



Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia  
Coordenação de Capacitação  
Divisão Apoio Técnico

**PIBIC**

**2.265**

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA  
RELATÓRIO FINAL

Revisão do gênero *Ceratolejeunea* (Spruce) J. B. Jack & Steph. depositados no herbário INPA.

BOLSISTA: Camila Cunha Nogueira  
ORIENTADOR: Charles Eugene Zartman Ph.D.

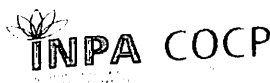
Relatório Final apresentado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, como requisito para a conclusão como participante do Programa de Iniciação Científica do INPA.

Manaus – Amazonas  
2017

Apoio Financeiro:



Realização:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES





**Título Trabalho do Bolsista:** Revisão do gênero *Ceratolejeunea* (Spruce) J. B. Jack & Steph. depositados no herbário INPA.

**Resumo (250 a 400 palavras)**

*Ceratolejeunea* (Jack & Steph) é o maior gênero pertencente à família Lejeuneaceae (Cas. -Gil), ocorre tanto em campinarana quanto em terra firme, com ampla distribuição em toda a região Amazônica. Considerando que muitas espécies comuns podem ocorrer em vários ambientes e substratos, pode-se esperar que haja alta variação morfológica das espécies. Por tanto, descrever essas variações contribuirá com o conhecimento do gênero na região amazônica.

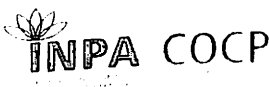
Tratando-se das briófitas depositadas no herbário do INPA, muitos indivíduos foram identificados há muitos anos, onde levanta-se a hipótese de que possam ter sido identificadas equivocadamente. Nos últimos anos, notou-se a importância de haver revisões nas coleções biológicas. Sendo assim realizou-se a revisão e estudo morfológico do gênero *Ceratolejeunea* (para região Amazônica, no herbário INPA, que conta com duzentos e noventa e sete espécimes. Destas, 105 foram revisadas, sendo que 93 foram confirmadas e 14 foram re-identificadas ou identificadas como sinônimo de outra espécie, representando 13 espécies. Esse estudo mostrou que *Ceratolejeunea coarina* (Gottsche) Schiffn e *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Steph. apresentaram-se como o maior número de amostras encontradas no herbário e o maior número de ocorrência para região amazônica, algumas delas não foram analisadas devido à má conservação do material ou ausência de estruturas para identificação correta. Amostras não depositadas no herbário, coletadas em diferentes locais da Amazônia brasileira (Presidente Figueiredo - Rio Urubu, Vila Balbina e Morro dos seis lagos) foram identificadas, e comparadas com material do herbário INPA previamente analisado e foi feita a comparação entre eles. Estas amostras foram adicionadas a coleção do herbário INPA.

**Palavras Chave:** Herbário; *Ceratolejeunea*; Espécimes; Região amazônica.

Apoio Financeiro:



Realização:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES





Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia  
Coordenação de Capacitação  
Divisão Apoio Técnico

---

**Subárea:** Botânica;

**Financiamento**

(PIBIC/CNPq)

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

  
Charles E. Zartman, Ph.D  
Pesquisador INPA / CBio

\_\_\_\_\_  
Orientador

\_\_\_\_\_  
Bolsista

---

Apoio Financeiro:



realização:



MINISTÉRIO DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



## INTRODUÇÃO

As briófitas (hepáticas, antóceros e musgos), presentes em todo o mundo, são o segundo maior grupo de plantas terrestres, com aproximadamente 25.000 espécies (Gradstein *et al* 2001). Em levantamentos realizados por diversos briologistas, a contagem de espécie de briófitas para a o Brasil chega a 1524 taxa, destes 570 ocorrem na Amazônia brasileira (Flora do Brasil 2020 em construção). A Amazônia está passando por rápido processo de desflorestamento, o que torna urgente a realização de levantamentos botânicos, no entanto, nos levantamentos geralmente as briófitas não são incluídas, o que torna prioritário levantamentos para este grupo.

Lejeuneaceae (Cas.-Gil), apresenta-se como a família mais numerosa entre as hepáticas, com 78 gêneros e 1200 espécies (Frey & Stech, 2009). Um estudo recente, realizado sobre comunidades de epífitas (plantas que depende de suporte de árvores para sua subsistência) a Lejeuneaceae apresentou maior abundância relativa entre as famílias de briófitas da Amazônia (Oliveira e Steege 2013) e apresentam atividades biológicas e farmacêuticas interessantes, tais como antimicrobianos, antifúngicos, citotóxica, repelente, relaxante muscular, e algumas atividades de enzimas inibidores e indutores de apoptose (Ludwiczuk *et al.*, 2014).

*Ceratolejeunea* (Jack & Steph) é o maior e mais especializado gênero de Lejeuneaceae, ocorre tanto em campinarana quanto em terra firme, com ampla distribuição em toda a Amazônia (Dauphin, 2003). Considerando que várias espécies comuns ocorrem em vários ambientes e substratos, pode-se esperar que haja alta variação morfológica das espécies (Lucking 1995; Dauphin 2003). Por tanto, descrever essas variações contribuirá com o conhecimento do gênero na amazônica. As espécies são encontradas em florestas ombrófilas de terras baixas (Bastos e Yano 2008).

Conforme Peixoto *et. al.* (1989) “Os herbários são indispensáveis para estudos de sistemática de plantas e são ferramentas de apoio à pesquisa para muitas outras áreas do conhecimento.” O herbário do INPA possui cerca de 217.000 registros (INPA, 2015), com altos representantes da flora amazônica, dentre eles diversos indivíduos pertencentes ao grupo das briófitas. Tratando-se das briófitas depositadas no herbário do INPA, muitos indivíduos foram identificados há muitos anos, onde levanta-se a hipótese de que possam ter sido identificadas equivocadamente. Nos últimos anos, notou-se a importância de haver revisões nas coleções biológicas, tendo em vista identificações

imprecisas principalmente em herbários (Monteiro, 2007). Por tanto é relevante trabalhar o gênero *Ceratolejeunea*, pois é amplamente distribuída pelos neotrópicos e pouco estudado na região amazônica.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localidade geográfica

Amazônia possui uma vasta área de oito milhões de km<sup>2</sup>, com florestas tropicais, úmidas e florestas de elevações baixas.

A Amazônia não detém o maior número de gêneros de hepáticas se comparados a outros biomas, no entanto é um centro importante de diversidade com seis gêneros hepáticos endêmicos, dezessete espécies de briófitas endêmicas, a maior parte das hepáticas foram classificadas como espécies ameaçadas. (Gradstein *et al* 2001). Quase 400 espécies foram relatadas (Grandstein & Heking, 1989), a maioria Lejeuneaceae, que é a família mais abundante e diversa das briófitas nas áreas equatoriais de planícies.

### Herbário

Foram realizadas pesquisas no herbário INPA, com o objetivo de separar todas as exsiccatas do gênero *Ceratolejeunea* depositadas no mesmo. Os espécimes foram analisados macro e microscopicamente descrevendo os caracteres morfológicos, (tabela 1 e figura 1)

Para a identificação desses caracteres, pequenas porções do material seco foram reidratadas com água destilada, preparadas em lâminas e auxílio de uma lupa de luz (zeizz), e identificadas através de um microscópio óptico de luz (zeizz).

Foram analisados um número significativo de exsiccatas por espécie, dependendo da quantidade presente no herbário INPA e disponível para o estudo. Cada exsicata foi analisada utilizando os caracteres definidos por (Dauphin 2003).

Amostras não depositadas no herbário, coletadas em diferentes locais da Amazônia brasileira (Presidente Figueiredo - Rio Urubu, Vila Balbina e Morro dos seis lagos) foram identificadas, e

comparadas com material do herbário INPA previamente analisado (através de análise morfológica) e foi feita a comparação entre eles. Estas amostras foram anexadas a coleção do herbário INPA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Duzentos e noventa e sete espécimes do gênero *Ceratolejeunea* para região amazônica, constam no herbário INPA. Destas, 105 foram revisadas, sendo que 93 foram confirmadas e 14 foram re-identificadas ou identificadas como sinônimo de outra espécie, algumas delas não foram analisadas devido à má conservação do material ou ausência de estruturas para identificação correta.

Dentre os duzentos e noventa e sete espécimes do gênero *Ceratolejeunea*, encontram-se 13 espécies, sendo elas: *Ceratolejeunea ceratantha* (Nees & Mont.) Steph., *Ceratolejeunea coarina* (Gottsche) Schiffn., *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Steph., *Ceratolejeunea confusa* R.M.Schust., *Ceratolejeunea cubensis* (Spruce.) Schiffn., *Ceratolejeunea fallax* (Lindenb.), *Ceratolejeunea grandibracteolata* (sinônimo de *C. cornuta*) Fulford, Bull., *Ceratolejeunea guianensis* (Nees & Mont.), *Ceratolejeunea laetefusca* (Aust.) Schust., *Ceratolejeunea marítima* Steph., *Ceratolejeunea minuta* (Dauphin), *Ceratolejeunea rubiginosa* Steph., *Ceratolejeunea spinosa* (Gottsche) Steph. (Espécime corrigido no herbário INPA).

Os resultados desse trabalho mostram que as espécies *Ceratolejeunea coarina* (78) e *Ceratolejeunea cornuta* (73) encontram-se melhor representada em número de amostras, sendo elas mais facilmente encontradas na região amazônica, podendo ser encontradas no município de São Gabriel da Cachoeira e na cidade de Manaus. Um resultado previsível, pois no Brasil *C. coarina* é citada para os estados do AM, SP por (YANO 1984) e *C. cornuta* é citada para os estados do AM, PA e SP (YANO 1984) e para o estado de PE (YANO 1995).

Existe uma fraca delimitação na variedade morfológica entre as espécies do gênero, notou-se a semelhança entre elas através de análises estatísticas (Figura 2).

Podem ser facilmente confundidas com outras espécies do gênero, necessitando assim fazer a análise. Dentro de uma mesma espécie, por exemplo, alguns caracteres morfológicos podem variar, como a margem do filídio, podendo ser inteir<sup>os</sup> a dentados (Figura 3) fracamente ou fortemente.

*Ceratolejeunea coarina* pode ser facilmente confundida com *Ceratolejeunea guianenses*, entretanto diferencia-se por apresentar tanto a margem<sup>1</sup> antical, como a postical dos filídios denteadas e *C. guianenses*, quando apresenta dentes, ocorren<sup>1</sup> apenas na margem antical (Ilkiu-Borges 2000)

Por fatores como esse, uma espécie não pode ser identificada com base em apenas um caractere morfológico, mas terá sempre de ser conjugado a outros para em conjunto, possibilitar êxito na identificação das espécies.

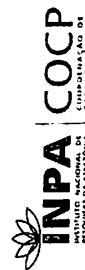
**Tabela 1:** Caracteres morfológicos estudados.

Forma do filídio	Margem do filídio	Dentes do filídio	Ocelos		Anfigastro			Perianto	
			Quantidade	Posição:	Tipo	Forma	Forma do lóbulo	Chifre:	Forma do chifre:
1.assimétrico	1.detada	1.apice		1.Basal	1.Inteiro	1.Mais comprido do que largo	Forma do lóbulo	Chifre:	Forma do chifre:
2.simétrico	2.inteiro	2.ao redor do filídio		2.Germinado 3.Seriado 4.Moniliado 5.Espalhado	2.Bífido	2.Mais largo do que comprido 3.Orbicular	1.Agudo 2.Lanceolado 3.Arredondado	1.presente 2.ausente	1.terete 2.bulbos 0

Apoio Financeiro:

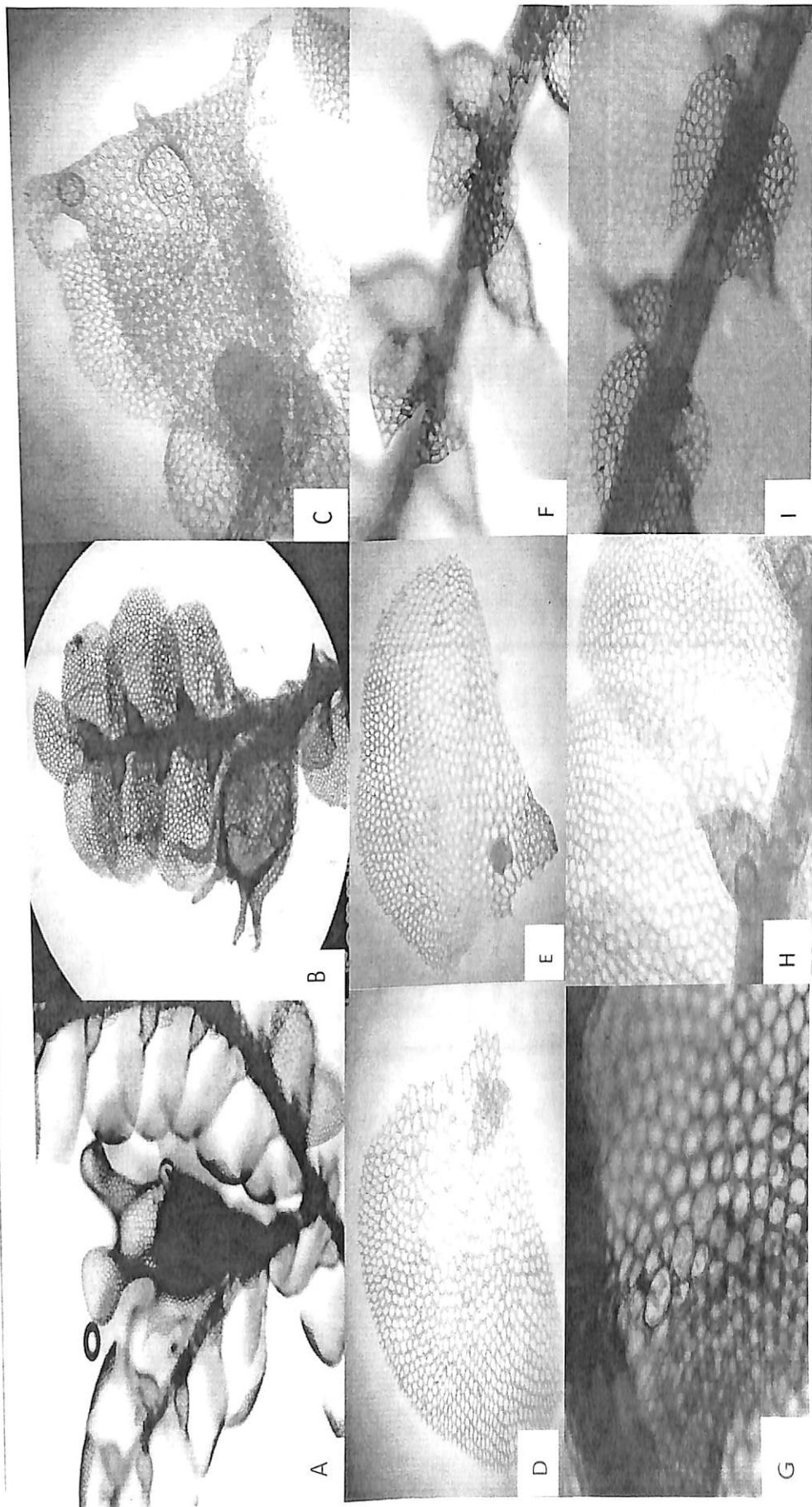


Realização:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES





**Figura 1:** Caracteres morfológicos analisados A: Perianto bulboso (*C. cubensis*), B: Perianto terete (*C.coarinata*), C: Perianto (*C.cornuta*) D: Filídio com a margem inteira (*C.cornuta*) E: Filídio com a margem dentada (*C.coarinata*) F: Anfigastro bifido (*C.cubensis*) G: Ocelos na posição seriado (*C.cubensis*) H: Ocelos na posição germinado (*C.coarinata*) I: Anfigastro bifido e comprimido (*C.ceratantha*).

Apoio Financeiro:



Realização:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES





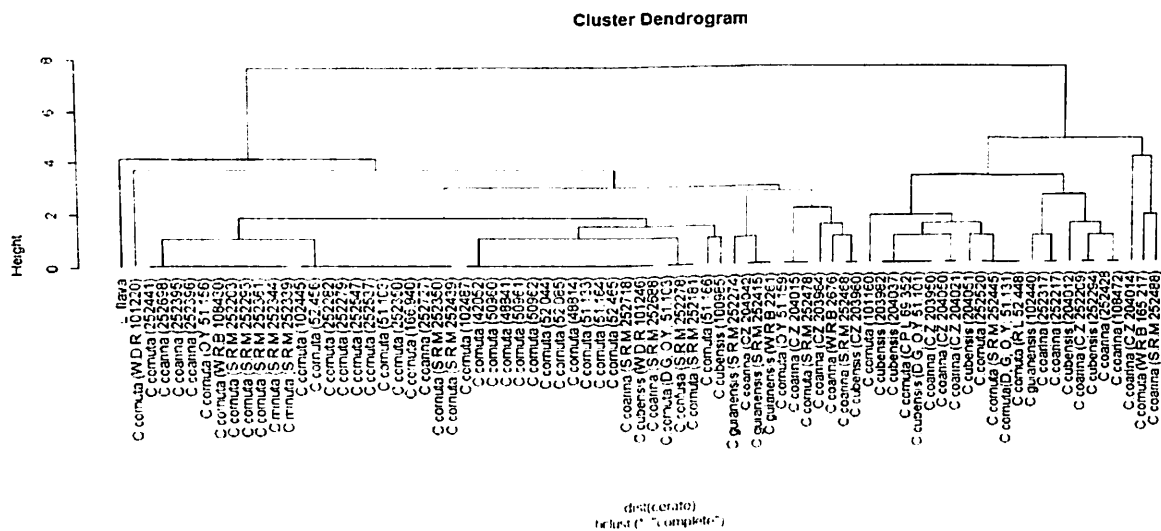


Figura 02: Dendrograma indicando a semelhança morfológica entre as amostras identificadas no herbário.

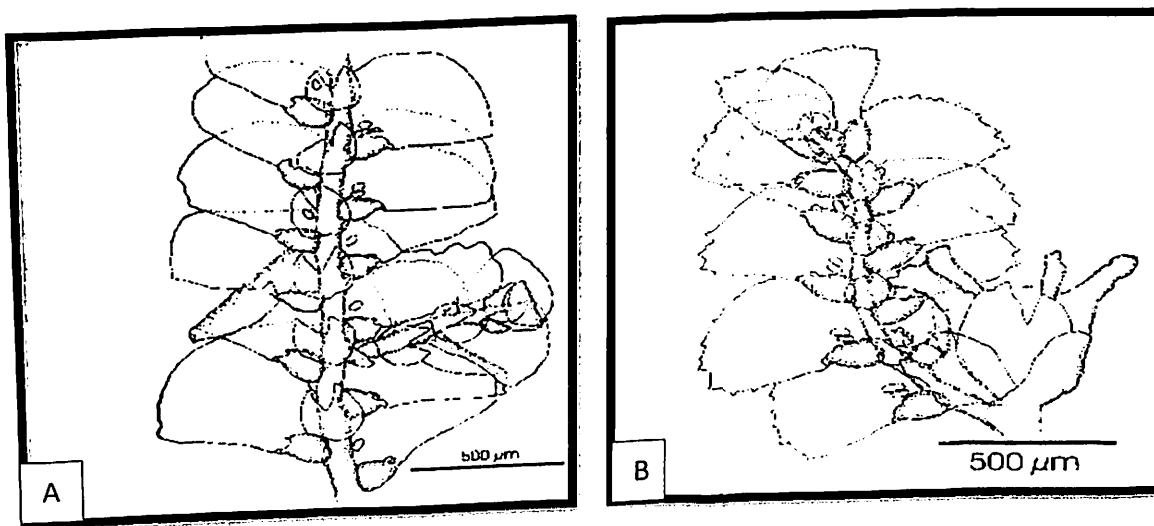


Figura 3: Habito e perianto (Dauphin 2000) A e B: *Ceratolejeunea coarina*

Algumas espécies, por terem sido identificadas a bastante tempo, estavam identificadas equivocadamente, necessitando assim a correção. Quatorze espécies foram re-identificadas ou identificadas como sinônimo de outra espécie e devolvidas ao herbário INPA (Tabela 2).

Algumas amostras que não tinham sido depositadas no herbário, coletadas em diferentes locais da Amazônia brasileira (Presidente Figueiredo-Rio Urubu, Vila Balbina e Morro dos seis lagos), foram identificadas, e comparadas com material do herbário INPA previamente analisados e foi feita uma comparação entre eles. No total 24 amostras de hepáticas do gênero *Ceratolejeunea*, 23 foram identificadas a nível de espécie e somente uma amostra foi identificada somente até gênero. Dentre as 24 amostras, 10 foram identificadas como *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Steph., 2 *Ceratolejeunea coarina* (Gottsche) Schiffn., 1 *Ceratolejeunea minuta* (Dauphin), 1 *Ceratolejeunea confusa* R.M. Schust., 1 *Ceratolejeunea cubensis* (Spruce.) Schiffn., 3 *Ceratolejeunea ceratantha* (Nees & Mont.) Steph. e uma amostra de *Ceratolejeunea filaria* (Taylor ex Lehm.).

*Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Steph. apresentou-se com o maior número de amostras dentre as 24 identificadas, pois pode ser facilmente encontrada na região, *Ceratolejeunea filaria* (Taylor ex Lehm.) Steph. é a primeira amostra dessa espécie depositada no herbário INPA para região Amazônica. Estas amostras foram anexadas a coleção do herbário INPA.

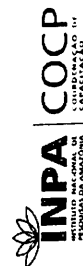
Tabela 2: Espécies revisadas e corrigidas do herbário INPA

Espécies revisadas	Espécies corrigidas	Data
( <i>Ceratolejeunea spinosa</i> (2379))	<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	19/01/2017
( <i>Ceratolejeunea spinosa</i> (2170))	<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	19/01/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (252078))	<i>Archilejeunea</i>	19/04/2017
( <i>Ceratolejeunea confusa</i> (165.217))	<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	19/04/2017
( <i>Ceratolejeunea confusa</i> (101220))	<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	19/04/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (252685))	<i>Neurolejeunea seminervis</i>	02/05/2017
( <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (252467))	<i>Pycnolejeunea</i> + <i>Ceratolejeunea cornuta</i>	02/05/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (252423))	<i>Cyclolejeunea convexistipa</i>	25/05/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (75.417))	<i>Lejeuneaceae</i>	25/05/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (252403))	<i>Cheilolejeunea oncophyla</i>	25/05/2017
( <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (251994))	<i>Archilejeunea (fuscences)</i>	31/5/2017
( <i>Ceratolejeunea coarina</i> (252484))	<i>Ceratolejeunea cubensis</i>	31/5/2017
( <i>Ceratolejeunea cornuta</i> (52.145))	<i>Ceratolejeunea cubensis</i>	05/06/2017
( <i>Ceratolejeunea cubensis</i> (101204))	<i>Archilejeunea</i>	07/06/2017

Apoio Financeiro:



Realização:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



## CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que as espécies *Ceratolejeunea coarina* e *Ceratolejeunea cornuta*, encontram-se melhor representada em número de amostras no herbário INPA, sendo elas mais facilmente encontradas na região amazônica. As espécies apresentaram bastante semelhança entre si e foram diferenciadas a partir de seus caracteres morfológicos.

Através desse estudo notou-se a relevância da revisão do gênero *Ceratolejeunea* na região amazônica, assim contribuindo com o conhecimento do gênero para região e para futuros estudos.

## REFERÊNCIAS

- Bastos P.J.C. ; Yano.O 2008. O gênero *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 35(1)
- Dauphin, G. L. 2003. *Ceratolejeunea*. Flora Neotropica, monograph 90. New York Botanical Garden, New York, USA. 86p.
- Frey w.; Stech m. 2009. Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta. In: Frey W. (ed.), Syllabus of Plant Families. *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*, 13th edition, Part 3. Bryophytes and Seedless Vascular Plants. Stuttgart: Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, pp. 13-263
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Gradstein, S.R. & Hekking, W.H.A. 1989. A Catalogue of the Bryophytes of the Guianas. I. Hepaticae and Anthocerotae. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 197-230.
- INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2015. Disponível em: <http://portal.inpa.gov.br/> <Acesso 30 de Jan. 2017>
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 12 Jul. 2017
- Lucking.A.1995.Diversitat und mikrohabitatspräferenzen epiphyller moose in einem tropischen Regenwald in Costa Rica.PhD thesis.George –August –University.Gottigen.Germany.
- Ludwiczuk, A.; Asakawa, Y. 2014. Fingerprinting of Secondary Metabolites of Liverworts: Chemosystematic Approach. *Journal of AOAC International*, 97: 5.
- Monteiro, S. H. N. Revisão taxonômica e filogenia do gênero *Galeandra* Lindl. (Orchidaceae: Catasetinae), 2007.
- Oliveira, S. M.; Steege, H. T. 2013. Floristic overview of the epiphytic bryophytes of terra firme forests across the Amazon basin. *Acta Botanica Brasilica*, 27:2.

Peixoto, A. L.; Barbosa, M.R. V. Os herbários brasileiros e a flora nacional: Desafios para o século 21. Sistema de Informação sobre biodiversidade/Biotecnologia, 1989.

Apoio Financeiro:



FAPEAM

Realização:



Ciência Tecnologia  
Inovações e Comunicações

