

# QUARENTA ANOS DO HERBÁRIO COR: ESTADO DA ARTE

## Forty Years Of Herbarium Cor: State Of The Art

DOI 10.55028/geop.v18i34

Milena Castello Estra\*

Ranielly Garcia da Silva\*\*

Marcus Vinícius Santiago Urquiza\*\*\*

Maria Ana Farinaccio\*\*\*\*

**Resumo:** O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Câmpus do Pantanal (COR) completou 40 anos em 2022. Objetivamos apresentar o estado da arte do COR, com as atividades comumente desenvolvidas e sua evolução, a importância das parcerias e de atividades integradas, além de indicar novas possibilidades. O acervo do COR apresenta 18.191 espécimes registrados, a maioria são Angiospermas. Conta também com 14 materiais tipos, um deles, Holótipo. O acervo foi digitalizado e está disponível para toda comunidade científica. Ações de extensão, além de atividades científicas e culturais, extensivas a toda comunidade também são desenvolvidas no COR.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Coleções Botânicas, UFMS, Campus do Pantanal.

**Abstract:** The Herbarium of the Federal University of Mato Grosso do Sul – Pantanal Campus (COR) completed 40 years in 2022. We aim to present the state of the art of the COR, with the commonly developed activities and their evolution, the importance of partnerships and integrated activities, in addition to indicating

## Introdução

Os herbários constituem-se como acervos museológicos de grande importância para qualquer pesquisa relacionada aos aspectos da diversidade, estrutura, classificação e distribuição de espécies (Pirani, 2005). Além disso, os dados sobre a flora, depositados nos herbários, apresentam-se como elementos essenciais, fornecendo informações para estudos florísticos, fenológicos, ecológicos, químicos e moleculares. As coleções botânicas também colaboram com informações sobre a perda da diversidade, como subsídio para o estabelecimento de políticas públicas adequadas, que visem o desenvolvimento sustentável, com a preservação ambiental.

\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS - Brasil. E-mail: milena.estra@ufms.br.

\*\* Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. E-mail: r\_garcia@ufms.br.

\*\*\* Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. E-mail: marcus.urquiza@ufms.br.

\*\*\*\* Doutora em Ciências Biológicas (Botânica); Pesquisadora e docente do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. Orientadora no PPG em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: maria.farinaccio@ufms.br.

new possibilities. The COR collection has 18,191 registered specimens, most of which are Angiosperms. It also has 14 type materials, one of which is Holotype. The collection has been digitized and is available to the entire scientific community. Extension actions, in addition to scientific and cultural activities, extended to the entire community are also developed at COR.

**Keywords:** Biodiversity, Botanical collections, UFMS, Campus do Pantanal.

O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Câmpus do Pantanal (COR) fundado pelo Prof. Cláudio de Almeida Conceição completou 40 anos em 2022. Assim, neste ano que o Câmpus do Pantanal completa 55 anos, o Herbário COR faz seus 41 anos. O início de suas atividades ocorreu em 1982, na cidade de Corumbá/MS, associado ao curso de Ciências Biológicas. Devido à reestruturação da UFMS, o COR passou a ser reconhecido como Unidade Técnica a partir de 2017. Em março de 2020, a UFMS passou por outro processo de reestruturação e o COR tornou-se uma Unidade de Apoio Herbário (UAP), com regulamento aprovado e publicado no mesmo mês. Ao longo de sua história o Herbário Cor teve vários curadores, trabalhando junto com o Prof. Cláudio, tivemos a Profa. Shirley Carvalho de Almeida Rego, além deles, contou com a colaboração da Profa. Dra. Vali Joana Pott (1987-1989), Prof. Dr. Geraldo Alves Damasceno Júnior (1990-2000), Profa. Dra. Ieda Maria Bortolotto (2000 – 2006), Profa. Dra. Iria Hiromi Ishii (2006-2014) e Profa. Dra. Adriana Takahasi (2015). A partir de 2016, a responsabilidade sobre a curadoria passou a ser da Profa. Dra. Maria Ana Farinaccio, que segue até os dias de hoje.

A curadoria e desenvolvimento de um herbário passa por várias fases, desde as coletas de plantas, para ter um número expressivo de exemplares, até a necessidade de mão de obra especializada, o controle de pragas e de umi-

dade, indexação do herbário em plataformas específicas, aquisição de mobiliário, bancos de dados, disponibilização dos dados em rede e tantas outras atividades. O acervo do Herbário COR representa a compilação do conhecimento de cada curador ao longo de sua história; pode-se dizer que, cada curador contribuiu com o que era necessário e possível naquele momento que esteve à frente dessa importante coleção.

Tornar esse conhecimento acessível ao público de forma adequada e na melhor relação custo e benefício possível, depende, cada vez mais, do estabelecimento de sistemas automatizados de informação biológica, capazes de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre a biodiversidade.

O Herbário COR está cadastrado no *Index Herbariorum* (<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>) e registrado junto à Rede Brasileira de Herbários da Sociedade Botânica do Brasil (<https://www.botanica.org.br/a-rede-brasileira-de-herbarios/>).

Com objetivo de ampliar sua visibilidade e importância no cenário nacional e internacional, a gestão atual vem sendo direcionada no sentido de modernizar a disponibilização de informações, através de infraestruturas básicas e essenciais e, desse modo, promover o desenvolvimento científico e tecnológico, sem perder de vista a preservação do seu acervo.

Neste trabalho, nos propomos apresentar o estado da arte do Herbário COR, ou seja, trazer um mapeamento das atividades comumente desenvolvidas e sua evolução, a importância das parcerias e de atividades integradas, além de indicar novas possibilidades. Vamos informar o número de táxons e quais são as famílias botânicas mais representativas da coleção. Também vamos mostrar de onde provém o nosso acervo e, se existem regiões sub amostradas ou com elevado esforço de coleta.

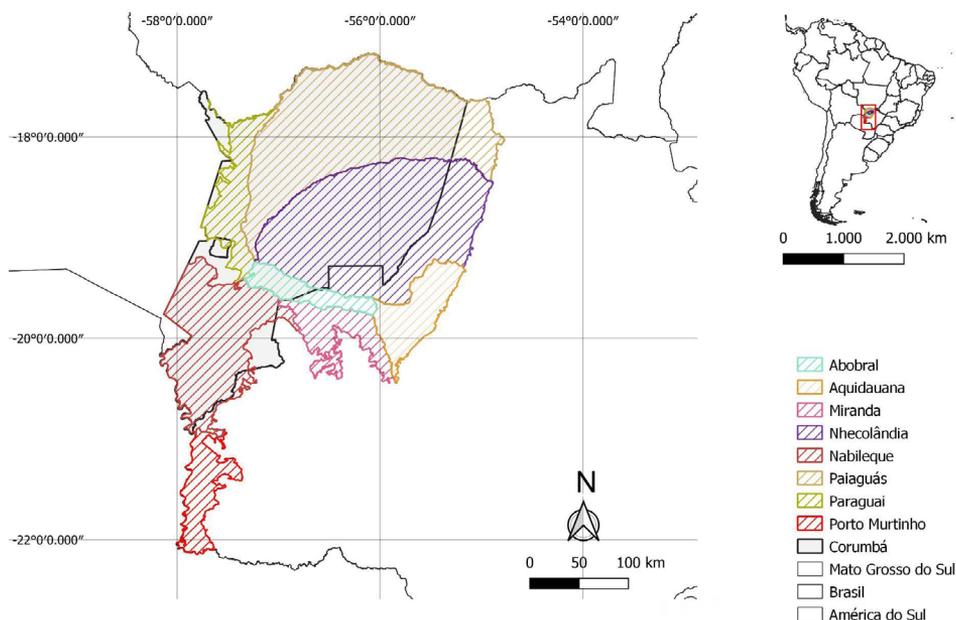
## Métodos

O levantamento do número total de espécimes depositados no Herbário COR e dos táxons com maior representatividade entre as fanerógamas, pteridófitas e fungos foi obtido a partir de uma planilha do software Microsoft®Excel®2016 carregada no site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, selecionando o Herbário COR (<http://cor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>), do qual somos parceiros. O levantamento incluiu o período todo, desde a inauguração do Herbário (1982) até o período atual (2023).

Apesar do Herbário COR ter plantas coletadas em outras áreas do Estado de Mato Grosso do Sul e do Brasil, nossa missão é levantar a flora do Pantanal

de Mato Grosso do Sul, ou seja, nossa coleção é composta majoritariamente de espécies coletadas no Pantanal (Figura 1).

**Figura 1.** Mapa da área de estudo - Pantanal de Mato Grosso do Sul



Autora: Ranielly Garcia da Silva (2023). Modificado de GeoInfo (2022).

No Brasil, o Pantanal localiza-se, nos estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, entre as coordenadas 15° 30' e 22° 30' Sul e 54° 45' e 58° 30' Oeste, em uma área de aproximadamente 139 mil km<sup>2</sup>, da qual grande parte situa-se no Mato Grosso do Sul. Para avaliarmos espacialmente o esforço de coleta, filtramos na planilha somente os registros de espécimes coletadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul, inicialmente pelo estado e por cidades, conforme Silva e Abdon (1998). Indivíduos provenientes de doações, permutas ou não georreferenciadas foram removidos desta análise. Em seguida, usamos o programa QGis para a confecção de um mapa.

## Resultado e discussão

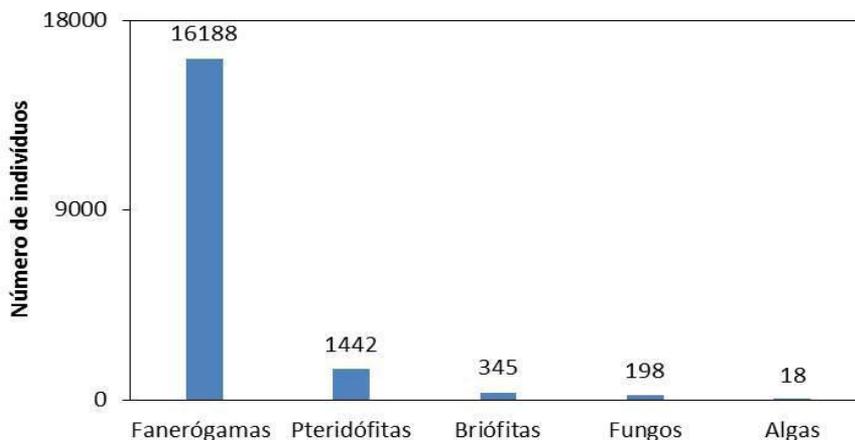
Nos últimos seis anos o Herbário COR firmou diferentes parcerias, o que nos possibilitou apresentar nossa coleção para o mundo através dos recursos digitais. Agora a comunidade científica tem acesso às informações sobre a biodiversidade

vegetal do Pantanal de Mato Grosso do Sul. A parceria com o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), dentro do Programa Re flora/CNPq ([http://www.sibbr.gov.br/internal/?area=comunicacao&subarea=noticias&subarea=noticia\\_101](http://www.sibbr.gov.br/internal/?area=comunicacao&subarea=noticias&subarea=noticia_101)) nos possibilitou digitalizar o acervo; com o CRIA- Centro de Referência em Informação Ambiental (<http://www.cria.org.br/>), o Herbário COR foi integrado ao sistema de informação speciesLink (Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do Sin-Biota) (<http://www.splink.org.br/search?collectioncode=COR>); além de sermos parceiros INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://inct.florabrasil.net/participantes/herbarios-curadores/>) que nos permite usufruir anualmente de bolsa de auxílio técnico para manutenção da coleção e compra de equipamentos de acordo com a nossa necessidade e verbas do projeto (Figura 5).

Para que todo o seu acervo fosse disponibilizado na plataforma JABOT (<http://cor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>), uma parceria com o Jardim Botânico do Rio Janeiro foi firmada. No ano de 2021, os dados do acervo do COR também foram integrados ao GBIF - Global Biodiversity Information Facility (<https://www.gbif.org/>).

O Herbário COR foi fundado em 1982, portanto, exsicatas com idades superiores encontradas na coleção são provenientes de doações ou permutas. Sendo assim, em maio de 2023, o COR possui 18.191 espécimes registrados. A maioria dos registros refere-se a plantas fanerógamas 16.188 (89,0%), seguido de pteridófitas 1.442 (7,9%), briófitas 345 (1,9%), fungos 198 (1,1%) e algas 18 (0,1%) (Figura 2).

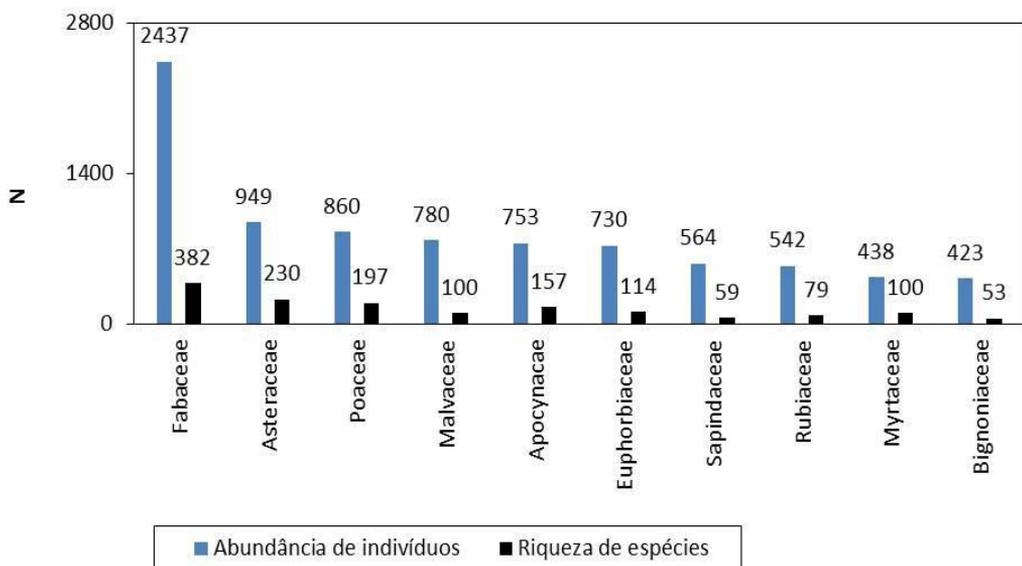
**Figura 2.** Táxons com maior número de indivíduos registrados no Herbário COR (N= 18.191)



Autora: Milena Castello Estra (2023).

As 16.188 plantas fanerógamas presentes na coleção distribuem-se em 180 famílias botânicas, sendo a família Fabaceae a mais abundante, com 2.437 indivíduos (15,1%) e, também, a mais rica em espécies, são 382 espécies registradas. Em seguida, destacam-se Asteraceae, com 949 indivíduos (5,9%) e 230 espécies, e Poaceae, com abundância de 860 indivíduos (5,3%) e riqueza de 197 espécies (Figura 3). Ainda constam na coleção 219 indivíduos sequer identificados em nível de família.

**Figura 3.** Famílias botânicas mais representativas em termos abundância de indivíduos e riqueza de espécies registradas no Herbário COR (N= 16.188)



Autora: Milena Castello Estra (2023).

No grupo das pteridófitas e licófitas, as famílias mais representativas foram Pteridaceae com 370 indivíduos; Polypodiaceae, 197; Thelypteridaceae, 153; Selaginellaceae, 105; Anemiaceae, 101 e Aspleniaceae, 74. Já em briófitas, as famílias que predominam são Hypnaceae com 47 espécimes; Leucobryaceae, 36; Stereophyllaceae, 35; Pottiaceae, 27; Calymperaceae, 16 e Bartramiaceae com 15 espécimes.

Apesar de grande parte do acervo ser composto por fanerógamas, o nosso acervo também é composto por 198 espécimes de fungos. As seis famílias com maior número de registros foram Polyporaceae com 56 espécimes (40%), Agaricaceae com 28 (20%), Auriculariaceae, 19 (13%); Calicaceae, 18 (13%); Collemataceae, 12 (8%) e Graphidaceae 8 espécimes (6%). Os fungos liquenizados constituem a maior parte da nossa coleção de fungos. Especialistas que trabalham com a coleção de

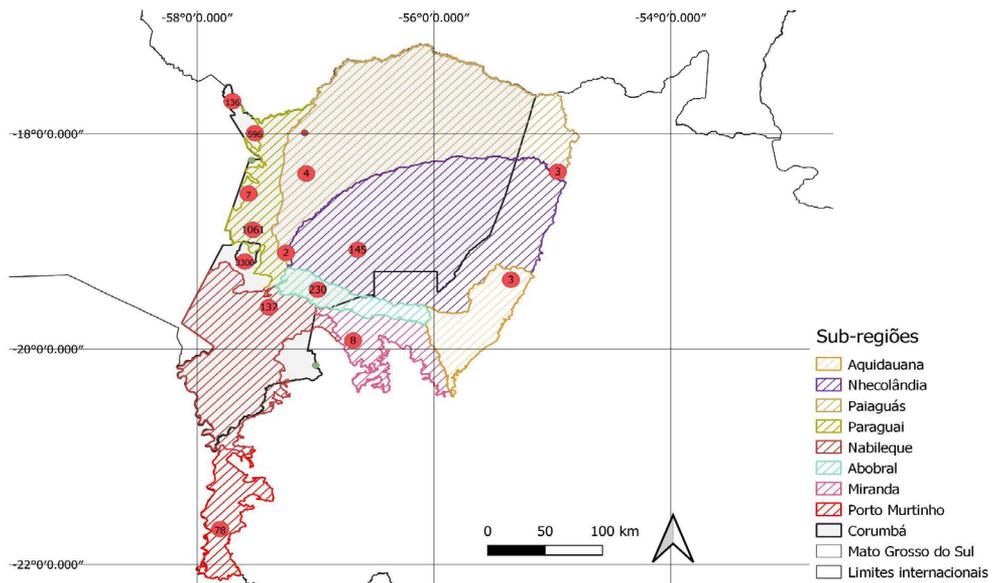
fungos liquenizados relataram que poderemos ter muitas novidades pela frente, inclusive, um novo gênero poderá ser descrito para a ciência. Em recente publicação foram apresentados 18 novos registros para o Pantanal (Canêz *et al.*, 2022), o que demonstra a importância da coleção do Herbário COR.

Ressaltamos que nosso acervo, conta com 14 materiais tipos, um deles, Holótipo (Costa-Lima; Chagas, 2020), além de sete Isótipos e seis Parátipos, ou seja, também somos depositários de materiais testemunho de novos táxons descritos para a ciência.

Além da coleção de exsicatas, o Herbário COR também inclui uma coleção de discos de madeiras provenientes de árvores coletadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul. Essa coleção está associada a pesquisas realizadas nas áreas de anatomia, micromorfologia do lenho e dendrocronologia (Farinaccio *et al.*, 2021; Urquiza, 2008). Entre os anos de 1996 e 2007, foram amostrados 111 espécimes distribuídos em 19 famílias, 38 espécies em 31 gêneros, sendo Malvaceae (18 indivíduos) e Fabaceae (17 indivíduos) as famílias mais abundantes. Essas amostras vieram de diferentes fitofisionomias, como florestas semi-decíduais (45 indivíduos), decíduais (33 indivíduos), matas ciliares (20 indivíduos), cerrado (10 indivíduos) e área urbana de Corumbá (2 indivíduos). É uma importante representação de madeiras de espécies arbóreas do Pantanal sul-mato-grossense, especialmente, porque a madeira é um dos recursos naturais mais abundantes e valiosos do Brasil, mas para a sua exploração adequada e sustentável é exigido um manejo consciente (IPT, 2016). Dessa coleção, temos planos de produzir uma laminoteca e assim termos uma xiloteca no Herbário COR, algumas amostras, poucas ainda, já estão acompanhadas de lâminas com cortes anatômicos da madeira. As xilotecas possibilitam o estudo das características anatômicas, físicas e mecânicas das madeiras, que podem ser importantes na definição dos seus usos potenciais. Além disso, esses estudos proporcionam base para o entendimento e a solução de problemas em áreas como taxonomia, arqueologia, antropologia, legislação, controle e fiscalização do comércio madeireiro, tecnologia da madeira, dendrocronologia, etc (Wiedenhoeft, 2014).

Do total de coletas presentes no herbário, 16.483 foram realizadas no Mato Grosso do Sul, dentre as quais 14.763 foram coletadas no Pantanal. Desses, 5.714 dados são de coletas georreferenciadas, dos quais 5.577 encontram-se no perímetro do município de Corumbá (Figura 4).

**Figura 4.** Coletas georreferenciadas realizadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul, depositadas no Herbário COR (N= 5.714)



Autora: Ranielly Garcia da Silva (2023). Modificado de GeoInfo (2022).

Considerando a classificação de Silva e Abdon (1998), as coletas concentram-se em sua maioria nas sub-regiões do Paraguai (1.061), Abobral (231) e Nhecolândia (145). Em relação às demais sub-regiões temos: Nabileque (137), Porto Murtinho (78), Paiaaguás (10), Miranda (8) e Aquidauana (3). As demais coletas (4.041) são pontos na cidade de Corumbá que não se enquadram nessa classificação.

Esse mapeamento evidencia quais áreas devem ser mais exploradas nas próximas expedições de coletas, a informatização do acervo do COR nos auxilia muito nesse tipo de tarefa, no entanto ela surgiu de uma reconhecida necessidade, não só para o gerenciamento da coleção, como também, para o acesso e disponibilização dos dados para toda a comunidade científica, considerando que o COR representa uma importante fonte de informações do Pantanal sul-mato-grossense.

Nesse processo para facilitar o reconhecimento do Herbário COR, um logo foi criado e todos os documentos e divulgações envolvendo atividades do Herbário, esse logo é incluído, inclusive nas redes sociais (Figura 5).

Outras atividades essenciais são desenvolvidas pelo Herbário COR, como ações de extensão e atividades científicas e culturais extensivas a toda comunidade acadêmica e comunidade e externa. Essas atividades, são vinculadas aos Projetos de Extensão BotaniCOR e Biologia para Pantaneiros, ambos cadastrados

na plataforma da UFMS (<https://sigproj.ufms.br/>) (Figura 5). Essas atividades contribuem para divulgar o herbário na universidade e na região de Corumbá e Ladário/MS, além de integrar professores, técnicos e alunos e transferir o conhecimento científico e cultural. Dentre as ações desenvolvidas recentemente, pode-se destacar as seguintes: Botânica na Praça, Primavera dos Museus, Dia de Fascinação pelas Plantas, Concurso de Fotografias, elaboração de podcast e postagens de divulgação científica no perfil do Herbário COR nas mídias sociais, as quais possuem 567 postagens e 1.767 seguidores no Instagram e cerca de 1,5 mil seguidores no Facebook .

**Figura 5.** Herbário COR e atividades desenvolvidas



Autora: Maria Ana Farinaccio (2023). NOTA. A. Logo do COR. B. Parceria firmada, INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. C. O Herbário recebe acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas.

D. Coleta de material botânico realizada pelos estagiários para inclusão no acervo do COR. E. Coleção de anéis de madeira. F. Parceria firmada, Reflora, digitalização da coleção do COR. G.

Destaque para o Holótipo digitalizado presente no acervo. H. Apresentação dos resultados de pesquisas com a flora pantaneira em eventos Científicos. I-J. Projetos de Extensão desenvolvidos no Herbário COR: I. Recebendo crianças e jovens das Escolas da Rede de Ensino dos municípios de Corumbá e Ladário. J. Oficina de exsicatas oferecidas aos moradores da APA Baía Negra, Ladário.

O acervo do Herbário COR é fonte na produção de material científico e didático para atender, com excelência, às demandas de ensino, pesquisa e extensão referentes a todas as áreas da ciência que utilizam vegetais como seu objeto de estudo. O Herbário COR é referencial histórico e fonte de conhecimento científico, nestes últimos sete anos vários acadêmicos da graduação e Pós-Graduação desenvolveram pesquisas com base em materiais do acervo (eg. Farinaccio *et al.*, 2021; Machate *et al.*, 2020; Campos; Farinaccio, 2021; Mendes *et al.*, 2022).

## Considerações Finais

Pode-se dizer que as coleções biológicas, como do Herbário COR, prestam um serviço essencial através da manutenção de materiais testemunho que relacionam os resultados experimentais a uma determinada espécie, ligando-os a uma correta identificação, um conjunto de características morfológicas, uma localidade e fatores ecológicos. Assim, esses materiais são a base da capacidade de reprodução dos resultados, parte essencial do método científico. Além disso, o principal conhecimento da diversidade biológica provém, especialmente do estudo das coleções de história natural efetuado pelos taxonomistas.

Tornar esse conhecimento acessível ao público de forma adequada na melhor relação custo e benefício possível depende, cada vez mais, do estabelecimento de sistemas automatizados de informação biológica, capazes de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre a biodiversidade. Portanto, a informatização do acervo do Herbário COR é reconhecidamente uma necessidade, não só para o gerenciamento da própria coleção, como também para o acesso e disponibilização dos dados.

Além disso, através de projetos vinculados ao Herbário COR estão sendo desenvolvidos trabalhos de divulgação científica e educação colaborando assim para diminuir a impercepção botânica na nossa região pantaneira. Concluímos que as atividades do Herbário COR fortalecem os três pilares da educação no Ensino Superior: pesquisa, extensão e educação no Campus do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil. Os autores agradecem a todos os curadores que passaram pelo Herbário COR e demais colaboradores pelos serviços prestados e a direção do Campus do Pantanal pelo apoio oferecido nos últimos sete anos. MAF agradece à FUNDECT/SECTEI 26/16, Processo 59/300.097/2027 pelos recur-

sos concedidos. MCE agradece à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro, por meio da bolsa de mestrado concedida. RGS agradece ao CNPq-UFMS (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro, por meio da bolsa de Iniciação Científica concedida.

## Referências

- CAMPOS, S. H.; FARINACCIO, M. A. Sinopse das Apocynaceae da Estrada Parque do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Heringeriana**, v. 15, p. 178-191, 2021.
- CANÊZ, L. S.; KOCH, N. M.; BARBOSA, T. D.; KITAURA, M. J.; SPIELMANN, A. A.; HONDA, N. K.; JUNGBLUTH, P.; GERLACH, A.; LÜCKING, R.; APTROOT, A. Lichenized Ascomycota from the Pantanal in Mato Grosso do Sul state, Brazil. In: DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. (Org.). **Flora and Vegetation of the Pantanal**. 1. ed. Cham: Springer, 2022. p. 315-363.
- COSTA-LIMA, J. L.; CHAGAS, E. C. O. A Synopsis of Dicliptera (Acanthaceae) in Brazil, with the Description of Two New Species. **Systematic Botany**, v. 45, n. 2, p. 340-348, 2020.
- FARINACCIO, M. A.; URQUIZA, M. V. S.; MACHATE, D. J.; BRAGA, J. M. F.; DE ARAÚJO, C.; BATISTA, S. G.; ARRUDA, R. C. O. Wood of Sections *Aspidosperma* and *Pungentia* (Aspidosperma, Apocynaceae) from Mato Grosso do Sul state, Brazil: Taxonomic Implications. **Systematic Botany**, v. 46, p. 175-185, 2021.
- GEOINFO. Empresa de Pesquisa Agropecuária. **Catálogo de Metadados dos Dados Espaciais da Embrapa**. 2022. Disponível em: [http://inde.geoinfo.cnpm.embrapa.br/geonetwork\\_inde/srv/por/catalog.search#/home](http://inde.geoinfo.cnpm.embrapa.br/geonetwork_inde/srv/por/catalog.search#/home). Acesso em: 01 maio 2023.
- IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Você sabia? Que o IPT foi pioneiro na identificação e aplicação das madeiras brasileiras?**. 2016. Disponível em: <http://www.ipt.br/institucional/campanhas/4.htm>. Acesso em: 28 maio 2023.
- MACHATE, D. J. *et al.* *Aspidosperma flaviflorum* (Apocynaceae), uma nova espécie de Mato Grosso do Sul, Brasil, com notas sobre a anatomia da madeira. **Systematic Botany**, v. 45, n. 2, p. 315-322, 2020.
- MENDES, D. M.; HEIDEN, G.; FARINACCIO, M. A. Sinopse das Asteraceae da Estrada Parque do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Heringeriana**, v. 16, p. 1-27, 2022.
- PIRANI, J. R. Sistemática: tendências e desenvolvimento, incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área. **CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, p. 1-33, 2005. Disponível em: [https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.3\\_997.pdf/134241f0-ad63-40df-b55c-e48c675a2057?version=1.0](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.3_997.pdf/134241f0-ad63-40df-b55c-e48c675a2057?version=1.0). Acesso em: 24 abr. 2023.
- SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 1703-1711, 1998.
- URQUIZA, M. V. S. **Crescimento e idade de cinco espécies arbóreas do Morro Santa Cruz, Corumbá-MS**. 2008. 53 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008.
- WIEDENHOEFT, A. Curating xylaria. In: SALICK, J.; KONCHAR, K.; NESBITT, M. **Curating Biocultural collections. A handbook**. West Sussex: Kew Publishing in association with Missouri Botanical Garden, 2014. p. 127-134.