

PARMELIACEAE (FUNGOS LIQUENIZADOS) EM TRÊS ÁREAS DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE, BRASIL

Autores: Fabiana A. R. Ciecowski^{1*}, Flávia R. Barbosa¹, Marcelo P. Marcelli²

¹Universidade Federal de Mato Grosso, ABAM, Sinop-MT; ²Rua Sofia Vieira de Moraes 100, Sítio Morada dos Pinheiros, Jardim Camargo, São Roque, São Paulo, Brasil;
*fabianaciecoski@gmail.com

INTRODUÇÃO

O fungo liquenizado é aquele onde o fungo (ou micobionte) se associa a alga e/ou cianobactéria (ou fotobionte) formando estrutura conhecida como líquen [1]. Dentre as espécies que compõem o micobionte, 98% pertencem ao Filo *Ascomycota* e 2% ao Filo *Basidiomycota* do Reino *Fungi*. Já o fotobionte, são algas pertencentes ao Reino *Plantae* ou cianobactérias do Reino *Monera* [2]. Dentre as famílias de fungos liquenizados, *Parmeliaceae* é a de maior ocorrência no mundo [1] com 2.765 espécies distribuídas em 80 gêneros [3]. No Brasil, apresenta 509 espécies distribuídas em 26 gêneros (Aptroot, dados não publicados). A família possui um talo tipicamente folioso, com uma estrutura laminar anatomicamente composta por camadas bem definidas. O córtex superior atua na proteção do talo e fica sobre a camada de fotobiontes e, logo abaixo uma medula com hifas frouxamente organizadas. Por fim, o córtex inferior do qual se projetam estruturas especializadas de fixação denominadas rizinas. Apresentam lobos (divisões irregularmente arredondadas) ou lacínios (divisões alongadas) bem definidas [4]. Assim, este trabalho teve como objetivo realizar o estudo taxonômico da família *Parmeliaceae* em três áreas na Amazônia Mato-Grossense: Parque Estadual do Cristalino, Parque Estadual do Xingu e Fazenda São Nicolau ampliando o conhecimento da liquenologia brasileira.

METODOLOGIA



Figura 1-8: 1. Coleta no Parque Estadual Cristalino. 2. Amostras sendo secas ao ar no Laboratório. 3. Espécimes após triagem e testes químicos. 4. Análise das estruturas reprodutivas ao microscópio. 5. Análise Ultravioleta dos espécimes. 6. Extração de extrato para cromatografia. 7. Secagem da placa cromatográfica na capela. 8. Análise Ultravioleta das placas cromatográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Distribuição das espécies por gênero.

Gênero	Total de espécies	Novas para o Mato Grosso	Novas para a Ciência
<i>Parmotrema</i>	33	2	30 (90%)
<i>Bulbothrix</i>	3	1	2
<i>Pseudoparmelia</i>	1	-	1
<i>Parmelinella</i>	1	-	-
<i>Canoparmelia</i>	1	-	1
Total	39	3	34

Tabela 2: Distribuição das espécies por área de estudo.

Área de estudo	Total de espécies	Espécies conhecidas	Espécies novas
Fazenda São Nicolau	12	1	11
Parque Estadual do Cristalino	18	3	15
Parque Estadual do Xingu	9	1	8
Total	39	5 (13%)	34 (87%)

Tabela 3. Variabilidade química das espécies de *Parmeliaceae* deste trabalho.

Gênero	Química	Total de espécies	Medula pigmentada
<i>Parmotrema</i>	Protocetrárico	8	3
	Salazínico	7	3
	Ácidos graxos	9	2
	Alectorônico, norstictico, girofórico, α -colatólico, vulpínico	9	4
<i>Bulbothrix</i>	Salazínico	2	
	Girofórico	1	
<i>Canoparmelia</i>	Protocetrárico	1	1
<i>Parmelinella</i>	Protocetrárico	1	
<i>Pseudoparmelia</i>	Secalônico-C	1	1
Total		39	14

CONCLUSÃO

Os resultados podem ser usados para alicerçar políticas públicas que visem a conservação das áreas de estudo visto que se tratam de habitats de grupos biológicos ainda desconhecidos para a ciência. Além disso, estudos ecológicos das áreas podem responder com maior precisão variantes quanto a abundância e riqueza de líquens também das demais famílias, ampliando o conhecimento acerca dos fungos liquenizados da Amazônia mato-grossense.

AGRADECIMENTOS/FINANCIAMENTO

Os autores agradecem ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio e à SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente) pelo apoio financeiro e infraestrutura durante as expedições de campo e ao PPGCAM- SINOP.FAR Ciecowski agradece a SEDUC-MT pela LPQ, ao Programa Tatiana de Carvalho do GREENPEACE-Brasil pelo apoio financeiro e ao Prof. Dr. Adriano Afonso Spielmann pela ajuda com a literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Marcelli, M.P. (1998): Diversidade de espécies de fungos liquenizados do Estado de São Paulo: um diagnóstico. In: Joly, C.A. & Bicudo, C.E.M. (Orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 2: fungos macroscópicos e plantas. FAPESP. São Paulo. p. 25–35.
- NASH III, T.H. (2008): Lichen biology. Second Edition. Cambridge: Cambridge University Press, second edition. 498 p.
- Lücking, R., Hodkinson, B.P., Leavitt, S.D. (2017): The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota - Approaching one thousand genera. The Bryologist 119 (4): 361–416.
- Hale, M.E. (1979): How to know the lichens. Second Edition. The Pictured Key Nature Series. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 256 p.
- Brodo, I.M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S. & Bourque, S.L. (2016): Lichens of North America: Updated and Expanded Keys, Yale University Press. 424 p.
- Orange, A., James, P.W. & White, F.J. (2010): Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society. 101 p.

XYLOMYCES (ALIQUANDOSTIPIACEAE, JAHNULALES) HIFOMICETO DE ÁGUA DOCE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Autores: Letícia M. Krause¹, Thamara P. de Farias¹, Patrícia O. Fiuza², Flavia R. Barbosa¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, ABAM, Sinop-MT; ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, PPGSE, Natal-RN; *leticiakrause1993@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os hifomicetos representam a fase assexuada de Ascomycota e Basidiomycota, formando um grupo artificial representado por espécies microscópicas, que se reproduzem apenas por mitose. Dentre elas, *Xylomyces* Goos, R.D. Brooks & Lamore é caracterizado pela ausência de conídios e conidióforos e pela presença de clamidósporos multiseptados, marrons, de paredes espessas, simples ou catenados. *Xylomyces* é um hifomiceto facultativo de água doce, pois é capaz de crescer e produzir esporos que podem sobreviver em ambientes aquáticos e terrestres [1]. Os ecossistemas de água doce representam um lugar com grande potencial de crescimento e reprodução de hifomicetos. Esses fungos realizam importantes funções ecológicas, como a decomposição da matéria orgânica vegetal submersa, ciclagem de nutrientes e contribuem para a manutenção do ecossistema [3]. O gênero possui distribuição mundial em habitats de água doce [2] tanto em regiões temperadas como tropicais [4]. Até o momento, oito espécies são conhecidas no mundo, porém apenas *X. chlamydosporus* Goos, R.D. Brook & Lamore e *X. giganteus* Goh, W.H. Ho foram relatados para a Amazônia brasileira. Assim, o objetivo deste estudo foi conhecer as espécies de *Xylomyces* ocorrendo na Amazônia brasileira e realizar um estudo taxonômico dessas espécies.

METODOLOGIA



FIGURA 1: Metodologia do estudo. 1. Ponto de coleta 2. Coleta de serapilheira submersa. 3. Lavagem em água corrente. 4. Preparação de câmaras-úmidas. 5. Coleta de hifomicetos sob estereomicroscópio. 6. Confecção de lâminas permanentes. 7. Observação dos espécimes sob microscópio de luz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de quatro novos registros de *Xylomyces* foram encontrados e descritos nesse estudo. Dessa forma, a Amazônia brasileira conta com cinco espécies do gênero (*X. acerosisporus*, *X. aquaticus*, *X. chlamydosporus*, *X. foliicola* and *X. giganteus*).

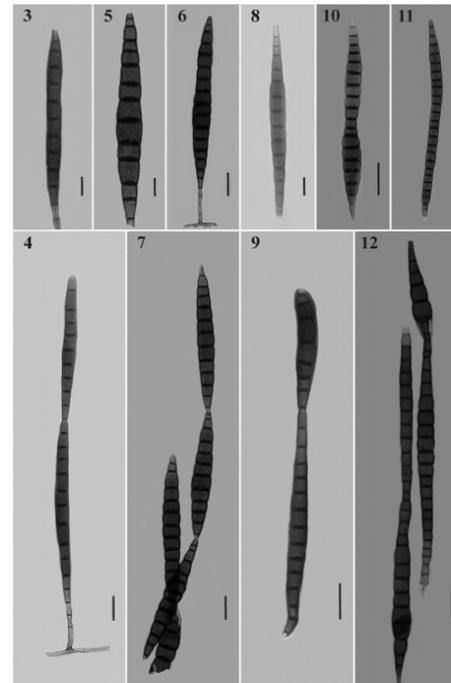


FIGURA 2: 3–4. *Xylomyces acerosisporus*; 5–7. *X. aquaticus*; 8–9. *X. foliicola*; 10–12. *X. giganteus*. (Escala: 3, 5, 8 = 10 µm; 4, 6–7, 9 = 20 µm ; 10–12 = 50 µm)

TABELA 1: Chave de identificação para as espécies de *Xylomyces*

Key to species of *Xylomyces*

1 Chlamydospores with smooth wall	2
1.1 Chlamydospores with an ornate wall	<i>X. punctatus</i>
2 Chlamydospores not constricted at the septa or in some of the septa	3
2.1 Chlamydospores tightly or slightly constricted at the septa	5
3 Chlamydospores dark brown, with 11–64 septa	<i>X. rhizophorae</i>
3.1 Chlamydospores light brown to brown, up to 19 septa	4
4 Chlamydospores fusiform	<i>X. foliicola</i>
4.1 Chlamydospores filiform to acerose	<i>X. acerosisporus</i>
5 Chlamydospores unbranched, up to 16 septa	6
5.1 Chlamydospores occasionally branched, up to 37 septa	7
6 Chlamydospores 42–56 × 7–11 µm; 3–7 septa	<i>X. pusillus</i>
6.1 Chlamydospores 82–150 × 10–17.5 µm; 9–16 septa	<i>X. aquaticus</i>
7 Chlamydospores yellowish brown to mid brown	<i>X. giganteus</i>
7.1 Chlamydospores brown to blackish	<i>X. chlamydosporus</i>

CONCLUSÃO

O estudo amplia o conhecimento de *Xylomyces* na Amazônia brasileira. No entanto, estudos futuros na área podem esclarecer as lacunas na distribuição, desenvolvimento e ecologia deste gênero.

AGRADECIMENTOS/FINANCIAMENTO

Os autores agradecem ao PPBio Amazônia (Proc. 558225/2009– 8, 569382/2008–4) pelo apoio financeiro. FR Barbosa agradece a SEMA (009/2010/SEMA-MT) e o FUNBIO pelo apoio financeiro e ao PPGCAM-SINOP. PO fiuza agradece à CAPES pela bolsa PNPd concedida (Proc. 88882.306016/2018-01).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Descals, E. & Moralejo, E. (2001): Water and asexual reproduction in the Ingoldian fungi. – *Botanica Complutensis* 25: 13–71.
- [2] Monteiro, J.S. (2014): Fungos conidiais associados a substratos vegetais submersos em fragmentos florestais do Bioma Amazônia, Pará, Brasil. PhD thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- [3] Schneider, T., Keiblinger, K.M., Schmid, E., Sterflinger-Gleixner, K., Ellersdorfer, G. et al. (2012): Who is who in litter decomposition? Metaproteomics reveals major microbial players and their biogeochemical functions. – *The ISME Journal* 6: 1749–1762.
- [4] Suetrong, S., Sakayaroj, J., Phongpaichits, S. & Gareth Jones, E.B. (2010): Morphological and molecular characteristics of a poorly known marine ascomycete, *Manglicola guatemalensis* (Jahnulales: Pezizomycotina; Dothideomycetes, Incertae sedis): new lineage of marine ascomycetes. – *Mycologia* 102 (1): 83–92.

DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DE MACROFUNGOS EM MATO GROSSO : UM ESTUDO BASEADO EM REGISTROS DO HERBÁRIO

Autores: Fernanda P. S. Oliveira, Gabriela S. Pereira, Gustavo G. B. Schuster, Milton O. Cordova, Larissa Cavalheiro, Flavia R. Barbosa

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT; ²Universidade de Brasília, Pós-Graduação em Botânica, Brasília-DF; *santosfernanda12646@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os macrofungos, um dos grupos de espécies junto aos microfungos, são pouco estudados. Pouca informação é encontrada em diferentes biomas brasileiros e pressupõe-se que ainda há muitas espécies a serem inventariadas e até mesmo descobertas. Estima-se que a real diversidade dessas espécies de fungos (macro e Microfungos), seja de 1,5 milhões de espécies [1] [2]. Esse valor total é a soma de todas as espécies de animais e vegetais juntas; até hoje foram relatados somente 60.000 espécies de fungos, ou seja, menos de 5 %, o que evidencia que falta muito a se estudar sobre esse o Reino Fungi, uma boa razão para tal pesquisa.

OBJETIVO

Descrever a diversidade taxonômica e importância econômica de macrofungos na Amazônia Mato-Grossense, a partir de referências bibliográficas e registros em coleções micológicas depositadas em herbários.

MÉTODOS

Foi realizado uma busca de registros em matas ciliares no banco de dados do herbário CNMT e na plataforma *speciesLink* com os filtros de Reino: “Fungi”; Tipo de coleção: “Botânica”; Estado: “ Mato Grosso”; e Bioma: “ Amazônia”. Somente foram considerados registros de macrofungos identificados até o nível de espécie.

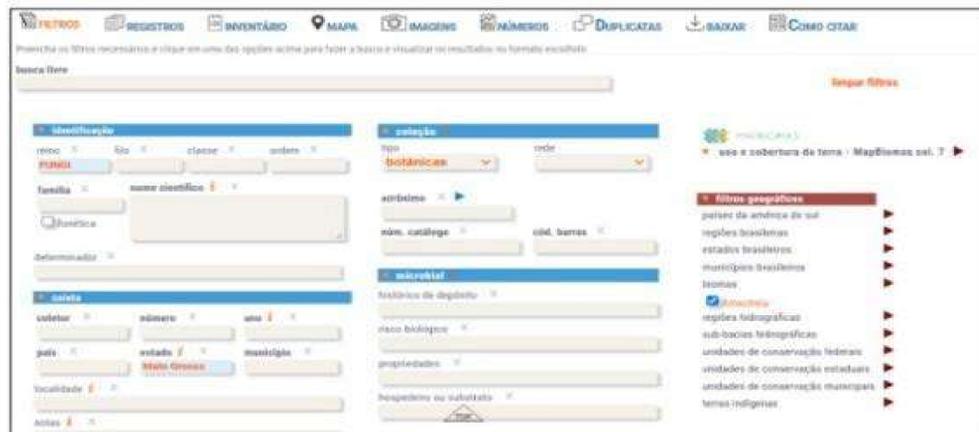


FIGURA 1: Filtros de busca na plataforma *specieslink* para geração do banco de dados.

Foi registrado material proveniente das unidades de conservação para criação de uma coleção didática e científica. Nesta etapa foram realizadas a retirada e organização das fotos de campo para serem disponibilizadas junto com o acervo. Além disso, foi realizada a fixação e montagem de exemplares de macrofungos para o acervo do Herbário (CNMT). Além disso, foi elaborada uma lista de espécies de macrofungos das unidades de conservação a partir de referências bibliográficas[3][4]. O nome das espécies e famílias foi conferido no site Flora e Funga do Brasil.



FIGURA 2: Coleta e Registro fotográfico para acervo e coleção didática do Herbário CNMT.

RESULTADOS

Baseado no banco de dados do Specielink foram encontrados 954 registros, sendo 443 identificados ao nível específico, 445 até gênero e 66 até família. Esses registros pertencem a 209 espécies e 80 famílias. As famílias com maior número de registros foram *Hymenochaetaceae* com 235 registros (12 espécies), *Geoglossaceae* com 108 (17 espécies) e *Psathyrellaceae* com 90 (38 espécies).. Desse banco de dados, 77% dos registros foram encontrados em unidades de conservação (PE do Cristalino e Estação Ecológica do Rio Ronuro). O restante 23% fazem parte de outras pesquisas em áreas fora das unidades de conservação. A partir da literatura sobre macrofungos em unidades de conservação foram encontradas 44 espécies no PE do Cristalino e na ESEC Rio Ronuro. Finalmente foram realizadas coletas e registros fotográficos nas unidades de conservação como PE do Cristalino (120 registros), PE do Xingu (22 registros), ESEC do Rio Ronuro (16) e Parque Municipal de Sinop (25 registros).



FIGURA 3: Alguns macrofungos coletados nas Unidades de conservação na Amazonia Mato-Grossense A. *Coprinellus disseminatus*, B. *Auricularia delicata*, C. *Dacryopinax spathularia*, D. *Gerronema bryogeton*, E. *Leucoprinius brebissonii*, F. *Trametes cf pubescens*, G. *Pleurotus djamar*, H. *Stereum cf. hirsutum*.

CONCLUSÃO

O levantamento de fungos macroscópicos em Mato Grosso é uma forma de divulgar uma riqueza que muitas das vezes passa por despercebida. Contudo, precisa-se fazer mais estudos com levantamentos para demonstrar a riqueza existente.

AGRADECIMENTOS/FINANCIAMENTO

Agradecimento especial ao Herbário CNMT, Acervo Biológico da Amazônia Meridional – ABAM, PPBio, CENBAM e NEBAM pelo apoio na realização deste trabalho. À Secretária Estadual do Meio Ambiente – SEMA MT, e ao Programa de Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA pelo apoio logístico e financeiro. À CAPES e a UFMT pela bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kirk, P.M.; Cannon P.F.; Stalpers J. A.; Minter D.W. Dictionary of the Fungi. 2008. Cabi,9th ed.
- Rodrigues, D.J.; Barbosa, F.R. Noronha, J.C., Carpanedo, R.S.; Tourinho, A.L.M.; Battirola, L.D. (organizadores). Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro = Biodiversity of the Rio Ronuro Ecological Station- Cuiabá: Fundação UNISELVA, 2021. (Série Livros – MT Ciência)
- Rodrigues, D.J.; Noronha, J. C.; Vindica, V. F.; Barbosa, F. R. (organizadores). Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino – Sinop (MT): Áttema Editorial, 2016.

Efeito da temperatura no crescimento micelial *in vitro* de isolados de *Lentinula* spp. coletados na Amazônia

NOEMIA KAZUE ISHIKAWA¹; *ODALIS DAYANA RAMOS-CAMARAY¹; JOSÉ FRANCISCO BRUNO SILVA²; HORTENCIA MARIA OSAQUI-FLORIANO³; RUBY VARGAS-ISLA¹

¹Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, ²Fazenda Aruanã, ³Fazenda Bacuri

Introdução

Algumas das mudanças na sociedade contemporânea na alimentação são a busca da redução do consumo de carnes vermelhas, redução do uso de agrotóxicos e alimentos gerados com mais sustentabilidade. Os cogumelos comestíveis atendem bem a estes requisitos. O que ajudou o mercado global de cogumelos a ser avaliado em 50,3 bilhões de dólares em 2021. Por outro lado, as mudanças climáticas afetam diretamente a fungicultura, pois a maioria dos cogumelos cultivados são de climas temperados.



Figura 1: Basidiomas coletados na Amazônia. (A) *Lentinula raphanica* (Murrill) Mata & R.H. Petersen; (B e C) *Lentinula ixodes* (Secr. ex Mont.) J.S. Oliveira, T.S. Cabral, Vargas-Isla & N.K. Ishikawa. Fotos: Noemia K. Ishikawa.

Assim, a busca por cogumelos comestíveis cultiváveis em temperaturas mais altas é essencial. Um dos cogumelos mais cultivados no mundo é o shiitake [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler]. Na Amazônia brasileira, temos as espécies *Lentinula raphanica* (Murrill) Mata & R.H. Petersen e *Lentinula ixodes* (Secr. ex Mont.) J.S. Oliveira, T.S. Cabral, Vargas-Isla & N.K. Ishikawa. Os quais acreditamos serem promissoras para o cultivo comercial.

Objetivo

Neste trabalho objetivamos avaliar o efeito da temperatura de 20, 25, 30 e 35 °C no crescimento micelial de quatro isolados de fungos do gênero *Lentinula* coletados na Amazônia.

Metodologia

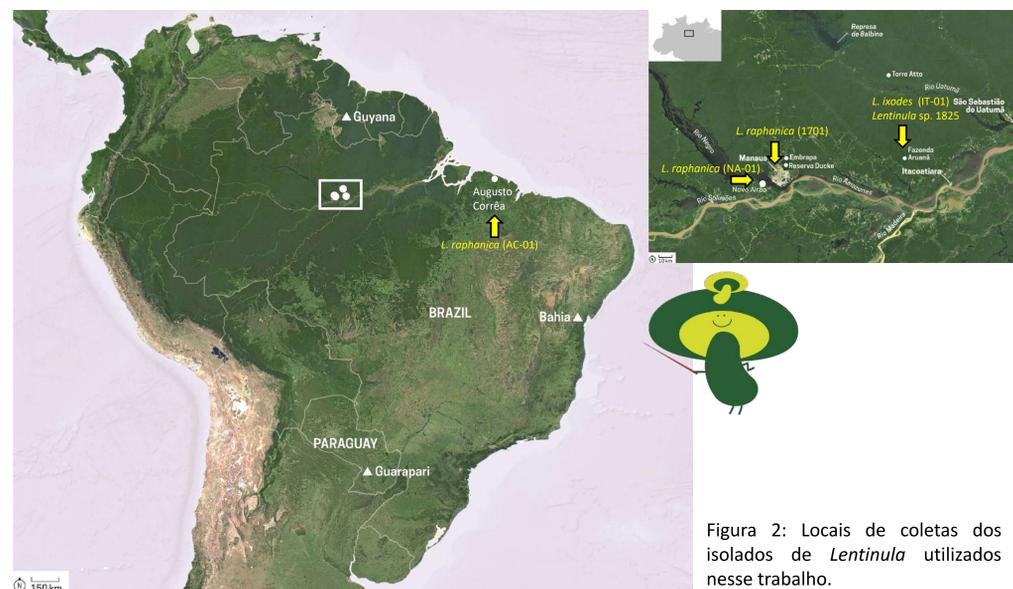


Figura 2: Locais de coletas dos isolados de *Lentinula* utilizados nesse trabalho.

Neste trabalho, o efeito da temperatura no crescimento micelial em meio Batata Dextrose Ágar foi avaliado para isolados de *L. raphanica* coletados em Manaus, AM (1701), Novo Airão, AM (NA-01) e Augusto Corrêa, PA (AC-01), um isolado de *L. ixodes* (IT-01) e um de *Lentinula* sp. (1825), coletados em Itacoatiara, AM. As temperaturas testadas foram 20, 25, 30 e 35°C, o crescimento foi avaliado pela medida do diâmetro da colônia no oitavo dia de incubação. Os resultados foram avaliados utilizando o teste de Tukey ($p < 0,01$) para comparação das médias.

Referências

- Capelari, M. et al. 2010. Occurrence of *Lentinula raphanica* in Amazonas State, Brazil. *Mycotaxon*, v. 113, p. 355-364.
- Oliveira, J.J.S. et al. 2022. *Lentinula ixodes* comb. nov. (Omphalotaceae, Agaricales) including new records in Brazil. *Mycoscience*, v. 63, p. 254-266.
- Vargas-Isla, R. et al. 2015. Relationship between *Panus lecomtei* and *P. strigellus* inferred from their morphological, molecular and biological characteristics. *Mycoscience*, v. 56, p. 561-571.
- Vargas-Isla, R. et al. 2019. Guia para coleta de cogumelos = Dihti Bøhkø serä a'tiro weya ni masiöripür. Manaus: Editora INPA, 32p.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEAM (Edital Nº 008/2021 - PROSPAM/FAPEAM) pelo auxílio financeiro; ao Centro de Produção Orgânica do Amazonas (CENPOAM) pela parceria do laboratório isolamento de cogumelos.

Resultados e Discussão

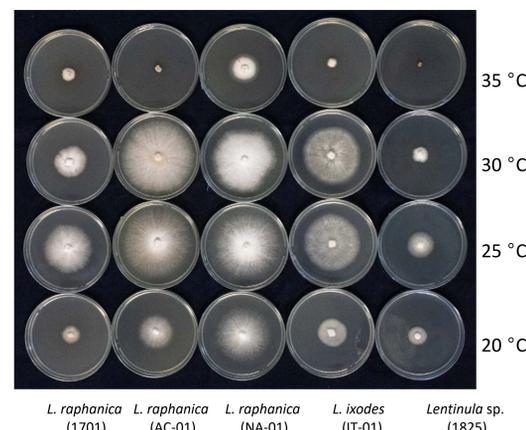


Fig. 3 – Colônia micelial dos isolados de *Lentinula* spp. em meio BDA em diferentes temperaturas no oitavo dia de crescimento micelial. Foto: Rafael Estrela.

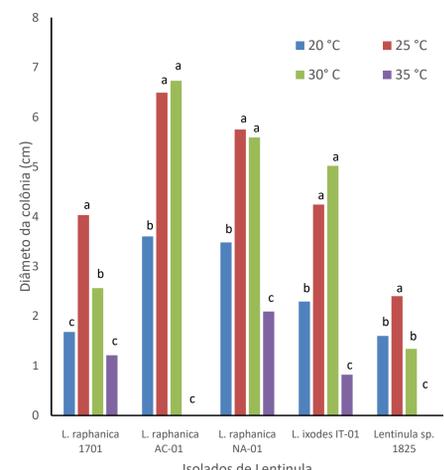


Fig. 4 – Diâmetro da colônia micelial dos isolados de *Lentinula* spp. em meio BDA em diferentes temperaturas no oitavo dia. Colunas com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).

Não houve diferença significativa no crescimento micelial nos tratamentos de 25 e 30 °C para os isolados *L. raphanica* AC-01, NA-01 e 1825. Embora menor, o crescimento micelial a 35 °C do isolado *L. raphanica* NA-01 chamou a atenção por ser 10 °C acima da temperatura ótima para o shiitake. Os isolados de *Lentinula* spp. com crescimento acima de 30 °C são promissores para a fungicultura em climas mais quentes.



Fig. 5 – Basidiomas de *Lentinula raphanica* 1701 em substrato de toras de castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) cultivado em temperatura ambiente e local coberto com irrigação manual. Fotos: Bruno Keller.

Conclusão

Todos os isolados de *Lentinula* avaliados neste trabalho crescem bem a 25 e 35 °C. Com exceção do isolado *Lentinula* sp. 1825, o micélio dos demais isolados não morreu a oito dias de incubação a 35 °C. Assim, concluímos que os isolados mais adaptados às temperaturas mais altas de cultivo de cogumelos do que o praticado para outras espécies, que é 25 °C.