com nervura central distinta ou indistinta, sólido ou com cavidades mucilaginosas, plano a fortemente crispado, pouco ou muito ramificado, nervura central quando presente possui asas crispadas com/sem perfurações. Colônias de *Nostoc* usualmente presentes, visíveis como pontos negros. Cloroplastos 1 – 2 (-8) por célula. Pirenóides presentes ou ausentes. **Sistema sexual.** Monoico/Dioico. **Anterídios.** 1 (-2) por câmara, grandes, isolados ou não. **Esporófito.** Até 10 cm de comprimento, estômatos e columela ausentes. **Esporo.** 22 – 80 µm, clorofilado, unicelular ou multicelular (em *Dendroceros*), arredondado, piloso. **Pseudoelatório.** Com espessamento em espiral.

## COMENTÁRIO

Dendrocerotaceae - Família representada por dois gêneros no Brasil *Dendroceros* e *Nothoceros*.

### Forma de Vida

Talosa

### Substrato

Corticícola, Epífita, Epixila, Rupícola, Terrícola

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

### Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

### Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

### Distribuição Geográfica

#### Ocorrências confirmadas

Nordeste (Bahia, Pernambuco)

Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)

Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina)

## CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO

### Chave de Identificação para os gêneros de Dendrocerotaceae no Brasil

1a Talo fortemente lobado e crispado, com nervura central distinta e perfurações presentes ou ausentes nas asas, cloroplastos com pirenóides, esporas multicelulares clorofiladas; plantas epífitas ..... *Dendroceros*

1b Talo pouco lobado, margem finamente crispada, nervura central indistinta, sem perfurações no gametófito, cloroplasto(s) com ou sem pirenóide, esporas unicelulares clorofiladas, plantas não epífitas ..... *Nothoceros*

## BIBLIOGRAFIA

- Spruce, R. (1884). Hepaticae Amazonicae et Andinae. Botanical Society of Edinburgh, 15: 571–575.
- Campbell, D.H. (1898). On the Structure and Development of *Dendroceros*, Nees. Journal of the Linnean Society of London, Botany, 33(232#233): 467-478.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. The Bryologist, 45(4): 111–1.
- Proskauer, J. (1953). Studies on Anthocerotales. IV. Torrey Botanical Society, 80(4): 65–75.
- Proskauer, J. (1960). Studies on Anthocerothales VI. Phytomorphology, 10: 1-19.
- Hasegawa, J. (1980). Taxonomical studies on Asian Anthocerotae II. Some Asian species of *Dendroceros*. Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 47: 287–309.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1-318.
- Frey, W. & Stech, M. (2005). A morpho-molecular classification of the Anthocerotophyta (hornworts). Nova Hedwigia, 80(3-4): 541–545.
- Duff, R.J., et al. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The Bryologist, 110(2): 214–243.
- Renzaglia, K.S., Villarreal, J.C. & Duff, R.J. (2009). New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In: B. Goffinet & J. Shaw (eds.). Bryophyte Biology. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 139-171.
- Villarreal, J.C., Cargill, C., et al. (2010). A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. Phytotaxa, 9: 150–166.
- Villarreal, J.C., Goffinet, B., et al. (2010). Phylogenetic delineation of *Nothoceros* and *Megaceros* (Dendrocerotaceae). The Bryologist, 113(1): 106–113.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S., (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S., (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.
- Villarreal, J.C., et al., (2015). Notes on Early Land Plants Today. 70. Nomenclatural notes in hornworts (Anthocerotophyta). Phytotaxa, 208(1): 92-96.
- Söderström, L., et al., (2016). World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.
- Peñaloza-Bojaca, G.F., et al., (2019) Phylogenetic and morphological infrageneric classification of the genus *Dendroceros* (Dendrocerotaceae; Anthocerotophyta), with the addition of two new subgenera, Systematics and Biodiversity, 17(7): 712-727.



# Dendroceros Nees

Este tratamento é composto pelos seguintes táxons: *Dendroceros*, *Dendroceros breutelii*, *Dendroceros crispatus*, *Dendroceros crispus*.

## COMO CITAR

Peñaloza-Bojacá, G.F., Oliveira, B.A., Araujo, C.A.T., Villarreal, J.C., Fantecelle, L.B., Maciel-Silva, A.S. Dendrocerotaceae in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB97157>.

## DESCRIÇÃO

*Dendroceros* Nees em Göttsche et al. (1846: 579) – três espécies no Brasil

**HABITAT.** Principalmente em regiões temperadas, sub-temperadas e tropicais. Exclusivamente epífitas.

**DESCRIÇÃO. Gametófito.** Talo verde claro, sólido ou com cavidades mucilaginosas, estreito, com inúmeros ramos curtos simples, pinados ou bipinados, asas fortemente onduladas a crispadas. Nervura central conspícua e sólida, plana a levemente convexa, com até oito células de espessura, em secção transversal plana a elíptica. Asas uniestratificadas, de 2 mm de largura, lobadas ou semi-lobadas. Células das asas com micro ou macro perfurações. Colônias de *Nostoc* usualmente presentes, visíveis como pontos negros. Um cloroplasto por célula, com pirenóide presente e conspícuo. **Sistema sexual.** Monoico. **Anterídios.** Um por câmara, solitário e espalhado. **Esporófito.** Invólucro longo com cápsula ereta de 1 a 5 cm de comprimento. Columela presente. Estômatos ausentes. **Esporo.** Multicelular, verde, de 35–90 µm de diâmetro, com superfície papilhosa. A germinação é endospórica, ou seja, ocorre dentro da cápsula. **Pseudoelatório.** Longo e estreito com espessamento em espiral.

**DISCUSSÃO.** *Dendroceros* é o único gênero de antóceros com caracteres morfológicos diagnósticos estáveis, que ajudam na delimitação das espécies. É o único antóceros exclusivamente epífita. Distingue-se pela presença de uma nervura distinta e asas laterais uniestratificadas no gametófito, pelos esporos multicelulares e pseudoelatórios com banda em espiral.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Epífita

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

Ocorrências confirmadas

Nordeste (Bahia)

Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)

Sul (Paraná, Santa Catarina)

## CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO

### Chave de Identificação para as espécies de *Dendroceros* no Brasil

1a Gametófito com asas galeadas (semelhantes a uma campana); perfuração nas asas sempre presente, células da cápsula com paredes nodulares espessas ..... *D. crispatus*

1b Gametófito com asas aplanadas a crispadas, células da cápsula com paredes não nodulares espessadas .....2

2a Gametófito com asas aplanadas a levemente crispadas; invólucro liso; parede da cápsula com células longas de espessamentos uniformes ..... *D. breutelii*

2b Gametófito com asas crispadas; invólucro papiloso; parede da cápsula com células curtas de espessamentos irregulares (similar a um colênquima) ..... *D. crispus*

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES



Figura 1: *Dendroceros* Nees

## BIBLIOGRAFIA

- Gottsche, J.B.G., Lindenberg, C.M. & Esenbeck, C.G. (1844). Synopsis hepaticarum: coniunctis studiis scripserunt et edi curaverunt. Hamburgi: Meissnerianis, v. 4, pp. 578–591.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Proskauer, J. (1953). Studies on Anthocerotales. IV. Torrey Botanical Society, 80(4): 65–75.
- Proskauer, J. (1960). Studies on Anthocerothales VI. Phytomorphology, 10: 1-19.
- Hasegawa, J. (1980). Taxonomical studies on Asian Anthocerotae II. Some Asian species of *Dendroceros*. Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 47: 287–309.
- Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. The Bryologist, 45(4): 111–1.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1-318.
- Frey, W. & Stech, M. (2005). A morpho-molecular classification of the Anthocerotophyta (hornworts). Nova Hedwigia, 80(3-4): 541–545.
- Duff, R.J., et al. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The Bryologist, 110(2): 214–243.
- Renzaglia, K.S., Villarreal, J.C. & Duff, R.J. (2009). New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In: B. Goffinet & J. Shaw (eds.). Bryophyte Biology. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 139-171.
- Villarreal, J.C., Cargill, C., et al. (2010). A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. Phytotaxa, 9: 150–166.
- Villarreal, J.C., Goffinet, B., et al. (2010). Phylogenetic delineation of *Nothoceros* and *Megaceros* (Dendrocerotaceae). The Bryologist, 113(1): 106–113.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S., (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S., (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.
- Villarreal, J.C., et al., (2015). Notes on Early Land Plants Today. 70. Nomenclatural notes in hornworts (Anthocerotophyta). Phytotaxa, 208(1): 92-96.
- Söderström, L., et al., (2016). World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.
- Peñaloza-Bojacá, G.F., et al., (2019) Phylogenetic and morphological infrageneric classification of the genus *Dendroceros* (Dendrocerotaceae; Anthocerotophyta), with the addition of two new subgenera, Systematics and Biodiversity, 17(7): 712-727.

# *Dendroceros breutelii* Nees

## DESCRIÇÃO

*Dendroceros breutelii* Nees, Syn. Hepat. 4: 581, 1846 (Gottsche et al. 1846). Tipo: ST. KITTS. Breutel s.n. (G- 00115617). = *Dendroceros angustifrons* Steph., Spec. Hepat. 5: 1016, 1917 (1917); *Dendroceros macrosporus* Steph., Spec. Hepat. 5: 1014, 1917 (1917); *Dendroceros schiffneri* Steph., Spec. Hepat. 5: 1017, 1917 (1917), designados por Villarreal et al (2015).

DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL. SP.

DESCRIÇÃO. **Gametófito.** Talo sólido, 2 – 3 cm de comprimento, estreito, com ramificações curtas a irregulares, ramos amplamente divergentes, bipinados. Nervura central sólida, forte a estreita. Asas aplanadas a levemente crispadas. Células das asas com perfurações ou não. Um cloroplasto por célula, com pirenoide. Invólucro de 3 - 7 mm, com cutícula papilosa. **Sistema sexual.** Monoico. Anterídios. Normalmente um por câmara. **Esporófito.** 1 – 5 cm de comprimento. Cápsula com 10 – 20 mm de comprimento, células da cutícula alongadas, com espessamentos retangulares uniformes. Columela presente e estômato ausente. **Esporo.** 50 – 70 µm, verdes multicelulares, de parede papilhosa. **Pseudoelatório.** Com espessamento helicoidal, ca. 360 µm. DISCUSSÃO. Caracteriza-se por ter um talo mais aplanado com asas perfuradas ou não por poros; cápsula com células retangulares de cutícula papilhosa, com espessamentos fortes e uniformes. *D. breutelii* é muito similar a *D. cripus*, diferindo principalmente por caracteres do gametófito mais aplanado, e com células da capsula alongadas, com espessamentos retangulares uniformes.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Epífita

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

Ocorrências confirmadas

Sudeste (São Paulo)

## MATERIAL TESTEMUNHO

J.C. Breutel, s.n., G, 00115617

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES

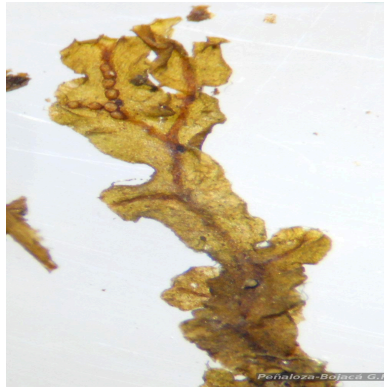


Figura 1: *Dendroceros breutelii* Nees

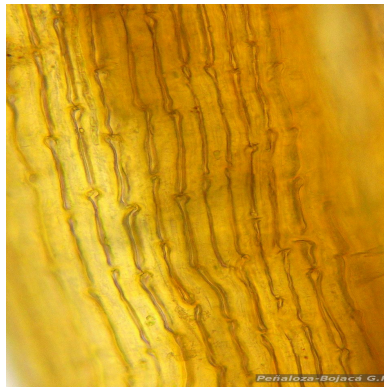


Figura 2: *Dendroceros breutelii* Nees

## BIBLIOGRAFIA

- Gottsche, J.B.G., Lindenberg, C.M. & Esenbeck, C.G. (1844). Synopsis hepaticarum: coniunctis studiis scripserunt et edi curaverunt. Hamburgi: Meissnerianis, v. 4, pp. 578–591.
- Spruce, R. (1884). Hepaticae Amazonicae et Andinae. Botanical Society of Edinburgh, 15: 571–575.
- Campbell, D.H. (1898). On the Structure and Development of *Dendroceros*, Nees. Journal of the Linnean Society of London, Botany, 33(232#233): 467–478.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944–1022.
- Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. The Bryologist, 45(4): 111–1.
- Proskauer, J. (1953). Studies on Anthocerotales. IV. Torrey Botanical Society, 80(4): 65–75.
- Proskauer, J. (1960). Studies on Anthocerothales VI. Phytomorphology, 10: 1–19.
- Hasegawa, J. (1980). Taxonomical studies on Asian Anthocerotae II. Some Asian species of *Dendroceros*. Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 47: 287–309.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1–318.
- Duff, R.J., et al. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The Bryologist, 110(2): 214–243.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.

- Villarreal, J.C., et al. (2015). Notes on early land plants today. 70. Nomenclatural notes in hornworts (Anthocerotophyta). *Phytotaxa*, 208(1): 92-96.
- Söderström, L., et al. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 59: 1–828.
- Peñaloza-Bojacá, G.F., et al., (2019) Phylogenetic and morphological infrageneric classification of the genus *Dendroceros* (Dendrocerotaceae; Anthocerotophyta), with the addition of two new subgenera, *Systematics and Biodiversity*, 17(7): 712-727.



# *Dendroceros crispatus* (Hook.) Nees

## DESCRIÇÃO

*Dendroceros crispatus* (Hook.) Nees, Syn. Hepat. 4: 579, 1846 (Gottsche et al. 1846).

= Bas.: *Monoclea crispata* Hook., Bot. Misc. 1: 117, 1830 (Hooker 1830)

DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL. SP, RJ, PR, SC.

DESCRIÇÃO. **Gametófito.** Talo sólido galeado, 1 – 4 cm de comprimento, ramos ramificados, pinados ou bipinados. Nervura sólida, fortemente plana a levemente convexa. Asas do gametófito atingindo a nervura central. Células do talo (região da asa) com paredes espessadas com macroperfurações e poros. Pirenóide presente. Invólucro. Com 4 – 7 mm, cutícula lisa ou papilhosa.

**Sistema sexual.** Monoico. **Anterídios.** 1 anterídio por câmara anteridial. **Esporófito.** 15 – 25 mm de comprimento, alaranjada, sem estômatos, com células de cutícula lisa e retangulares, espessamentos da parede celular nodulares. **Esporo.** multicelulares, 50 – 80 µm (provavelmente esporos ainda não germinados até esporos com várias células), verdes, com micro-ornamentações granulares e vermiculadas na superfície distal. **Pseudoelatório.** ca. 470 µm, em espiral.

DISCUSSÃO. *Dendroceros crispatus* caracteriza-se por ter um talo galeado com macroperfurações e poros; cápsula com células de cutícula lisa, com espessamentos da parede celular nodulares.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Epífita

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

### Ocorrências confirmadas

Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo)

Sul (Paraná, Santa Catarina)

## MATERIAL TESTEMUNHO

O. Yano, 20593, SP, Paraná

O. Yano, 20596, SP, Paraná

A. Schäfer, 22920, SP, Paraná

O. Yano, 24750, SP, Rio de Janeiro

D. Peralta, 7715, SP, Santa Catarina

D. Peralta, 3956, SP, São Paulo

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES

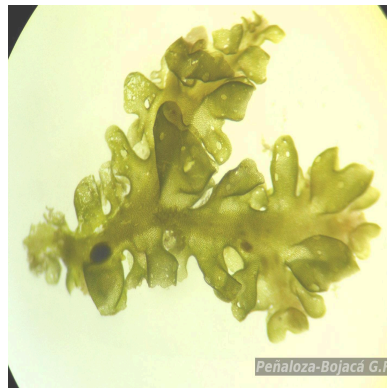


Figura 1: *Dendroceros crispatus* (Hook.) Nees

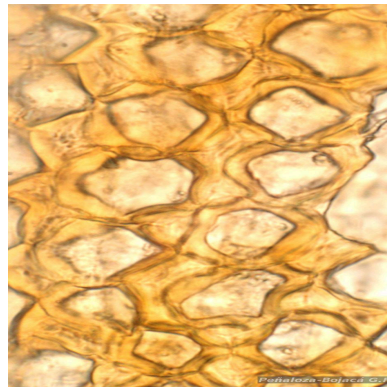


Figura 2: *Dendroceros crispatus* (Hook.) Nees

## BIBLIOGRAFIA

- Hooker, W.J. (1830). Botanical miscellany. John Murray, London, 1-236.
- Spruce, R. (1884). Hepaticae Amazonicae et Andinae. Botanical Society of Edinburgh, 15: 571–575.
- Campbell, D.H. (1898). On the structure and development of *Dendroceros*, Nees. Journal of the Linnean Society of London, Botany, 33(232#233): 467-478.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Proskauer, J. (1953). Studies on Anthocerotales. IV. Torrey Botanical Society, 80(4): 65–75.
- Proskauer, J. (1960). Studies on Anthocerothales VI. Phytomorphology, 10: 1-19.
- Duff, R.J., et al. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The Bryologist, 110(2): 214–243.
- Garcia, C., et al., (2012). The hornworts *Dendroceros* Nees and *Megaceros* Campb. in Sao Tome Principe (Africa, Gulf of Guinea) with the description of *Dendroceros paivae* sp. nov. Cryptogamie, Bryologie, 33,3–21.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.
- Villarreal, J.C., et al. (2015). Notes on early land plants today. 70. Nomenclatural notes in hornworts (Anthocerotophyta). Phytotaxa, 208(1): 92-96.
- Söderström, L., et al. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.

Peñaloza-Bojacá, G.F., et al., (2019) Phylogenetic and morphological infrageneric classification of the genus *Dendroceros* (Dendrocerotaceae; Anthocerotophyta), with the addition of two new subgenera, *Systematics and Biodiversity*, 17(7): 712-727.

# *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees

## DESCRIÇÃO

*Dendroceros crispus* (Sw.) Nees, Syn. Hepat. 4: 581, 1846 (Gottsche et al. 1846).

= *Anthoceros crispus* Sw., Prodr.: 146, 1788, (1788); *Dendroceros foliatus* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 574, (1885) (1885).

DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL. SP, SC, RJ, PA, PR, BA.

DESCRIÇÃO. **Gametófito.** Talo sólido, 1 – 3 cm de comprimento, estreito, ramos curtos simples ou ramificados, pinados ou bipinados. Nervura sólida, fortemente plana a levemente convexa. Asas do gametófito fortemente crispadas. Células do talo (região da asa) com paredes espessadas com perfurações. Pirenóide presente. Invólucro. Com 7 – 8 mm, cutícula lisa ou papilhosa. **Sistema sexual.** Monoico. Anterídios. 1 anterídio por câmara anteridial. **Esporófito.** 15 – 40 mm de comprimento, com cápsula duas vezes maior que o invólucro, alaranjada, sem estômatos, com células curtas de cutícula lisa, paredes das células com espessamentos retangulares. **Esporo.** multicelulares, 35 – 80 µm (provavelmente esporos ainda não germinados até esporos com três a quatro células), verdes, com pequenas papilas. **Pseudoelatório.** ca. 400 µm, em espiral.

DISCUSSÃO. *Dendroceros crispus* caracteriza-se por ter um talo com asas perfuradas com poros; cápsula com células de cutícula lisa, com espessamentos retangulares (lembrando células colenquimáticas); esporos multicelulares e papilosos.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Epífita

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

### Ocorrências confirmadas

Nordeste (Bahia)

Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)


Sul (Paraná, Santa Catarina)

## MATERIAL TESTEMUNHO

A. Schäfer, 8250, SV, Paraná

P. Costa, 3714, RB, Rio de Janeiro

D.P. Costa, 3714, RB, 347227,  (RB00639612), Rio de Janeiro

M. A. A. Santos, 336, RB, 256497,  (RB00708057), Rio de Janeiro

O. Yano, 769, SP, São Paulo

A. Souza, s.n., HUEFS, 205080, Bahia

A. Schäfer, 11118, MO, São Paulo

A.F.M. Glaziou, 5127, PC (PC0741711)

D.S. Costa, 4940, RB, 475802,  (RB00548780), Rio de Janeiro

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES

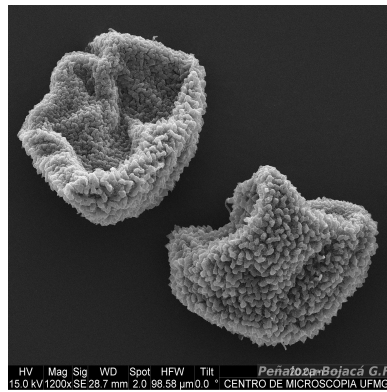


Figura 1: *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees

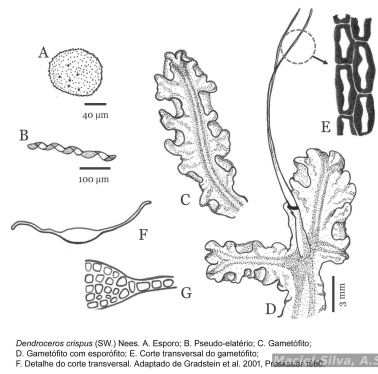


Figura 2: *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees



Figura 3: *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees

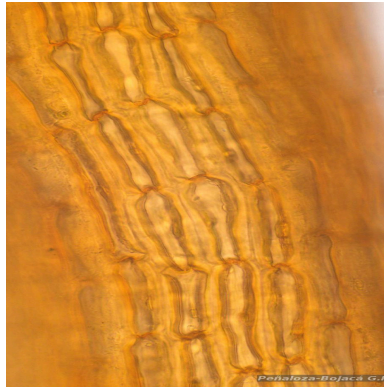


Figura 4: *Dendroceros crispus* (Sw.) Nees

## BIBLIOGRAFIA

- Gottsche, J.B.G., Lindenberg, C.M. & Esenbeck, C.G. (1844). Synopsis hepaticarum: coniunctis studiis scripserunt et edi curaverunt. Hamburgi: Meissnerianis, v. 4, pp. 578–591.
- Spruce, R. (1884). Hepaticae Amazonicae et Andinae. Botanical Society of Edinburgh, 15: 571–575.
- Campbell, D.H. (1898). On the structure and development of *Dendroceros*, Nees. Journal of the Linnean Society of London, Botany, 33(232#233): 467-478.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. The Bryologist, 45(4): 111–1.
- Proskauer, J. (1953). Studies on Anthocerotales. IV. Torrey Botanical Society, 80(4): 65–75.
- Proskauer, J. (1960). Studies on Anthocerothales VI. Phytomorphology, 10: 1-19.
- Hasegawa, J. (1980). Taxonomical studies on Asian Anthocerotae II. Some Asian species of *Dendroceros*. Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 47: 287–309.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1-318.
- Duff, R.J., et al. (2007). Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. The Bryologist, 110(2): 214–243.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.
- Villarreal, J.C., et al. (2015). Notes on early land plants today. 70. Nomenclatural notes in hornworts (Anthocerotophyta). Phytotaxa, 208(1): 92-96.
- Söderström, L., et al. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.
- Peñaloza-Bojacá, G.F., et al., (2019) Phylogenetic and morphological infrageneric classification of the genus *Dendroceros* (Dendrocerotaceae; Anthocerotophyta), with the addition of two new subgenera, Systematics and Biodiversity, 17(7): 712-727.

# *Nothoceros* (R.M. Schust.) Hasegawa

Este tratamento é composto pelos seguintes táxons: *Nothoceros*, *Nothoceros minarum*, *Nothoceros vincentianus*.

## COMO CITAR

Peñaloza-Bojacá, G.F., Oliveira, B.A., Araujo, C.A.T., Villarreal, J.C., Fantecelle, L.B., Maciel-Silva, A.S. Dendrocerotaceae in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB121823>.

## DESCRIÇÃO

*Nothoceros* (R.M. Schust.) J. Haseg., J. Hattori Bot. Lab. 76: 32, 1994 – duas espécies no Brasil.

**HABITAT.** Sobre casca tronco morto e rochas, usualmente em florestas montanas. América do Sul, Nova Zelândia, Neotrópico e Estados Unidos.

**DESCRIÇÃO. Gametófito.** Talo castanho a verde escuro, fino, até 5 cm de largura e 1 cm de comprimento, sólido, plano a ligeiramente ondulado, pouco ramificado, com margens finamente crispadas, nervura central conspícua a inconspícua, asas crispadas sem perfurações. Talo sem trigônios e perfurações. Cloroplastos 1 – 2 (-8) por célula. Pirenóides geralmente ausentes. Invólucro. 3 – 15 mm, estreito e cilíndrico. **Sistema sexual.** Monoico/ Dioico. **Anterídios.** 1 (-2) por câmara, grandes, isolados ou não. **Esporófito.** Muito longo, até 10 cm de comprimento, levemente piloso a liso, estômatos e columela ausentes. **Esporo.** 22 – 26 µm, clorofilado, unicelular, arredondado, papiloso. **Pseudoelatório.** Com espessamento em espiral.

**DISCUSSÃO.** O talo de *Nothoceros* e *Dendroceros* é diferenciado pelas asas no gametófito abruptamente mais finas (perfuradas em *Dendroceros*, mas não em *Nothoceros*), diferentemente do gênero *Megaceros*, cujo talo não tem uma nervura central e se torna gradualmente mais fino em direção à margem. Os esporos de *Nothoceros* e *Megaceros* são similares: unicelulares, papilosos ou tuberculados, e clorofilados.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Corticícola, Epixila, Rupícola, Terrícola

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

### Ocorrências confirmadas

Nordeste (Pernambuco)

Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)

Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina)

## CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO

### Chave de Identificação para as espécies de *Nothoceros* no Brasil

1a Células do talo com 1 ou vários cloroplastos e pirenoide presente ..... *N. vincentianus*

1b Células do talo com 1 cloroplasto e pirenoide sempre ausente ..... *N. minarum*

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES



Figura 1: *Nothoceros* (R.M. Schust.) Hasegawa

## BIBLIOGRAFIA

- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Stephani, F. (1924). Species Hepaticarum. Vol. VI Supplementum ad. vol. I-V. (1917-1925). Univ. Genève & Herb. Boissier, VI, p.763.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1-318.
- Frey, W. & Stech, M. (2005). A morpho-molecular classification of the Anthocerotophyta (hornworts). Nova Hedwigia, 80(3-4): 541–545.
- Stotler, R.E. & Crandall-Stotler, B. (2005). Bryologist 108(1):16-26.
- Renzaglia, K.S., Villarreal, J.C. & Duff, R.J. (2009). New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In: B. Goffinet & J. Shaw (eds.). Bryophyte Biology. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 139-171.
- Villarreal, J.C., Cargill, C., et al. (2010). A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. Phytotaxa, 9: 150–166.
- Villarreal, J.C., Goffinet, B., et al. (2010). Phylogenetic delineation of *Nothoceros* and *Megaceros* (Dendrocerotaceae). The Bryologist, 113(1): 106–113.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.
- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2014). A review of molecular-clock calibrations and substitution rates in liverworts, mosses, and hornworts, and a timeframe for a taxonomically cleaned-up genus *Nothoceros*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 78(1): 25–35.
- Söderström, L., et al. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.



# *Nothoceros minarum* (Nees) J.C. Villarreal

## Tem como sinônimo

basiônimo *Megaceros minarum* (Nees) Steph.

## DESCRIÇÃO

*Nothoceros minarum* (Nees) J.C. Villarreal, Molec. Phylogen. Evol. 78: 34, 2014.

= *Anthoceros minarum* Nees, Naturgesch. Europ. Lebermoose 4, 340 (1838); *Megaceros minarum* (Nees) Steph., Spec. Hep. 5, 949 (1916); *Megaceros wiemannii* Steph., Spec. Hep. 5, 948 (1916); *Megaceros amoenus* Steph., Spec. Hep. 5, 949 (1916).

## DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL. SP

**DESCRIÇÃO.** **Gametófito** Talo verde oliva, até 2 cm de largura e 1–3 cm de comprimento, solido, plano a ligeiramente ondulado, sem ramificações, região mediana com oito células de espessura, margem irregular a brevemente lobada. Asas finas, mas não uniestratificadas, imperfuradas. Cloroplastos 1 por célula. Pirenóides ausentes. Invólucro. 3–15 mm, solitário, estreito e cilíndrico. **Sistema sexual.** Monoico. **Anterídios** >2 por câmara. **Esporófito.** 2,5–4,5 cm, longo, cápsula levemente pilosa a lisa, estômatos ausentes. **Esporo.** 22–27 µm, clorofilado com exina dourada, papiloso. **Pseudoelatório.** Com espessamento helicoidal. **DISCUSSÃO.** Vide discussão em *N. vincentiannus*.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Epixila, Terrícola

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Distribuição Geográfica

### Ocorrências confirmadas

Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo)

## BIBLIOGRAFIA

Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. Species Hepaticarum. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.

Stephani, F. (1924). Species hepaticarum. Vol. VI Supplementum ad. vol. I-V. (1917-1925). Univ. Genève & Herb. Boissier, VI, p. 763.

Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. The Bryologist, 45(4): 111–115.

Hell, K.G. (1969). Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica, 3187.

Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, pp. 1-318.

Renzaglia, K.S., Villarreal, J.C. & Duff, R.J. (2009). New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In: B. Goffinet & J. Shaw (eds.). Bryophyte Biology. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 139-171.

Villarreal, J.C., Cargill, C., et al. (2010). A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. Phytotaxa, 9: 150–166.

Villarreal, J.C., Goffinet, B., et al. (2010). Phylogenetic delineation of *Nothoceros* and *Megaceros* (Dendrocerotaceae). The Bryologist, 113(1): 106–113.

Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(46): 18873–18878.

Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. BMC Evolutionary Biology, 13(1): 239.

- Villarreal, J.C. & Renner, S.S. (2014). A review of molecular-clock calibrations and substitution rates in liverworts, mosses, and hornworts, and a timeframe for a taxonomically cleaned-up genus *Nothoceros*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 78(1): 25–35.
- Söderström, L., et al. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 59: 1–828.

# *Nothoceros vincentianus* (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villareal

## Tem como sinônimo

homotípico *Megaceros vincentianus* (Lehm. & Lindenb.) Campb.

*Anthoceros vincentianus* Lehm. & Lindenb.

## DESCRIÇÃO

*Nothoceros vincentianus* (Lehm. & Lindenb.) J.C.Villareal, Bryologist 113 (1): 111, 2010.

= *Anthoceros vincentianus* Lehm. & Lindenb., Nov. Stirp. Pug. 6: 16 (1834); *Anthoceros cristisporus* Steph., Bull. Soc. R. Bot. Belgique 31, 175. (1892-1893); *Anthoceros alatifrons* Steph. in Urban, Symb. Antill. 2, 469 (1901); *Megaceros mexicanus* Steph., Spec. Hep. 5, 947, (1916); *Megaceros guatemalensis* Steph., Spec. Hep. 5, 948 (1916); *Megaceros martinicensis* Steph., Spec. Hep. 5, 949 (1916); *Megaceros solidus* Steph., Spec. Hep. 5, 950 (1916); *Megaceros columbianus* Steph., Spec. Hepat. 5: 950 (1916); *Megaceros jamaicensis* Steph., Spec. Hepat. 6: 424 (1923).

**DESCRIÇÃO. Gametófito.** Talo verde oliva, plano ou ligeiramente ondulado, sólido, até 5 cm de comprimento, 3 – 10 mm de largura, pouco ramificado, ramos curtos arredondados, arredondados, sem nervura central conspícua, asas imperfuradas, margem finamente crispada. Cloroplasto. 1 a 2 por célula, e pirenóide usualmente presente. Invólucro. Solitário, 4 - 15 mm de comprimento, atenuado, mais fino em cima, cilíndrico, liso. **Sistema sexual.** Monoico. **Anterídio.** 1 por câmara, esférico, isolado, grande. **Esporófito.** Até 5 (-8) cm de comprimento, estômatos ausentes. **Esporo.** 27 – 34 µm, clorofilado com exina hialina a amarela pálida, papiloso. **Pseudoelatório.** Com espessamento helicoidal.

**DISCUSSÃO.** *Nothoceros minarum* e *N. vincentianus* são morfologicamente muito similares, porém são táxons filogeneticamente muito distintos. *N. vincentianus* tem um pirenóide conspícua, além de 1 anterídio por câmara anteridial e *N. minarum* não tem pirenóide.

## Forma de Vida

Talosa

## Substrato

Corticícola, Rupícola, Terrícola

## DISTRIBUIÇÃO

Nativa, não é endêmica do Brasil

## Domínios Fitogeográficos

Mata Atlântica

## Tipos de Vegetação

Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)

## Distribuição Geográfica

### Ocorrências confirmadas

Nordeste (Pernambuco)

Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)

Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina)

## MATERIAL TESTEMUNHO














Sehnem, A., 9421, ICN, Rio Grande do Sul

Santos, N.D., 338, RB, Rio de Janeiro

N.D. Santos, 672, RB, 454037,  (RB00503212), Rio de Janeiro

N.D. Santos, 411, RB, 453530,  (RB00502696), Rio de Janeiro

M. Bandeira, s.n., RB, 220393,  (RB00708059), Rio de Janeiro

Santos, N.D., 338, RB, 453764,  (RB00502934), Rio de Janeiro  
 D.P. Costa, 5794, RB,  (RB00920489), Bahia  
 N.D. Santos, 51, RB, 453424,  (RB00502590), Rio de Janeiro  
 N.D. Santos, 512, RB, 453890,  (RB00503061), Rio de Janeiro  
 D.P. Costa, 5120, RB, 488450,  (RB00577289), São Paulo  
 D.P. Costa, 4840, RB, 475051,  (RB00547902)  
 D.P. Costa, 4496, RB, 512582,  (RB00646246), Rio de Janeiro  
 D.P. Costa, 4761, RB, 519076,  (RB00663454), Rio de Janeiro  
 Costa, D.P., 4624, RB, 486402,  (RB00571016), Rio de Janeiro  
 N.D. Santos, 444, RB, 453838,  (RB00503008), Rio de Janeiro  
 D.P. Costa, 3029, RB, 321768,  (RB00708076)  
 Jonatham Ziffer Berger, 325, RB, 405713,  (RB00547848), Santa Catarina  
 Yano, O., 833, SP, São Paulo  
 D.P. Costa, 4634, RB, 511778,  (RB00639615), Rio de Janeiro

## IMAGENS DE CAMPO/ILUSTRAÇÕES

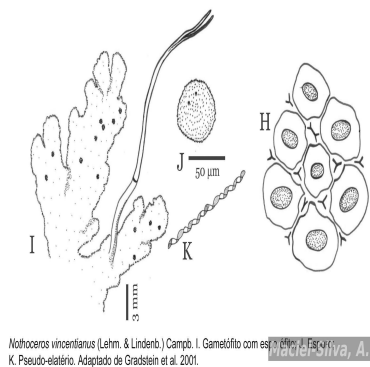


Figura 1: *Nothoceros vincentianus* (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villareal

## BIBLIOGRAFIA

- Campbell, D.H. (1907). Studies on some Javanese Anthocerotaceae. *Annals of Botany*, 21(84): 467–486.
- Stephani, F. (1916). Anthocerotaceae. *Species Hepaticarum*. Genève: Genève & Bale, v. 5, pp. 944-1022.
- Stephani, F. (1924). *Species hepaticarum*. Vol. VI Supplementum ad. vol. I-V. (1917-1925). Univ. Genève & Herb. Boissier, VI, p.763.
- Pagán, F.M. (1942). A new species of *Dendroceros* from Puerto Rico. *The Bryologist*, 45(4): 111–115.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. (2003). The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. New York: *Memoirs of the New York Botanical Garden*, v. 87, pp. 1-318.
- Renzaglia, K.S., Villareal, J.C. & Duff, R.J. (2009). New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In: B. Goffinet & J. Shaw (eds.). *Bryophyte Biology*. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 139-171.
- Villareal, J.C., Cargill, C., et al. (2010). A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. *Phytotaxa*, 9: 150–166.
- Villareal, J.C., Goffinet, B., et al. (2010). Phylogenetic delineation of *Nothoceros* and *Megaceros* (Dendrocerotaceae). *The Bryologist*, 113(1): 106–113.
- Villareal, J.C. & Renner, S.S. (2012). Hornwort pyrenoids, carbon-concentrating structures, evolved and were lost at least five times during the last 100 million years. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(46): 18873–18878.
- Villareal, J.C. & Renner, S.S. (2013). Correlates of monoicy and dioicy in hornworts, the apparent sister group to vascular plants. *BMC Evolutionary Biology*, 13(1): 239.
- Villareal, J.C. & Renner, S.S. (2014). A review of molecular-clock calibrations and substitution rates in liverworts, mosses, and hornworts, and a timeframe for a taxonomically cleaned-up genus *Nothoceros*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 78(1): 25–35.
- Yano, O. (2015). Ocorrências novas de briófitas para o estado de Minas Gerais, Brasil: Estudo do material botânico depositado no herbário SP. *Pesquisas, Botânica*, 68: 119-175.

Söderström, L. et al., (2016). World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 59: 1–828.