**PUCCINIALES (FERRUGENS) SOBRE PLANTAS DE INTERESSE PAISAGÍSTICO ORNAMENTAL NA REGIÃO NORTE DO BRASIL: UM ESTUDO DE OCORRÊNCIA**

Joyce de Souza Pinto1

Adriano Garcia Pantoja²

Jhennifer Raphaelly da Silva Ribeiro²

Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins³

Alcindo da Silva Martins Junior⁴

1 Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

²Graduandos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

³ PPG em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

⁴Departamento de Ciências Naturais (DCNA). Universidade do Estado do Pará (UEPA).

joycesp0104@gmail.com

**RESUMO**

No Brasil, os fungos da ordem Pucciniales, causadores de ferrugem, exigem atenção especial dos micologistas especialmente na região Norte, onde se encontra um dos biomas mais diversos do mundo. Neste contexto, plantas ornamentais suscetíveis a infecções por esses patógenos, representam prejuízos tanto para a economia, conservação e paisagismo. Dessa forma, este estudo teve por objetivo realizar um levantamento de espécies de ferrugens que ocorrem sobre plantas reconhecidamente ornamentais nos estados do norte brasileiro para ampliar o conhecimento sobre a diversidade dos fungos e sua relação com suas hospedeiras. A região Norte do Brasil apresentou um total de 23 espécies de ferrugens ocorrendo sobre 20 gêneros vegetais ornamentais. No total, 15 famílias vegetais foram encontradas infectadas por essas espécies fitoparasitas. O gênero fúngico *Puccinia* foi o mais expressivo, com um total de nove espécies. O estado do Pará foi o mais expressivo em número de espécies de Pucciniales, com 13 registros. A região norte possui uma rica diversidade de fungos que precisa ser mais bem estudada e ampliada.

**Palavras-chave:** Biodiversidade. Fitoparasitas. Plantas ornamentais**.**

**Área de Interesse do Simpósio**: Conservação de Ecossistemas, Biodiversidade, Bioindicadores, Biorremediação, Gestão, Manejo e Conservação de Recursos Naturais.

**1. INTRODUÇÃO**

 Pucciniales é uma ordem de fungos fitoparasitas biotróficos, causadores de ferrugens em plantas (FREIRE, 2022). Tais organismos estão classificados na classe Pucciniomycetes, filo Basidiomycota. O Brasil destaca-se por possuir uma das fungas de Pucciniales mais numerosas do mundo, sendo a mais bem estudada da América do Sul (PIOVEZAN, 2018). Os membros de Pucciniales são popularmente chamados de ferrugens por conta da aparência de pústulas com esporos de coloração vermelho-ferrugem, que algumas espécies de plantas infectadas manifestam (SALAZAR-YEPES; CARVALHO JÚNIOR, 2016). Esses fitopatógenos possuem alta especificidade em relação aos seus hospedeiros e podem apresentar ciclo de vida com até cinco estágios e seis tipos de esporos diferentes morfologicamente (AIME et al. 2006).

Essa ordem fúngica constitui o mais importante e numeroso grupo de fungos fitopatogênicos, caracterizados por um amplo espectro de hospedeiros que inclui membros de Bryophyta, Pteridophyta, Pinophyta e Magnoliophyta (SALAZAR-YEPES; CARVALHO JÚNIOR, 2016). O interesse de se estudar esses fungos está intimamente associado ao seu potencial de causar infecção em plantas cultivadas para fins econômicos, dentre as quais se destacam as plantas ornamentais.

O uso de plantas para ornamentação já era uma atividade praticada pelas antigas civilizações e que permanece sendo utilizada atualmente para embelezar diversos espaços (FELIPPE; ZAIDAN, 2008). O uso dessas plantas está associado diretamente com questões de relevância nos campos ambientais e socioeconômicos (HEIDEN et al., 2006). Atualmente, é amplamente reconhecido que as plantas ornamentais, além de sua apreciação estética e variedade de cores, desempenham um papel significativo na arquitetura de interiores e no paisagismo de espaços externos. Quando submetidas a um manejo adequado, essas plantas podem contribuir para a conservação genética e cultural das respectivas espécies (ANTUNES et al., 2020).

Existe uma grande variedade de espécies de plantas que são utilizadas para ornamentar tanto espaços urbanos, como praças e canteiros, quanto para ornamentar casas e jardins. Embora pouco discutido, o cultivo dessas plantas pode ser considerado uma forma de conservação da biodiversidade brasileira (LORENZI, 2015). Com base nesse contexto, é fundamental realizar um levantamento dos fitopatógenos que podem afetar esses grupos de plantas, a fim de aprimorar o manejo e o controle de sua saúde e conservação.

Quando as plantas são infectadas por ferrugens, seu metabolismo é prejudicado por esses parasitas, que consomem nutrientes essenciais para seu crescimento e desenvolvimento (PIERI et al., 2011). A planta infectada sofre impactos em seu processo de fotossíntese devido à destruição da área das folhas, causada pela formação de pústulas e pela queda de folhas provocada pelo fungo (RUSSOMANNO, 2010). Tal impacto negativo pode provocar a perda da diversidade das plantas ornamentais cultivadas e se tornar um obstáculo para a sua comercialização.

A região norte do Brasil possui um dos maiores reservatórios naturais da diversidade vegetal do planeta por abrigar uma extensa área do bioma Amazônia (OLIVEIRA, 2004). A Amazônia Legal compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do estado do Maranhão, correspondendo a uma área de aproximadamente 5 milhões de km² (ALMEIDA et al., 2010). Aproximadamente 80% desse território pertence a região norte do Brasil, indicando a importância de realizar pesquisas e levantamento de dados para essa região. São mais de 14.267 espécies de plantas e fungos descritos para o bioma amazônico, sendo necessário desenvolver mais pesquisas com esses grupos (Flora e Funga do Brasil, 2020). Diante dessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo identificar quais são as espécies de Pucciniales que infectam as plantas de uso ornamental da região norte do Brasil.

**2. METODOLOGIA**

Para a obtenção das espécies de Pucciniales ocorrentes sobre plantas ornamentais registradas para região norte do Brasil, foram coletados dados sobre a ordem Pucciniales no Catálogo de Ferrugens do Brasil (Hennen et al. 2005) que ocorrem dos estados do norte do Brasil [Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO)]. Posteriormente, todas as plantas hospedeiras ocorrentes na região norte foram filtradas e identificadas para selecionar as consideradas ornamentais segundo a obra de referência “Plantas para Jardim do Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras” (LORENZI, 2015). Os nomes das espécies dos fungos encontrados foram atualizados por meio do Mycobank (<https://www.mycobank.org/>) e as espécies hospedeiras desses fitoparasitas foram juntamente atualizados utilizando-se a Flora e Funga do Brasil (www.http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora). Todas essas informações foram devidamente organizadas em planilhas no Excel (Microsoft office, EUA) onde foram gerados gráficos e demais análises da estatística descritiva, como por exemplo percentagens.

Espécimes previamente coletados no estado do Pará e armazenados para identificação no Laboratório de Monitoramento e Conservação Ambiental (LMCA) também constituem parte integrante desta amostragem. A identificação seguiu técnica sugerida por Cummins & Hiratsuka (2003).

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram relacionadas nesta pesquisa 23 espécies (Tabela 1) causadoras de ferrugem em plantas ornamentais herbáceas e/ou arbustivas, classificadas em 10 gêneros pertencentes a seis famílias. Dois gêneros, desse total, um não possui classificação em nível de família e o outro é considerado anamorfo.

Como na maioria dos inventários de Pucciniales, a família mais representativa foi Pucciniaceae abrangendo 39% dos táxons a nível de espécies, listados. Dentre os gêneros da ordem de fungos causadores de ferrugem, *Puccinia* foi o gênero teleomorfo mais numeroso com nove espécies e *Uredo* foi o gênero anamorfo mais registrado com seis espécies, o que representa 26% das espécies. De acordo com Cummins & Hiratsuka (2003) a família Pucciniales e ambos os gêneros (teleomorfo e anamorfo) possuem maior número de espécies registradas e não dispõem de alta especificidade em relação às famílias e gêneros hospedeiros. Como exemplo, o gênero *Puccinia* pode ser encontrado em dez famílias vegetais distintas, tais como, Asteraceae, Aristolochiaceae, Cannaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Heliconiaceae, Malpighiaceae, Marantaceae, Poaceae e Solanaceae (Tabela 1).

Em relação à especificidade, *Puccinia thaliae* Dietel parasitou dois gêneros diferentes de famílias distintas, embora relacionadas filogeneticamente (SIMPSON, 2010), *Calathea* (Marantaceae) e *Canna* (Cannaceae). Dentre as espécies de ferrugens levantadas nesta pesquisa.

Os hospedeiros que estão relacionados neste trabalho (Tabela 1), cerca de 20 táxons, possuem em sua ampla maioria, identificação somente em nível de gênero. Apenas dois foram identificados até espécie, sendo elas: *Dolichandra unguis-cati* (L.) L. G. Lohmann (unha-de-gato), parasitada por *Uropyxis rickiana* Magnus, e *Canna indica* L. (cana-da-índia), hospedeira de *Puccinia thaliae* Dietel. Foram listadas 15 famílias botânicas hospedeiras onde o total de táxons foi identificado. Os gêneros vegetais mais parasitados foram *Solanum* (onde ocorrem três espécies de Pucciniales) e *Ipomoea* (duas espécies fúngicas causadoras de ferrugem). Essa informação é relevante pois *Solanum* é um gênero de Solanaceae, onde estão situados importantes culturas como tomate e pimenta de cheiro (PEREIRA, 2016). Já *Ipomoea* é um gênero no qual estão inseridas importantes espécies invasoras (DIAS, 1990) e para as quais a ferrugem pode se constituir como importante controladores biológicos.

Apesar dessa ordem fúngica possuir espécies que podem parasitar plantas de diversas famílias, ela também pode apresentar uma única espécie ocorrendo em um gênero vegetal específico. Como exemplo, a ferrugem *Uredo heliconiae* Dietel foi encontrada apenas sobre *Heliconia*, que possui 29 espécies registradas como ornamentais (LORENZI, 2015).

Em relação aos estados da região norte, foram encontradas ocorrências de espécies de Pucciniales nos estados do Pará, Amapá, Amazonas, Acre e Roraima. O Pará registrou 13 espécies de Pucciniales, sendo o estado da região norte que possui o maior número de espécies registradas. *Coleosporium plumeriae* Pat. é a espécie com a maior abrangência geográfica, ocorrendo nos estados do Pará, Amapá e Amazonas.

O gênero *Cyperus* é um dos mais infectados por ferrugem destacando-se neste estudo *Puccinia* *flavovirens* H.S. Jack. & Holw. (Figura 1), como uma nova ocorrência para o Pará.

Figura 1 – *Puccinia flavovirens* em *Cyperus*. **A.** Planta infectada. **B.** Uredino. **C.** Urediniósporo foco superficial. **D.** Foco mediano.



 Fonte: Elaboração do autor (2024).

Tabela 1 – Espécies de ferrugens encontradas sobre gêneros de plantas ornamentas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécies de Pucciniales**  | ***Família* Pucciniales** | **Gênero****Hospedeiro** | **Família do hospedeiro** | **Ocorrência da espécie de Pucciniales** |
| *Cerradopsora rossmaniaem*(Dianese, L.T.P. Santos & D.J. Tessmann) | INDEFINIDA | *Eugenia* | Myrtaceae | Pará |
| *Coleosporium ipomoeae* (Schwein.) Burrill | COLEOSPORIACEAE | *Ipomoea* | Convolvulaceae | Amapá |
| *Coleosporium plumeriae* Pat. | COLEOSPORIACEAE | *Plumeria* | Apocynaceae | Amazonas, Amapá e Pará |
| *Cronartium uleanum* Syd. & P. Syd. | CRONARTIACEAE | *Solanum* | Solanaceae | Acre  |
| *Phakopsora tocoyenae* Buriticá & J.F. Hennen | PHAKOPSORACEAE | *Tocoyena* | Rubiaceae | Amapá |
| *Puccinia claviformis* Lagerh. | PUCCINIACEAE | *Solanum* | Solanaceae | Pará  |
| *Puccinia aristolochiae* (DC) G. Winter. | PUCCINIACEAE | *Aristolochia* | Aristolochiaceae | Pará |
| *Puccinia cnici-oleracei* Pers. ex Desm. | PUCCINIACEAE | *Melampodium* | Asteraceae | Amapá |
| *Puccinia dolosa* Arthur & Fromme | PUCCINIACEAE | *Paspalum* | Poaceae | Amapá |
| *Puccinia flavovirens* H.S. Jacks. & Holw. | PUCCINIACEAE | *Cyperus* | Cyperaceae | Amapá |
| *Puccinia heliconiae* (Dietel) Arthur | PUCCINIACEAE | *Heliconia* | Heliconiaceae | Amazonas e Pará |
| *Puccinia insueta* G. Winter | PUCCINIACEAE | *Stigmaphyllon* | Malpighiaceae | Amapá e Pará |
| *Puccinia puta* H.S. Jacks.& Holw. ex F. Kern, Thurst. & Whetzel | PUCCINIACEAE | *Ipomoea* | Convolvulaceae | Amazonas  |
| *Puccinia solani-tristis Henn.* | PUCCINIACEAE | *Solanum* | Solanaceae | Amapá |
| *Puccinia thaliae* Dietel | PUCCINIACEAE | *Calathea* e *Canna* | Maranthaceae/Cannaceae | Amapá e Pará |
| *Ravenelia armata* Syd. | RAVENELIACEAE | *Calliandra* | Leguminosae | Roraima |
| *Maravalia bauhiniicola* (Cummins) Ono | CHACONIACEAE | *Bauhinia* | Leguminosae | Pará  |
| *Uredo anthurii* Har*.* | ANAMORFO  | *Anthurium* | Araceae | Amapá e Pará |
| *Puccinia aristolochiae* (DC) G. Winter. | ANAMORFO | *Aristolochia* | Aristolochiaceae | Pará |
| *Uredo cypericola* Henn. | ANAMORFO | *Cyperus* | Cyperaceae | Pará |
| *Uredo monsterae* Syd. | ANAMORFO | *Monstera* | Araceae | Pará  |
| *Uredo philodendri* Pardo-Card. | ANAMORFO | *Philodendron* | Araceae | Pará |
| *Uromyces neurocarpi* Dietel | PUCCINIACEAE | *Clitoria* | Leguminosae | Pará |
| *Uropyxis rickiana* Magnus | RAVENELIACEAE | *Dolichandra* | Bignoniaceae | Pará |

Fonte: Elaboração do autor (2024).

**4. CONCLUSÃO**

Com a realização deste estudo foi possível constatar a necessidade de se pesquisar mais sobre essa ordem de fungos sobre as plantas ornamentas já que a maioria dos hospedeiros só foram identificados a nível de gênero. Ter registros precisos das espécies de plantas hospedeiras bem como de seus respectivos fitoparasitas é de suma importância tanto para uma melhor catalogação das espécies, quanto para permitir um manejo mais adequado e responsável das plantas ornamentais.

**REFERÊNCIAS**

AIME, M. C., MATHENY, P. B., HENK, D. A., FRIEDERS, E. M., NILSSON, R. H., PIEPENBRING, M., et al. An overview of the higher level classification of Pucciniomycotina based on combined analyses of nuclear large and small subunit rDNA sequences. **Revista de Mycologia**, 98(6), 2006, pp. 896–905.

ALMEIDA, Cláudio Aparecido et al. Estimativa de área de vegetação secundária na Amazônia Legal Brasileira. **Acta Amazonica**, v. 40, p. 289-301, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000200007 . Acesso: 03 nov. 2024.

ANTUNES, Tainá Jardim; COSTA, Cristiana Barros Nascimento; SANTOS, Vinícius Castro; COSTA, Jorge Antonio Silva. Plantas ornamentais no Jardim Botânico FLORAS. **Paubrasilia**, Porto Seguro,v.3,n.2,p.14–24, 2020. DOI: 10.33447/paubrasilia.v3i2.35. Disponível em: <https://periodicos.ufsb.edu.br/index.php/paubrasilia/article/view/35> . Acesso em: 03 nov. 2024.

DIAS FILHO, Moacyr Bernardino. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido, 1990.

FELIPPE, Gil.; ZAIDAN, Lilian Penteado. **Do Éden ao Éden:** jardins botânicos e a aventura das plantas. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.

FREIRE, Gabriely Serrão. Fungos causadores de ferrugens (Pucciniales) em plantas do clado Fabídeas na Amazônia brasileira. Orientador: Adriene Mayra da Silva Soares; Helen Maria Pontes Sotão. 2022. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2022. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2371>. Acesso em: 20 out. 2024.

HEIDEN, G; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Rio Grande do Sul, . 12, n.1, p. 2-7, 2006.

HENNEN, J.F., FIGUEIREDO, M.B., CARVALHO JR, A.A.; HENNEN, P.G. 2005. Catalogue of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. Disponível em <http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/catalogue.pdf>. Acesso em: 01 out. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO**.** *Flora e Funga do Brasil.* Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 05 out. 2024.

INTERNATIONAL MYCOLOGICAL ASSOCIATION. MycoBank. [s.l.]: International Mycological Association, [2024?]. Disponível em: <https://www.mycobank.org/>. Acesso em: 02 nov. 2024.

LORENZI, Harri. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

OLIVEIRA, Arlem Nascimento de ; AMARAL, Iêda Leão do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21–34, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100004>. Acesso em: 02 nov. 2024.

PEREIRA, Isabela SP; RODRIGUES, Virginia F.; VEGA, Maria Raquel G. Flavonoides do gênero Solanum. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 4-26, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1984-6835.20160021>. Acesso em: 08 out. 2024.

PIERI, Cristiane de, PASSADOR, Martha Maria; FURTADO, Edson Luiz. Ferrugem da teca (Olivea neotectonae): novas ocorrências no Brasil e revisão do nome específico. Summa Phytopathologica, v. 37, n. 4, p. 199–201, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000400006>. Acesso em: 08 out. 2024.

PIOVEZAN, Patrícia Maria Barros. Fungos causadores de ferrugens (pucciniales) em plantas do clado fabideas no estado do Amapá, Brasil. 86 f. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/459>. Acesso em: 15 out. 2024.

RUSSOMANNO, O. M. R.; KRUPPA, P. C. Doenças fúngicas das plantas medicinais, aromáticas e condimentares–parte aérea. **Revista O Biológico**, São Paulo, v.72, n.1, p.31-37, jan./jun., 2010.

SIMPSON, M.G. 2010. Plant Systematics. Ed. 2. Elsevier, Amsterdam.

SALAZAR, M. Y.; CARVALHO, A. A. J. Pucciniales do Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim número 22**. Ministério do Meio Ambiente ICMBio. Parque Nacional do Itatiaia. 2016. 21p.