Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais - FCBA
Cursos de Ciências Biológicas - Bacharelado

Vitória Pereira Rojas

Informatização do Herbário DDMS: o uso de dados e perspectivas futuras

Dourados/MS
2023

VITÓRIA PEREIRA ROJAS

Informatização do Herbário DDMS: o uso de dados e perspectivas futuras

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca Examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientador: Dr. Augusto Giaretta de Oliveira
Área de Concentração: Fitogeografia

Dourados
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

R741i Rojas, Vitoria Pereira

Informatização do Herbário DDMS: o uso de dados e perspectivas futuras [recurso eletrônico] / Vitoria Pereira Rojas. -- 2023.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Augusto Giaretta de Oliveira.

TCC (Graduação em Ciências Biológicas)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio

1. Coleção botânica. 2. coleção científica. 3. base de dados. 4. herbário virtual. 5. gerenciamento de coleções. I. Oliveira, Augusto Giaretta De. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

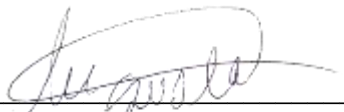
VITÓRIA PEREIRA ROJAS

Informatização do Herbário DDMS: o uso de dados e perspectivas futuras

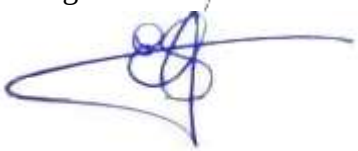
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca Examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Grande Dourados.
Orientador: Dr. Augusto Giaretta de Oliveira

Aprovado: Dourados, 05 de Maio de 2023

Banca Examinadora:



Dr. Augusto Giaretta de Oliveira



Me. Emerson da P. Silva

Drª. Mariana Maciel Monteiro

RESUMO

Coleções científicas, como é o caso de herbários, são uma eficiente forma de documentar a biodiversidade. O Herbário DDMS da Universidade Federal da Grande Dourados, indexado no *Index Herbariorum* e associado à Rede Brasileira de Herbários, está localizado no município de Dourados, e conta com cerca de 8.000 registros disponíveis online. Este estudo tem como objetivo fornecer informações sobre o processo de informatização do Herbário DDMS e propor ações para melhorar o processo e a qualidade dos dados disponíveis online. Os dados analisados foram obtidos por meio da plataforma *speciesLink.* Para listar as ações de melhorias para o Herbário DDMS foi utilizada a matriz SWOT. As Angiospermas foram as mais representativas (78,8% dos registros), seguido de Gimnospermas(1%), Licófitas e Samambaias (11,4%) e Briófitas (7%). Quanto ao nível de determinação, existem 3.751 registros em espécie, 944 até gênero, 939 até família, 571 indeterminados, bem como 130 registros sinônimos e 37 ambíguos. No acervo existem 13 espécies de Angiospermas em risco de extinção. O Herbário DDMS detém 28% do número de espécies do Mato Grosso do Sul, sendo 47% dos registros coletados na Região da Grande Dourados. Houveram 4.870.308 registros de uso de dados dos quais 130.491 foram usados para downloads, 2.002.328 para elaborar inventários, 1.507.313 para elaboração de mapas, 1.198.082 para elaboração de sumário estatístico e 32.093 para consulta de registros. Dessa forma, é possível inferir que os dados do Herbário DDMS são mais utilizados para identificação, bem como analisar a distribuição de espécies. Foram elaboradas 18 ações a partir da matriz SWOT, sendo essas ações relacionadas com o manejo e manutenção da coleção, bem como iniciativas para melhor aproveitamento do espaço físico atualmente disponível. Espera-se que as ações possam melhorar a conservação dos espécimes e melhorar a qualidade dos dados online.

Palavras-chave: Coleção botânica, coleção científica, base de dados, herbário virtual, gerenciamento de coleções.

ABSTRACT

Scientific collections, such as herbaria, are an efficient way of documenting biodiversity. The DDMS Herbarium of the Federal University of Grande Dourados, indexed in the Index Herbariorum and associated with the Brazilian Herbarium Network, is located in the municipality of Dourados, and has about 8,000 records available online. This study aims to provide information about the computerization process of the DDMS Herbarium and propose actions to improve the process and the quality of data available online. The analyzed data were obtained through the speciesLink platform. To list the improvement actions for the DDMS Herbarium, the SWOT matrix was used. Angiosperms were the most representative (78.8% of the records), followed by Gymnosperms (1%), Lycophytes and Ferns (11.4%) and Bryophytes (7%). As for the level of determination, there are 3,751 records in kind, 944 by genus, 939 by family, 571 undetermined, as well as 130 synonymous and 37 ambiguous records. In the collection there are 13 species of Angiosperms at risk of extinction. The DDMS Herbarium holds 28% of the number of species in Mato Grosso do Sul, with 47% of the records collected in the Grande Dourados Region. There were 4,870,308 data usage records of which 130,491 were used for downloads, 2,002,328 for making inventories, 1,507,313 for making maps, 1,198,082 for making statistical summary and 32,093 for querying records. Thus, it is possible to infer that the DDMS Herbarium data are more used for identification, as well as to analyze the distribution of species. 18 actions were elaborated from the SWOT matrix, and these actions are related to the management and maintenance of the collection, as well as initiatives for better use of the physical space currently available. It is hoped that the actions can improve the conservation of specimens and improve the quality of online data.

Key words: Botanical collection, scientific collection, data base, virtual herbarium, management of collections.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo que conquistei até agora, por me amparar em todos os momentos de turbulências, superações e conquistas, e peço a Ele para me dar sabedoria para conquistar muito mais.

Agradeço a minha mãe, Maria Rosa e minha irmã ANA LUIZA que me deram a oportunidade e incentivo de percorrer essa jornada, e sempre me fez entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente. Meus mais sinceros agradecimentos também aos meus primos ISABELA e GABRIEL, que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado.

Agradeço também a todos os meus amigos, particularmente a LAYRA, BRUNA, MARIA EDUARDA, ALLANA, ANA LAURA e BEATRIZ, meus sinceros agradecimentos, pela compreensão e palavras de encorajamento. Vocês desempenharam um papel significativo no meu crescimento e devem ser recompensadas com minha eterna gratidão.

Ao meu orientador AUGUSTO GIARETTA pela orientação e oportunidade de concluir esse curso, e empenho dedicado a mim e a este trabalho. Pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, e que em muitos momentos foi um amigo leal que me ajudou com suas palavras motivacionais e ensinamentos em momentos difíceis.

À UFGD e FCBA, seu corpo docente, direção e administração, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

À toda equipe do Herbário DDMS, em especial ao técnico responsável EMERSON SILVA, que jamais mediu esforços para me ajudar e amparar em todos os momentos que precisei.

Ao INCT e CNPQ pelo apoio financeiro.

Aos amigos que fiz no Herbário, ANA BEATRIZ, FUCHS E MONIQUE, que foram muito especiais para mim nesse curto período de tempo.

Informatização do Herbário DDMS: o uso de dados e perspectivas futuras

Vitória P. Rojas [1 2 3], Emerson P. Silva [1 2], Augusto Giaretta [1 2]

1- Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
2- Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais - FCBA
3- Autor para correspondência: vitoria_rojas_@hotmail.com

*Artigo será submetido para *Rodriguésia.*

ABSTRACT

Scientific collections, such as herbaria, are an efficient way of documenting biodiversity. The DDMS Herbarium of the Federal University of Grande Dourados, indexed in the Index Herbariorum and associated with the Brazilian Herbarium Network, is located in the municipality of Dourados, and has about 8,000 records available online. This study aims to provide information about the computerization process of the DDMS Herbarium and propose actions to improve the process and the quality of data available online. The analyzed data were obtained through the speciesLink platform. To list the improvement actions for the DDMS Herbarium, the SWOT matrix was used. Angiosperms were the most representative (78.8% of the records), followed by Gymnosperms (1%), Lycophytes and Ferns (11.4%) and Bryophytes (7%). As for the level of determination, there are 3,751 records in kind, 944 by genus, 939 by family, 571 undetermined, as well as 130 synonymous and 37 ambiguous records. In the collection there are 13 species of Angiosperms at risk of extinction. The DDMS Herbarium holds 28% of the number of species in Mato Grosso do Sul, with 47% of the records collected in the Grande Dourados Region. There were 4,870,308 data usage records of which 130,491 were used for downloads, 2,002,328 for making inventories, 1,507,313 for making maps, 1,198,082 for making statistical summary and 32,093 for querying records. Thus, it is possible to infer that the DDMS Herbarium data are more used for identification, as well as to analyze the distribution of species. 18 actions were elaborated from the SWOT matrix, and these actions are related to the management and maintenance of the collection, as well as initiatives for better use of the physical space currently available. It is hoped that the actions can improve the conservation of specimens and improve the quality of online data.

Key words: Botanical collection, scientific collection, data base, virtual herbarium, management of collections.

RESUMO

Coleções científicas, como é o caso de herbários, são uma eficiente forma de documentar a biodiversidade. O Herbário DDMS da Universidade Federal da Grande Dourados, indexado no *Index Herbariorum* e associado à Rede Brasileira de Herbários, está localizado no município de Dourados, e conta com cerca de 8.000 registros disponíveis online. Este estudo tem como objetivo fornecer informações sobre o processo de informatização do Herbário DDMS e propor ações para melhorar o processo e a qualidade dos dados disponíveis online. Os dados analisados foram obtidos por meio da plataforma *speciesLink.* Para listar as ações de melhorias para o Herbário DDMS foi utilizada a matriz SWOT. As Angiospermas foram as mais representativas (78,8% dos registros), seguido de Gimnospermas(1%), Licófitas e Samambaias (11,4%) e Briófitas (7%). Quanto ao nível de determinação, existem 3.751 registros em espécie, 944 até gênero, 939 até família, 571 indeterminados, bem como 130 registros sinônimos e 37 ambíguos. No acervo existem 13 espécies de Angiospermas em risco de extinção. O Herbário DDMS detém 28% do número de espécies do Mato Grosso do Sul, sendo 47% dos registros coletados na Região da Grande Dourados. Houveram 4.870.308 registros de uso de dados dos quais 130.491 foram usados para downloads, 2.002.328 para elaborar inventários, 1.507.313 para elaboração de mapas, 1.198.082 para elaboração de sumário estatístico e 32.093 para consulta de registros. Dessa forma, é possível inferir que os dados do Herbário DDMS são mais utilizados para identificação, bem como analisar a distribuição de espécies. Foram elaboradas 18 ações a partir da matriz SWOT, sendo essas ações relacionadas com o manejo e manutenção da coleção, bem como iniciativas para melhor aproveitamento do espaço físico atualmente disponível. Espera-se que as ações possam melhorar a conservação dos espécimes e melhorar a qualidade dos dados online.

Palavras-chave: Coleção botânica, coleção científica, base de dados, herbário virtual, gerenciamento de coleções.

Introdução

O Brasil abriga 14% da diversidade de plantas do planeta e é considerado o país com a maior diversidade biológica do mundo (Peixoto & Morim 2003), o que reforça a importância de ações que visem a conservação da biodiversidade de forma sustentável, bem como a catalogação (Franco 2013). Coleções científicas e museus de história natural consistem em uma forma confiável e precisa para catalogar espécies, sendo chamados de fiel depositários de espécimes biológicos (MacDougall et al. 1998; Nualart et al. 2017; Rocchetti 2021). Coleções científicas relacionadas à botânica são tradicionalmente denominadas de herbários (Funk 2003b).

Herbário é uma coleção composta, em grande medida, por plantas prensadas e secas, organizadas seguindo sua identificação taxonômica, por ordem alfabética de acordo com sua família, gênero e espécie, e um sistema de classificação (Funk 2003a). Coleções alternativas podem existir em um herbário como coleção de frutos e sementes (espermateca), pólen (palinoteca), madeira (xiloteca), bem como coleções de algas e fungos (Peixoto & Maia 2013).

Herbários são uma fonte importante de informações e dados sobre diversidade vegetal, que auxiliam em diversas áreas do conhecimento, como ecologia e conservação, bem como fornecem material comparativo essencial para estudos em taxonomia e sistemática (Funk 2003a, 2003b; Peixoto & Morim 2003; Greve et al. 2016). Além disso, herbários fornecem informações sobre distribuição geográfica das espécies, que fundamentam a elaboração de áreas prioritárias para conservação e recuperação (Funk 2003b; Mania & Assis, 2008). O herbário é reconhecido como um patrimônio científico e cultural, com alto valor no ensino da botânica e que preserva a história para gerações futuras (Piccinini et al. 2016).

O *Index Herbariorum* é uma base de dados que fornece uma lista global de herbários, que permite acesso rápido a dados de 3.100 herbários em todo o mundo, que juntos concentram um total de 390 milhões de espécimes mundialmente (Thiers 2023). Atualmente, existem 277 herbários registrados no Brasil (SBB 2023). Dentre eles, está o maior herbário da América

Latina, o Herbário RB associado ao Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), que conta com 850.000 espécimes (SiBBr 2022). Entre os herbários registrados no Brasil, o Herbário DDMS da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) é cadastrado junto ao *Index Herbariorum* e na Rede Brasileira de Herbários.

O Herbário DDMS faz parte do Museu da Biodiversidade (MuBio) da UFGD, associado à Faculdade de Ciências Biológicas e ambientais (FCBA), e foi fundado em 2004 pelo antigo departamento de Biologia do Campus da Universidade Federal do Mato grosso do Sul (UFMS). Em 2006, o Herbário DDMS foi incorporado à UFGD quando esta foi emancipada. Os primeiros materiais a serem incorporados na coleção foram coletados em 1996, por iniciativa, em grande medida, da Dra. Ivonete Marcante Contato, que realizou as primeiras coletas sistematizadas para a Microrregião de Dourados (UFGD, 2022).

O principal objetivo do Herbário DDMS é armazenar amostras vegetais da região, fornecendo assim material comparativo para estudos em taxonomia, sistemática, ecologia, anatomia, morfologia, biologia da conservação, biodiversidade e etnobotânica, atendendo as atividades de pesquisa científica e serviços na área de ensino, com determinações de espécies e na educação ambiental (UFGD 2022). O crescimento da coleção do Herbário DDMS acompanha o histórico de atividades científicas a ele vinculadas, por meio de projetos de pesquisa, ensino e extensão, além de materiais doados por outras instituições.

A informatização do Herbário DDMS teve seu início em abril de 2021, com poucos colaboradores devido a restrições durante a pandemia de COVID-19. Em agosto de 2022, o Herbário DDMS possuía cerca de 7.000 exsicatas em seu acervo. O processo de informatização consiste na digitação das etiquetas dos espécimes e disponibilização online na plataforma *speciesLink* (https://specieslink.net/), que disponibiliza diversas ferramentas para análise de dados de coleções. Portanto, este estudo tem o objetivo de descrever o processo de informatização do acervo do Herbário DDMS, fornecer estatísticas de informatização e uso de dados do acervo, bem como propor ações para melhorar o processo e a qualidade dos dados disponíveis online.

Materiais e métodos

Obtenção e organização dos dados

Os dados foram obtidos por meio da plataforma *speciesLink* (CRIA 2022). Foram selecionados os dados utilizando como filtro o acrônimo DDMS. O download da base de dados foi realizado considerando o período de 1 janeiro a 30 agosto de 2022, que resultou em uma planilha com 6378 registros. A planilha foi ajustada e padronizada quanto aos nomes de coletores, determinadores, municípios, estados e país. A base de dados foi analisada quanto a seis aspectos numa perspectiva qualitativa e quantitativa. 1) Quanto ao aspecto taxonômico, foram analisados os níveis de determinação taxonômica e potenciais determinações que podem ser realizadas com base em duplicatas depositadas em outros herbários. O status taxonômico dos nomes foi verificado utilizando o site da Flora e Funga do Brasil (FFB 2023). 2) Para o aspecto geográfico foi analisada a distribuição dos registros em relação com unidades políticas, bem como à qualidade das coordenadas. Além disso, serão analisados os registros sem coordenadas, cujas as coordenadas podem ser estimadas com base na descrição da localidade. 3) Para o aspecto temporal, foram analisadas as datas de coleta, bem como as datas de

informatização do banco de dados. 4) No aspecto da conservação, foi analisado o grau de ameaça das espécies, de acordo com as informações fornecidas pelo speciesLink, que se fundamenta na lista de espécies ameaçadas da IUCN (2023). Além disso, 5) foram analisados aspectos relacionados aos coletores e determinadores, bem como o 6) uso dos dados disponíveis online por meio da plataforma speciesLink. Os registros de uso de dados são contabilizados conforme o resultado total de buscas realizadas por meio da interface speciesLink (CRIA 2022). A ferramenta *Dataclean* da plataforma speciesLink foi utilizada para extrair as informações de duplicatas depositadas em outras coleções, bem como para analisar métricas de qualidade dos dados geográficos.

Avaliação e elaboração das ações

Foi elaborada uma lista de características por meio de reunião com o curador e o técnico do Herbário. As características foram classificadas de acordo com as diretrizes da matriz SWOT (Strengh, Wekness, Opportunitties e Threats), isto é, sendo classificadas em ambiente interno, tendo aspectos fortes (Strengh) e fracos (Wekness), bem como em ambiente externo, dividido em oportunidades (Opportunitties) e ameaças (Threats) (veja Fernandes 2012). A análise comparativa das características foi realizada para elaborar o plano de ação visando a melhoria do processo de informatização, da qualidade dos dados disponíveis online e da manutenção da coleção. Após listar e classificar as características, o plano de ação foi elaborado com base nas seguintes perguntas: 1) Quais características fortes podem ser usadas para maximizar as oportunidades? 2) Quais características fortes podem ser usadas para minimizar o impacto das ameaças? 3) Quais características fortes podem ser usadas para minimizar as fraquezas? 4) Quais oportunidades podem ser usadas para minimizar as fraquezas? O plano de ação consiste em uma lista de ações acompanhada de resultados esperados.

Resultados

Informatização e aspecto temporal

A informatização do Herbário DDMS iniciou em abril de 2021 quando 507 exsicatas foram informatizadas. No ano de 2022 foram informatizadas até agosto 5871 exsicatas, resultando numa média mensal de 733 registros informatizados (Figura 1) e média semanal de 147 registros. No total, foram informatizados 6378 registros até agosto de 2022.

A coleta mais antiga tem a data de 1966, enquanto a mais recente ocorreu em 2022. Os anos com maior número de coletas foram 2004 (858 registros), 2005 (835) e 2001 (822 registros), que totalizam 40% de todos os registros. Os meses com maior número de coletas foram agosto (895), março (730), outubro (677), novembro (665) e setembro (559) que compreenderam 56% de todos os registros. O mês de julho com 276 registros foi o menos expressivo quanto ao número de coletas.

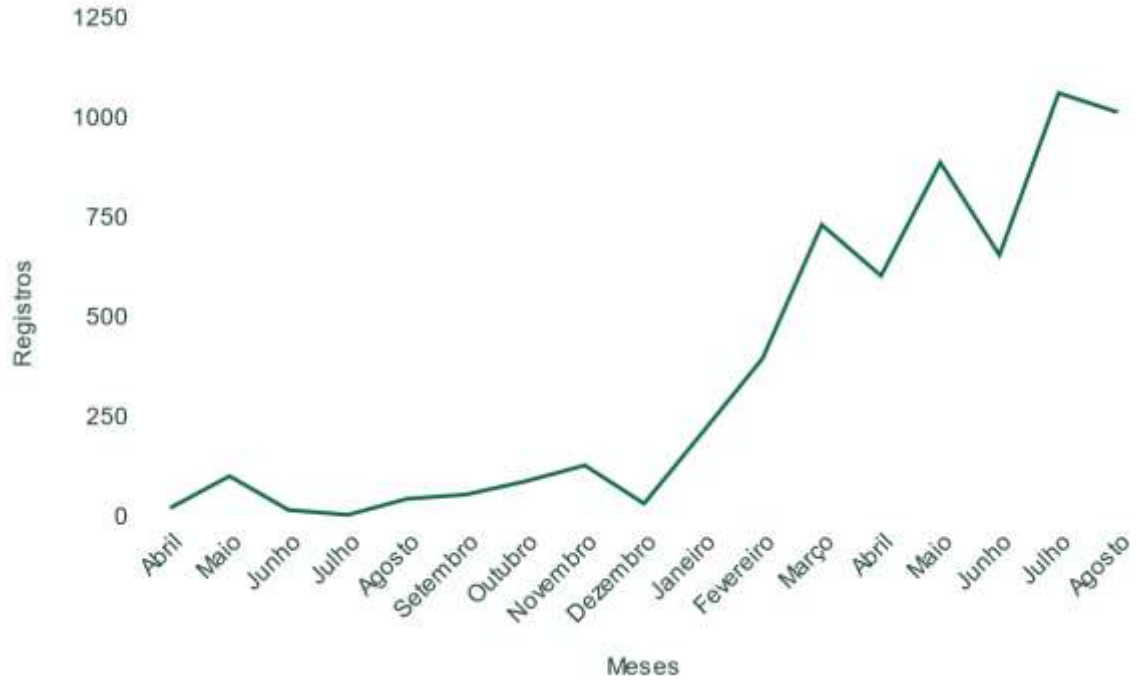


Figura 1. Meses de informatização desde abril de 2021 a agosto de 2022 do Herbário DDMS.

Dados taxonômicos

Foram registradas um total de 184 famílias aceitas, além de duas famílias que são sinônimos e uma família com grafia incorreta na base de dados. Do total de famílias aceitas, Angiospermas foram as mais numerosas (145 famílias/78,8% do total), seguido de Gimnospermas (2/1%), Licófitas e Samambaias (21/11,4%), Briófitas (16/11,7%).

As famílias mais numerosas quanto ao número de registros foram Fabaceae com 655 e 153 espécies, Asteraceae com 424 e 113 espécies, Myrtaceae com 336 e 54 espécies, Rubiaceae com 288 e 42 espécies e Euphorbiaceae com 271 e 31 espécies, (Figura 2), (Tabela 1, anexo 1), perfazendo 38% do total de registros.

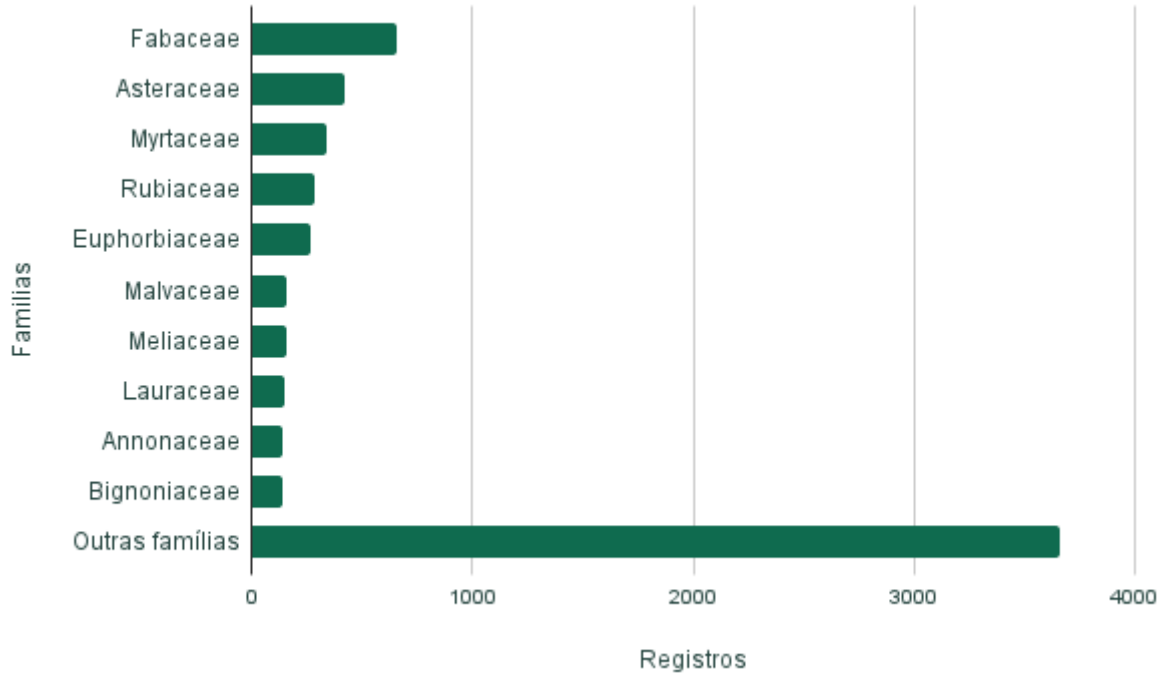


Figura 2. As dez famílias com o maior número de registro do Herbário DDMS até agosto de 2022.

Os espécimes indeterminados totalizaram 571 registros. Foram registrados um total de 725 gêneros aceitos, além de 13 sinônimos, nove ambíguos e um nome não foi encontrado. Os gêneros mais numerosos quanto ao número de registros foram *Eugenia* (96), *Actinostemon* (94), *Campomanesia* (71), *Solanum* (68), *Inga* (65), *Miconia* (64) e *Piper* (63), que totalizaram 8,2%

do total de registros. Quanto ao número de espécies, foram registrados 1180 nomes aceitos, além de 70 nomes sinônimos, 19 ambíguos e seis nomes não encontrados. As espécies com maior número de registros foram *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg. (94 registros) e *Unonopsis guatterioides* (A.DC.) R.E.Fr. (51). Quanto ao nível de determinação, existem 3751 registros determinados em espécies (58% do total de registros), 944 (14%) registros determinados até gênero, 939 (14%) registros determinados até família, bem como 130 (2%) registros sinônimos e 37 ambíguos (0,5%). Além disso, existem 373 duplicatas depositadas em outros Herbário (Figura 3).

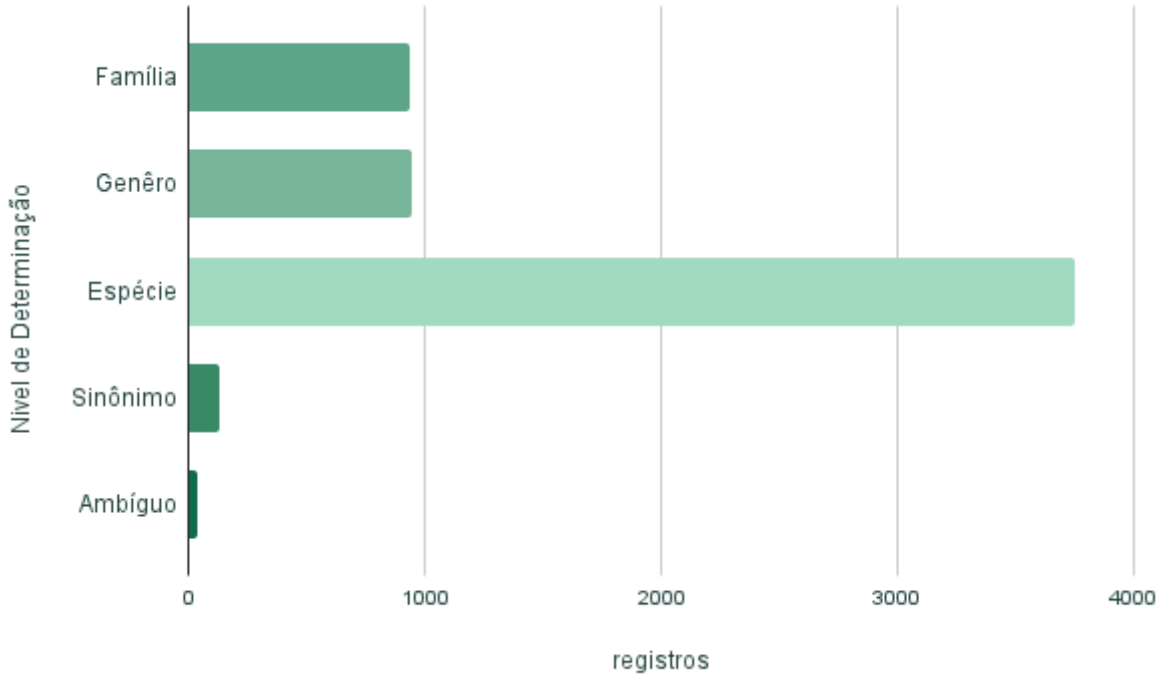


Figura 3. Nível de determinação do acervo do Herbário DDMS até agosto de 2022.

Coletores e Determinadores

Foram registrados 658 coletores, onde os coletores com maior destaque e contribuição para o acervo são Z. V. Pereira com 978 registros, A. Sciamarelli com 822, M. H. D. Lima com 242 e L. S. Mello com 204, S. S. L. Fernandes com 169, W.A. Benites com 153, L. P. C., J. D. B. Linê com 123 e M.N.S. Almeida com 113. Quanto aos determinadores, que são aqueles que

atualizaram a identificação de exsicatas em qualquer nível taxonômico, houveram 798 registros com 82 determinadores. Os determinadores com o maior número de registros foram A.Giaretta (43 registros), Z.V. Pereira (40), T.M.O. Saiefert (34), A. Salino (30) e R. Betoni (26). Isso representa 7,8% do total de registros.

Aspecto geográfico

Existem 1.600 registros georreferenciados e 4.778 registros sem coordenadas geográficas. Entre os registros georreferenciado ocorreram inconsistências 160 registros, isto é, foram evidenciadas coordenadas outliers com dados suspeitos foram do padrão esperado (26), coordenadas posicionadas no mar (28 registros), latitude e longitude exclusivamente com zero (5), nomes suspeitos de país ou estado, cuja a coordenada indica nome diferente daquele fornecido (5), nomes de municípios suspeitos (51), inconsistência entre os campos país, estado e município (21). De acordo com os dados do Herbário DDMS, há registros de coletas em três países, sendo o Brasil com maior número de registros (6299), seguido da França (51) e Paraguai (28). Existem registros de 13 estados, sendo o Mato Grosso do Sul o mais representativo com 94% de todos os registros (6056), ao passo que os registros informatizados junto ao Herbário DDMS compreenderam 128 cidades. A Região da Grande Dourados compreende 47% do total de registros (3000). O município de Dourados possui 41% do total de registros (2627), ao passo que detém 87% dos registros da região da Grande Dourados.

Aspecto de conservação

No acervo do Herbário DDMS existem 51 registros de 13 espécies de Angiospermas em risco de extinção de acordo com a IUCN (2022). As espécies se enquadraram em Vulnerável (VU), com 35 registros (68,6%), e Em Perigo (EN), com 16 registros (31,4%) (Tabela 2). Meliaceae apresentou 28 registros e duas espécies VU. Bignoniaceae apresentou cinco registros

e uma espécie EN. Asteraceae apresentou dois registros e duas espécies VU e dois registros e duas espécies EN.

Tabela 2. Espécies ameaçadas de extinção do acervo do Herbário DDMS até agosto de 2022.

Famílias	VU	EM
Meliaceae	28	
Annonaceae	2	
Asteraceae	2	2
Lauraceae	1	
Rutaceae	2	
Aristolachiaceae		1
Apocynaceae		2
Bignoniaceae		5
Lecythidaceae		3
Myristicaceae		2

Uso de Dados

Houveram 4.870.308 registros de uso de dados dos quais 130.491 resultados foram usados para downloads, 2.002.328 para elaborar inventários, 1.507.313 para elaboração de mapas, 1.198.082 para elaboração de sumário estatístico e 32.093 para consulta de registros (Figura 4). Os meses mais significativos em relação à procura pelos dados do Herbário foram os meses julho e agosto com 977.266 e 1.541.913, respectivamente, que compreenderam 51% do total de registros de uso de dados (Figura 5).

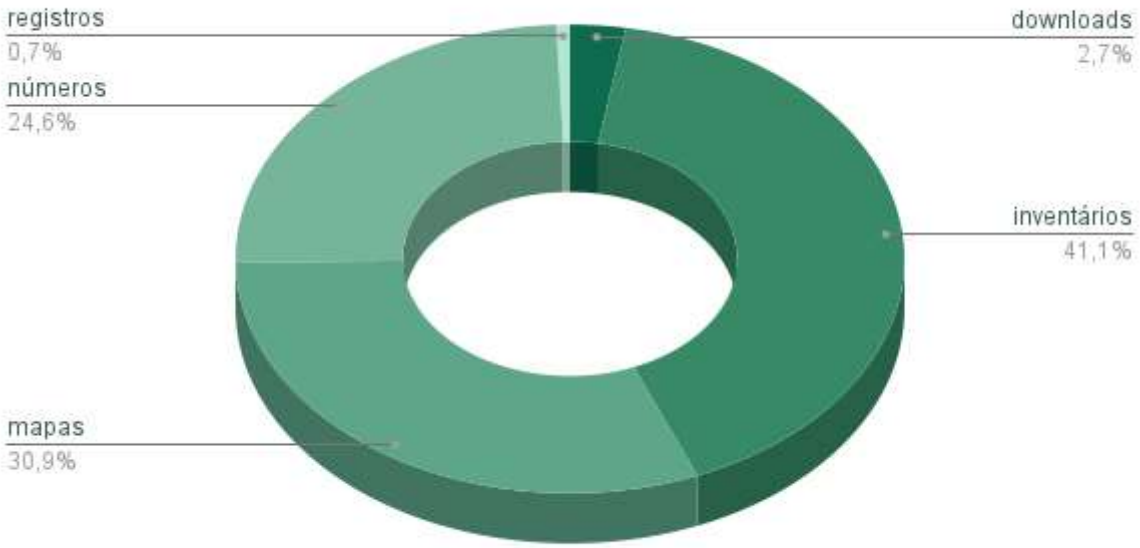


Figura 4. Uso de dados disponíveis online do Herbário DDMS até agosto de 2022.

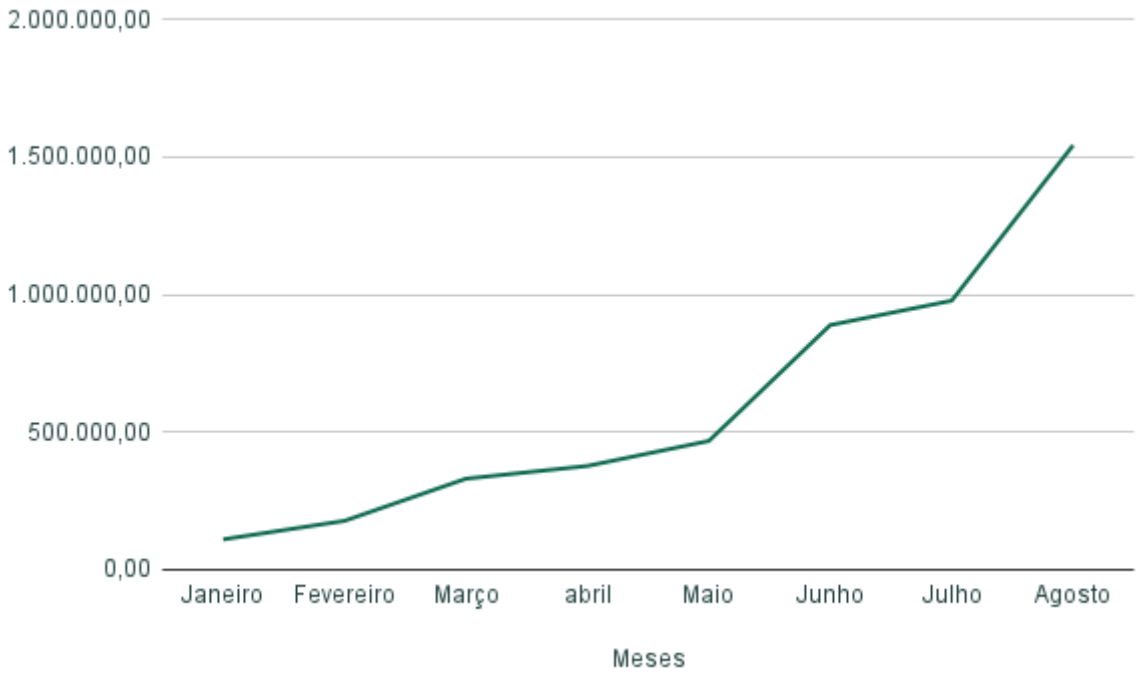


Figura 5. Distribuição acumulada do uso de dados disponíveis online do Herbário DDMS até agosto de 2022.

Matriz SWOT

A elaboração da matriz SWOT resultou na obtenção de 31 características das quais 10 foram classificadas como força, 11 como fraquezas, cinco como oportunidades e cinco como ameaças (Tabela 3). Tendo em vista as particularidades do Herbário DDMS, as características internas podem ser divididas em A) obtenção de dados por meio de coletas, B) processamento do material, C) conservação e manutenção da coleção e D) divulgação, comunicação e acessibilidade. Das 22 características internas, duas fraquezas e uma força podem ser alocadas em (A); cinco forças e quatro fraquezas podem ser alocadas em (B); três forças e uma fraqueza podem ser associadas a (C); duas forças e quatro fraquezas puderam ser associadas a (D) (Tabela 4). Das 10 características internas, três oportunidades e duas ameaças foram classificadas em (A); uma oportunidade foi alocada em (B); uma oportunidade e uma ameaça foram associadas a (C); uma oportunidade e uma ameaça foram alocadas em (D).

Tabela 3. Matriz SWOT com as características do Herbário DDMS.

	POSITIVOS	NEGATIVOS
	Força (S)	**Fraqueza (W)**
INTERNAS	Mídias digitais	Produção científica
	Recursos humanos	Espaço físico interno
	Equipamentos coletas	Plantas indeterminadas
	Literatura	Erro tipográfico
	Equipamentos escritório	Coordenação de tarefas integrantes
	Armários com escaninho	Material acumulado não informatizado em condições adequadas de armazenamento
	Contaminação da coleção	Identificação de plantas
	Material consumíveis p/ exsicatas	Acessibilidade
	Relações pessoais	Equipamentos digitalização
	Parte considerável da coleção online	Exposição permanente
		Material não informatizado fora da coleção /uniderp
	Oportunidades (O)	**Ameaças (T)**
EXTERNAS	Cursos de Graduação	Espaço físico
	Taxonomistas	Técnicos de nível médio
	Programas de pós graduação	Material de campo próximo do acervo
	Captação de recurso financeiro	Espaço para herborização
	Variedade de laboratórios	Acesso ao herbário fora do horário do expediente

Discussão

Processo de informatização

O processo de informatização no Herbário teve seu início em abril de 2021, e ao final dele foram informatizadas apenas 507 exsicatas do acervo. No ano de 2022 entre os meses de janeiro a agosto houve um aumento significativo, com 5871 exsicatas informatizadas. Esse aumento também se deve ao fato de que no ano de 2021 havia restrições e distanciamento social devido a COVID-19, e a falta de recursos humanos no herbário, fazendo com que esse processo ocorresse de forma mais lenta. Tendo em vista ainda que no ano de 2022 ocorreu a volta das aulas presenciais, atraindo alunos da graduação para a realização do estágio obrigatório no herbário, e a flexibilização das normas de segurança em relação a COVID 19.

De maneira geral, a organização dos dados de um herbário ocorre por meio do processo de informatização utilizando programas de gerenciamento de coleções, por exemplo, BRAHMS, Access, SQL, ELCEN 2.0, Carolus, JABOT (SBB 2023), entre outros. O processo de informatização do Herbário DDMS utiliza o JABOT 3.0, que começa com a conferência dos nomes aceitos de acordo com a base de dados da Flora e Funga do Brasil (2023). Os dados das etiquetas das exsicatas são digitados em planilha eletrônica, bem como as coordenadas geográficas são convertidas quando necessário, seguindo as recomendações do Manual do JABOT (JBRJ 2023). Em seguida, os dados da planilha são validados no JABOT, quando equívocos são ajustados e alertas conferidos, e então os dados são importados para o banco de dados do Herbário DDMS. O Herbário DDMS teve uma média mensal de 733 registros informatizados (Figura 1) e média semanal de 147 registros em 2022. Esses valores são considerados significativos quando comparados com outros herbários de tamanho similar, como é o caso do Herbário COR (UFMS – Câmpus do Pantanal) com uma média mensal de 31 registros e semanal de 7,75 registros informatizados, o Herbário JOI (Jardim Botânico da

UNIVILLE) com média mensal de 49 registros e semanal de 12.25 registros informatizados, bem como o Herbário HSTM (UFOP), com a média mensal de 161 registros e semanal de 40,25 registros informatizados.

Representatividade taxonômica no Herbário DDMS

As famílias mais comuns e com mais espécies foram Fabaceae com 655 registros e 153 espécies, Asteraceae com 424 registros e 118 espécies e Myrtaceae com 330 registros e 54 espécies. Fabaceae é uma família com mais de 19.500 espécies no mundo (LPWG 2013) e uma das maiores famílias quanto ao número de espécies de angiospermas (LPWG 2017) e um importante constituinte ecológico e econômico dos biomas mundiais (Schrire & al. 2005). Fabaceae possui diversos hábitos, que vão desde árvores emergentes, arbustos, lianas e trepadeiras, ervas perenes ou anuais, até plantas aquáticas (LPWG 2017). No Cerrado e Mata Atlântica, Fabaceae está entre as famílias mais ricas com 1288 e 1007 espécies, respectivamente (Da Silva et al. 2020; Silva et al. 2020; FFB 2022). Asteraceae é uma das maiores famílias de angiospermas, tendo grande representatividade entre as herbáceas e arbustos no Cerrado (Bremer 1994; Ratter et al. 1997; Batalha & Mantovani 2001). Com 27.000 espécies em 1.700 gêneros, Asteraceae é uma das famílias mais ricas entre as eudicotiledôneas (Funk et al. 2009). No Brasil ocorrem 2.205 espécies em 326 gêneros (FFB 2023). Cerca de metade das espécies de Asteraceae ocorrentes do Brasil também ocorrem no Cerrado, o que corresponde a 10% das angiospermas do Cerrado (BFG 2018). Myrtaceae é uma família com distribuição cosmopolita com cerca de 140 gêneros e 6.000 espécies, com predominância no hemisfério sul, sendo a maioria dos seus gêneros ocorrendo na América do Sul e Austrália (Wilson 2011, Govaerts et al. 2020, WCSP 2022). No Brasil, Myrtaceae apresenta 1194 espécies e 29 gêneros, sendo a oitava maior família entre as angiospermas (Proença et al. 2022). Myrtaceae tem grande importância ecológica e econômica (Lucas & Bünger 2015; Staggemeier,Cazetta, & Morellato, 2017), sendo utilizada para produção de papel e celulose no país, incluindo fins alimentares

como a goiaba e pitanga (Wilson 2011, Proença et al. 2022), bem como fonte de óleos essenciais (Batish et al. 2008). No Cerrado, Myrtaceae é representativa com 247 espécies, atrás somente da Amazônia e Mata Atlântica com 266 e 696 espécies, respectivamente (Proença et al. 2022).

O Herbário DDMS detém 28% do número de espécies do Mato Grosso do Sul, além de 57% dos gêneros e 74% das famílias, de acordo com um levantamento sobre os herbários do estado (Alves et al. 2014). Os gêneros mais comuns no Herbário DDMS foram *Eugenia* com 96 registros e *Actinostemon* com 94 registros. Ambos os gêneros têm o número de registros semelhantes, porém, *Eugenia* possui 25 espécies e *Actinostemon* apenas uma espécie. Os outros cinco gêneros com maior número de registros não apresentaram discrepância em relação ao número de coletores e distribuição do número de registros no mês e ano. As coletas de *Actinostemon* foram realizadas por quatro coletores, que ocorreram em 2005, na mesma localidade, exceto uma única coleta realizada em 2009. Um padrão semelhante é observado entre *Actinostemon concolor* e *Unonopsis guatterioides* com 51 registros, que compartilham o fato de que a maioria dos registros foram realizados pelos mesmos coletores. M.H.D. Lima coletou cerca de 70% dos registros de *A. concolor* e 31% dos registros de *U. guatterioides*. Esses dados são condizentes com um levantamento florístico (Sciamarelli et al. 2006), conforme descrito nas etiquetas das exsicatas de *Actinostemon*, que resultou no incremento do número de registros.

Cerca de 47% de todos os registros depositados no Herbário DDMS foram coletados na Região da Grande Dourados, correspondendo a 3.000 registros. Recomenda-se que haja, pelo menos, uma coleta por km² para fornecer informações representativas sobre grupos taxonômicos da flora de uma determinada área/região (Campbell 1989), ao passo que segundo Shepherd (2003), são necessárias ao menos três coletas por km² para fundamentar um levantamento representativo da flora, bem como elaborar de maneira mais precisa uma estimativa da riqueza de determinada região. Considerando apenas as coletas depositadas no

Herbário DDMS, a Região da Grande Dourados possui uma taxa de 3,3 coletas por km². Se por uma lado, o número de coleta por km² na Região da Grande Dourados esteja dentro das recomendações, o Estado do MS possui uma taxa abaixo da recomendada com 0,41 km² (Alves et al. 2014), o que sugere que o número de coletas ainda é insuficiente, o que pode implicar na falta de precisão quanto a levantamentos florísticos do Estado.

Nível de determinação e conservação

No Herbário DDMS existem 3751 (58%) registros identificados em espécie, dos quais 13 espécies, que correspondem a 51 registros, estão sob algum grau de ameaça. Considerando os registros de espécies ameaçadas, são necessários cerca de 74 registros identificados, em média, para que uma espécie ameaçada seja reconhecida. Há ainda 2627 (42%) registros não identificados e sem qualquer informação sobre seu grau de ameaça. Aplicando a taxa calculada de registros identificados para se reconhecer uma espécie ameaçada, estima-se que haja 36 registros em algum grau de ameaça dentre os registros ainda não identificados. Portanto, estima-se que haja cerca de 80 registros depositados no Herbário DDMS com algum grau de ameaça.

Herbários detém diversas informações sobre os espécimes depositados, como a distribuição no tempo e espaço, características fenológicas e localização geográfica. Dessa maneira, herbários e suas coleções associadas subsidiam ações voltadas para conservação, por exemplo, definição de áreas prioritárias para a conservação, atualização dos status de ameaça de espécie, bem como possibilitando a identificação de áreas com elevada diversidade como centros de biodiversidade e hotspots.

Um dos desafios enfrentados na conservação de ecossistemas é a dificuldade de obtenção de dados de base, especialmente em regiões que foram mal inventariadas (Greve et al. 2016). O Herbário que embora várias vezes não coleta espécimes especificamente para fins

de conservação, eles ainda sim oferecem informações para a construção de parâmetros necessários para definir uma espécie sob algum grau de ameaça (Rocchetti 2021).

Herbários regionais se comparados a herbários maiores, como o RB, tendem a parecer pouco relevantes devido a suas grandes coleções, porém em sua maioria armazenam em seu acervo informações como, registros georreferenciados, registros de fitofisionomias, dados sobre a fenologia das espécies, sendo esses dados em grande maioria regionais, o que provavelmente esses herbário com coleções extremamente grandes não contemplem essas representatividade da flora local e regional. O Herbário DDMS além de armazenar todos esses dados e informações, ele armazena 51 registros de espécimes sob algum grau de ameaça, e ainda está localizado em uma área de transição de biomas (cerrado/mata atlântica), sendo assim importante na região

Coletores e determinadores

Foram registrados 658 coletores, dos quais nove coletores são responsáveis por 46% do total de registros (Figura 6). O fato de muitos coletores serem responsáveis por poucas coletas provavelmente se deve ao fato de disciplinas de graduação, em grande medida, exigirem que os estudantes façam coletas para estudos e trabalhos. Isso evidencia a estreita relação entre o Herbário DDMS e os cursos de graduação da UFGD, especialmente, da FCBA. Embora a atuação junto à graduação não seja uma exclusividade do Herbário DDMS (Gropp 2003, Funk 2003a), ela é importante para a capacitação de profissionais em botânica e gerenciamento de coleções. Além disso, o Herbário DDMS é fiel depositário de material utilizado em pesquisas vinculadas a programas de Pós-Graduação da região, o que tende a aumentar o número de coletores com poucos registros.

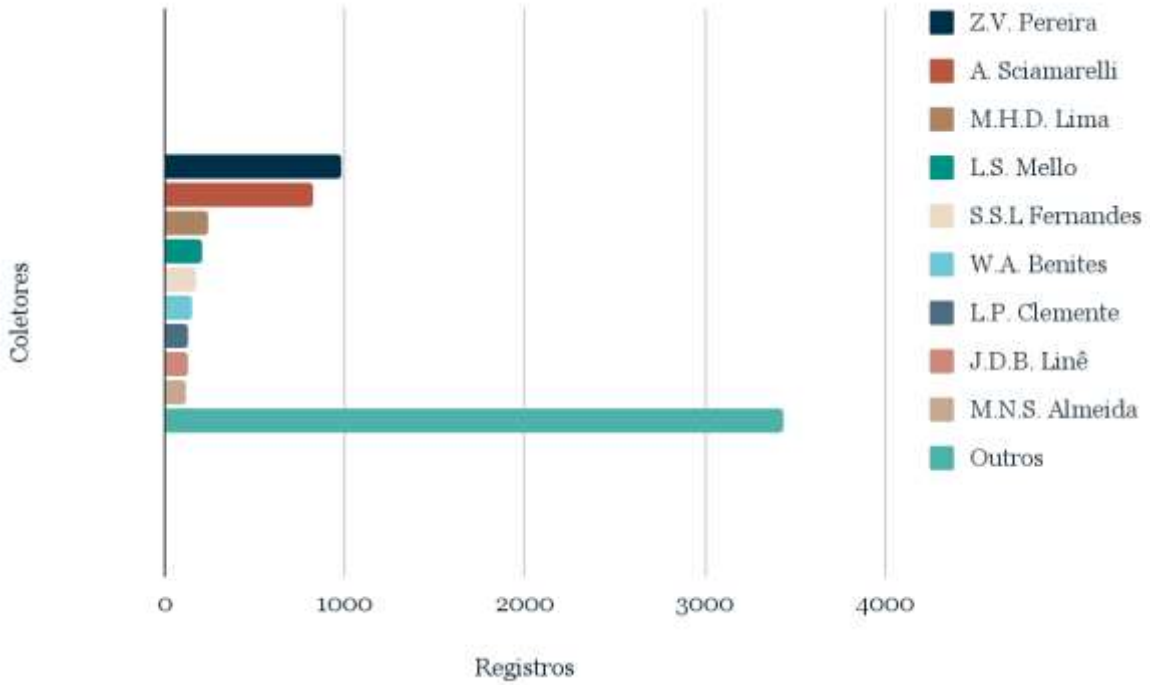


Figura 6. Número de registros por coletores do Herbário DDMS até agosto de 2022.

Um total de 40% de todos os registros ocorreram nos anos de 2001, 2004 e 2005. Alguns fatos podem contribuir para esses valores, como o Dr. A. Sciamarelli, sendo o maior coletor do ano de 2001, com 397 (48%), realizado na região da Grande Dourados (descrito em etiquetas), e isso se relaciona com seu doutorado realizado em 2002 a 2005 na Unicamp, que foi o Levantamento florístico fitossociológico da Mata de Dourados, MS. Esse único ano de coleta representa 48% de todas as coletas realizadas e depositadas no herbário DDMS. A Dr.Z.V. Pereira realizou seu doutorado nos anos de 2003 a 2007, com seu local de estudo no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, que em 2004 e 2005 realizou 323 e 273 coletas, respectivamente. Isso correspondeu a 37% e 32% das coletas destes anos. No ano de 2005, M.H.D. Lima realizou 241 coletas, sendo elas direcionadas para o Estudo Fitossociológico de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Submontana da fazenda Coqueiro, Município de Dourados(MS), como parte de um trabalho de conclusão de curso. Além disso,

Nesse sentido, é possível concluir que trabalhos de conclusão de curso ou pesquisa em nível de pós-graduação foram de grande relevância para ampliar o acervo do Herbário DDMS.

Cerca de 92% (5881 registros) dos registros não possuem determinadores. Deve-se considerar que, de maneira geral, quando as coletas são identificadas pelo coletor principal no ato da coleta, a coluna de determinadores não é preenchida. Dessa forma, os dados de determinadores são subestimados, o que parece ocorrer quanto aos dados do Herbário DDMS. Além disso, de acordo com o livro de visitas do Herbário DDMS, um número pouco expressivo de especialistas (4) consultaram a coleção até agosto de 2022, o que contribui para um baixo número de determinadores. A falta de esforço para determinação do material traz prejuízos para o nível de determinação da coleção, o que resultou em cerca de 38% (2454) de registros não determinados em nível de espécie.

Uso de dados

O uso de dados do Herbário teve um crescimento significativo durante os meses de Janeiro a Agosto. Observa-se que o uso de dados aumenta conforme ocorre a disponibilidade dos registros nas plataformas online (Figura 7). Dessa forma, é possível inferir que os dados do Herbário DDMS são mais utilizados para identificação, bem como analisar a distribuição de espécies. A informatização dos acervos dos herbários é uma necessidade não só para o gerenciamento da própria coleção, como também para o acesso e disponibilização de dados (Wilson 2001).

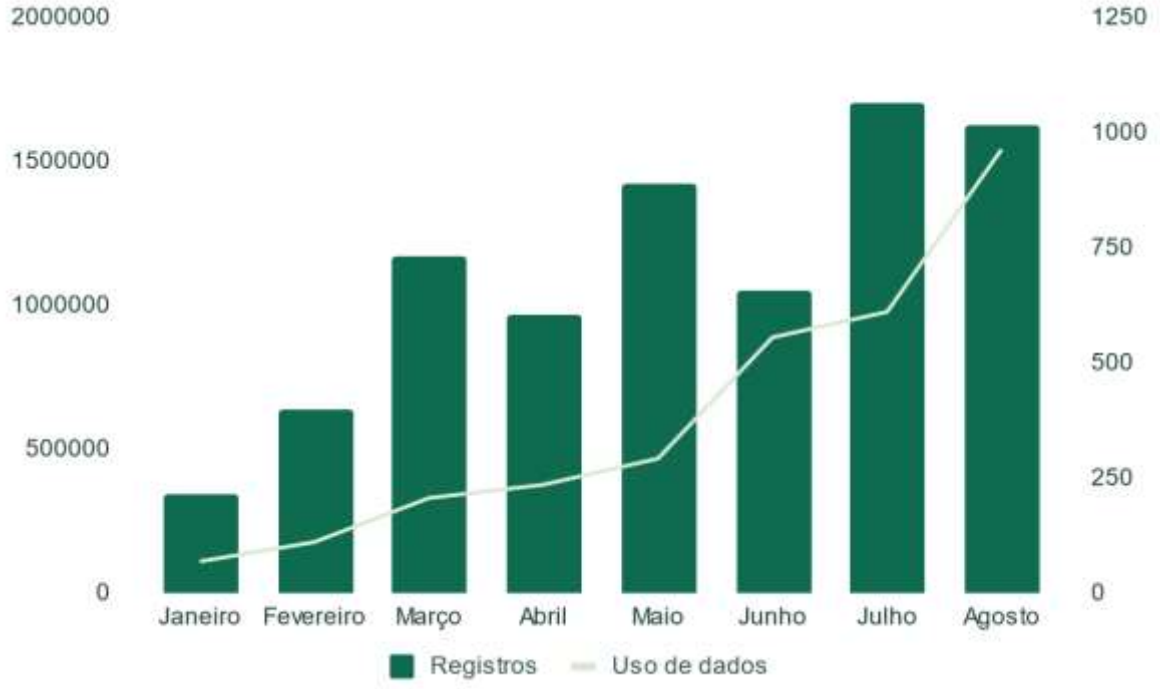


Figura 7. Aumento do uso de dados conforme a disponibilidade dos registros online.

Cerca de 41% do uso de dados foi utilizado para elaboração de inventários, o que é esperado por usuários que desejam, dentre outras utilidades, criar listas de espécies para determinada delimitação geográfica ou identificação de espécimes. Embora os registros do Herbário DDMS auxiliem na elaboração de lista de espécies, ainda não há disponíveis imagens das exsicatas que poderiam auxiliar na identificação. Dessa maneira, disponibilizar fotografias das exsicatas associadas aos dados disponíveis na plataforma speciesLink será de grande relevância para melhoraria a qualidade de dados. O acervo possui 25% dos registros georreferenciados, viabilizando a elaboração de mapas, que podem ser utilizados para definir áreas prioritárias para a conservação e área de ocorrência de determinado grupo (Marçolla 2020). No entanto, a maior parte dos registros ainda permanece sem coordenadas precisas. A deficiência de dados georreferenciados pode ter influenciado o número de downloads. Por exemplo, o Herbário SLUI (Universidade Estadual do Maranhão) possui 6.629 registros dos quais 66,8% possuem coordenadas geográficas originais (CRIA 2022). Embora o Herbário DDMS tenha um acervo de tamanho equivalente ao do SLUI, o número de downloads do

Herbário DDMS corresponde a cerca de 7% do total de downloads do SLUI (1.922.558). Dessa forma, incluir coordenadas geográficas mais precisas aos registros será relevante para melhorar a qualidade dos dados e aumentar o seu uso.

Plano de ação

A Matriz SWOT realizada com as características do Herbário DDMS resultou em um plano com ações que podem auxiliar a mitigar problemas enfrentados e maximizar pontos positivos. As ações listadas estão de acordo com as perguntas que foram feitas para a elaboração do plano de ação.

1. Quais características fortes podem ser usadas para maximizar as oportunidades?

- A utilização das mídias digitais do herbário com o intuito de realizar parcerias e redes profissionais com outros laboratórios e instituições;
- Colaboração com outros laboratórios da universidade;
- Mobilizar especialistas a ministrarem cursos na graduação, ou até propriamente no Herbário DDMS, para ampliação do conhecimento;
- Envio de duplicatas a herbários que tenham especialistas.

2. Quais características fortes podem ser usadas para minimizar o impacto das ameaças?

- Capacitação dos técnicos de nível médio para atuação no herbário;
- Integrar outros técnicos ao herbário;
- Criar um planejamento de dedetização mais frequente para a área de onde ficam os materiais de coleta;
- Realizar reuniões com o Coordenador do herbário e a direção da FCBA sobre horários mais flexíveis para o seu acesso;
- Fazer a solicitação para a direção de salas não ou sub utilizadas.

3. Quais características fortes podem ser usadas para minimizar as fraquezas?

- Realização de reuniões com apresentação de artigos, e discussão sobre possíveis projetos, a fim de aumentar a produção científica e até possíveis captação de recursos por meio dos projetos;
- Reorganizar os espaços atualmente disponíveis com o intuito de minimizar a falta de espaço para realocar armários com plantas que não estão em local adequado, como medida mitigatória de curto prazo;
- Melhorar a qualidade dos dados onlines e no próprio acervo por meio de revisão de materiais já informatizados e no acervo físico ;
- Realização de um plano de trabalho semestral individualizado para cada membro da equipe, com o intuito de melhor aproveitamento do espaço físico e tarefas a serem realizadas, e assim diminuir o material ocioso ainda não incorporado ;
- Elaborar uma exposição permanente no hall de entrada da FCBA.

4. Quais oportunidades podem ser usadas para minimizar as fraquezas?

- Promover visitas de especialistas ao herbário para melhorar o nível de determinação do acervo;
- Treinamento da equipe para produção científica;
- Submissão de propostas de auxílio financeiro para captação de recursos e implementar a digitalização do acervo;
- Realizar compra de consumíveis por meio de programas internos da universidade.

Agradecimentos
Agradeço ao INCT pelo apoio financeiro, e oportunidade.
À UFGD e FCBA, essencial no meu processo de formação profissional.

Ao Herbário DDMS e toda sua equipe por me auxiliarem durante todo o processo, e disponibilizar todos os recursos disponíveis para a realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

Alves FM, Lehni CR, Damasceno-Júnior GA, Sartori ALB, Pott A, Potti VJ, Bortolotto IM, Ishii IH, Salis SM, Urbanetz C, Bueno ML, & Sciamarelli A (2018). Coleções botânicas do estado de Mato Grosso do Sul: Situação atual e perspectivas. Iheringia 73: 93 - 100.

Batalha MA & Mantovani W (2001) Floristic composition of the Cerrado in the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). Acta Botanica Brasilica 15: 289-30.

Batish DR, Kaur S, Kohli RK & Singh HP (2008) *Eucalyptus* essential oil as a natural pesticide. Forest ecology and management 256: 2166-2174.

BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Rodriguésia 69: 1513-1527**.**

Bremer K, Jansen RK, Karis PO, Källersjö M, Keeley SC, Kim KJ, Michaels HJ, Palmer JD & Wallace RS (1992). A review of the phylogeny and classification of the Asteraceae. Nordic Journal of Botany 12: 141 - 148.

Campbell DG (1989) The importance of floristic inventory in the tropics. In: Campbell DG & Hammond D (eds.). Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future. New York Botanical Garden, New York. Pp 5-30.

Specieslink (2016) CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. Disponível em . Acesso em outubro de 2022.

Silva DFM, Castro AAJF, Farias RRS & Lopes RN (2020) Flora de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí. Revista Geográfica Acadêmica 14(1): 16-29.

Flora do Brasil (2010) - Flora e Funga do Brasil. *Fabaceae* Lindl. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115.

Fernandes DR (2012) Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais 13: 57-68

Flora e Funga do Brasil (2010) REFLORA - Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em Outubro de 2022.

Franco JLA (2013) O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. Revista de História 32: 21-48.

Funk VA (2003a) The importance of herbaria. Plant Science Bulletin 49: 94–95.

Funk VA (2003b) 100 uses for an herbarium: well at least 72. American Society of Plant Taxonomists Newsletter 17: 17–19.

Funk VA, Susana A, Stuessy TF & Robinson H (2009). Classification of Compositae. In: Funk VA, Susana A, Suessy TF & Bayer RJ (eds). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae 11: 171–189.

Govaerts R, Sobral M, Ashton P, Barrie F, Holst BK, Landrum, LR, Matsumoto K, Mazine FF, Lughadha EMN, Proença CEB, Silva LHS, Wilson PG & Lucas E (2022). World checklist of Myrtaceae. Available online at: www.kew.org/wcsp Access on set. 2022.

Greve M, Lykke AM, Fagg CW, Gereau RE, Lewis GP, Marchant R, Marshall AR, Ndayishimiye J, Bogaert J & Svenning JC (2016) Realising the potential of herbarium records for conservation biology. South African Journal of Botany 105: 317–323.

IUCN (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2022-1. Disponível em: https://www.iucnredlist.org. Acesso em 28 setembro de 2022.

JABOT Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas (2002) Processo de validação de planilha. Disponível em: http://jabot.jbrj.gov.br/manual/doku.php?id=validar_planilha. Acesso em fevereiro de 2023.

JABOT - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ (2002) Banco de Dados da Flora Brasileira. Disponível em: http://jabot.jbrj.gov.br/. Acesso em outubro de 2022.

Lucas EJ & Bünger MO (2015) Myrtaceae in the Atlantic forest: their role as a "model" group. Biodiversity and Conservation 24: 2165–2180.

LPWG - The Legume Phylogeny Working Group (2013) Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. Taxon 62: 217–248.

LPWG - The Legume Phylogeny Working Group (2017) A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. Taxon 66: 44-77.

MacDougall AS, Loo JA, Clayden SR, Goltz JG & Hinds HR (1998) Defining conservation priorities for plant taxa in southeastern New Brunswick, Canada using herbarium records. Biological Conservation 86: 325-338.

Mania LF & Assis MA (2008) Processo de informatização do herbário rioclarense (HRCB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro, SP, e sua inclusão num sistema de rede. Revista Ciência em Extensão 4: 8

Marçolla RF (2020) Espacialização de Plantas Nativas do Cerrado por meio do uso de registros de herbários, Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Brasília, DF. 28p. Disponível em: https://bdm.unb.br/handle/10483/28846

Nualart N, Ibáñez N, Soriano I & Pujol JL (2017). Assessing the Relevance of Herbarium Collections as Tools for Conservation Biology. The Botanical Review 83: 303–325.

Flora do Brasil (2010) - Flora e Funga do Brasil. *Myrtaceae -Rhipsalis olivifera N.P.Taylor & Zappi*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115. Acesso em agosto de 2022.

Piccinini SM, Graeff L & Mangan PKV (2016). Memória social e patrimônio cultural: a transmissão de práticas científicas em um herbário brasileiro. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas 11: 521-533.

Peixoto & Maia (2013) Manual de Procedimentos para Herbários Disponível Manual de procedimentos para herbário. In: Peixoto AL & Maia LC (eds.) Ed. Universitária UFPE. Pp. 156-173.

Peixoto AL, & Morim MP (2003) Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. Ciência e cultura 55: 21-24.

Ratter JA, Ribeiro JF & Bridgwater S (1997) The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Annals of Botany 80: 223-230.

SBB - Sociedade Botânica do Brasil (2023) Disponível em: https://www.botanica.org.br/catalogo-da-rede-brasileira-de-herbarios/. Acesso em fevereiro de 2023

Schrire BD, Lavin M & Lewis GP (2005) Global distribution patterns of the Leguminosae: Insights from recent phylogenies. Biologiske Skrifter 55: 375–422

Shepherd GJ (2003) Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil: plantas terrestres. Ministério do Meio Ambiente: 1-60.

SiBBr- Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Herbário RB. Disponível em: https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co125?lang=pt_BR. Acesso em novembro de 2022.

Silva DB, Silva AAP, Muchalak F, Brito LHP & Carfane DG (2020) Qualitative floristic survey and dispersion syndrome of native species of the cerrado. Research, Society and Development 9: 1-9.

Staggemeier VG, Cazetta E & Morellato LPC (2017) Hyperdominance in fruit production in the Brazilian Atlantic rainforest: the functional role of plants in sustaining frugivores. Biotropica 49: 71–82.

Thiers, B [continuously updated] (2023) Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at: http://sweetgum.nybg.org/science/ih/ Access on 10 mar. 2023.

UFGD - Portal UFGD. Museu da Biodiversidade. Disponível em: https://portal.ufgd.edu.br/faculdade/fcba/museu-biodiversidade. Acesso em agosto de 2022.

WCSP (2022) World Checklist of Selected Plant Families. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: apps.kew.org/wcsp/myrtaceae. Access on 28 out. 2022

Wilson PG (2011) Flowering Plants Eudicots: Sapindales, Cucurbitales, Myrtaceae. In: Kubitzki K (eds) The Families and Genera of Vascular Plants Vol. X: 212–271.

Wilson HD (2001) Informatics: new media and phats of data flow. Taxon 50: 381-387.

Anexo 1. Lista das 184 famílias registradas no Herbário DDMS até agosto de 2022

Família	Nº de Registros	Família	Nº de Registros
Fabaceae	655	Malpighiaceae	78
Indeterminada	571	Poaceae	77
Asteraceae	424	Apocynaceae	70
Myrtaceae	336	Boraginaceae	66
Rubiaceae	288	Polypodiaceae	66
Euphorbiaceae	271	Amaranthaceae	60
Malvaceae	162	Salicaceae	59
Meliaceae	158	Hypnaceae	54
Lauraceae	149	Convolvulaceae	53
Annonaceae	137	Cyperaceae	48
Bignoniaceae	136	Primulaceae	47
Melastomataceae	127	Smilacaceae	39
Moraceae	125	Urticaceae	34
Solanaceae	118	Bromeliaceae	33
Sapindaceae	113	Araliaceae	26
Lamiaceae	97	Dryopteridaceae	18
Verbenaceae	90	Meteoriaceae	18
Anacardiaceae	88	Neckeraceae	18
Rutaceae	83	Ochnaceae	18
Piperaceae	81	Connaraceae	17
Pteridaceae	79	Iridaceae	17

Familia	Nº de Registros	Familia	Nº de Registros
Vitaceae	17	Cyatheaceae	7
Araceae	16	Entodontaceae	7
Calophyllaceae	16	Marantaceae	7
Dilleniaceae	16	Orchidaceae	7
Styracaceae	16	Adoxaceae	6
Aquifoliaceae	15	Caryocaraceae	6
Pontederiaceae	13	Chrysobalanaceae	6
Frullaniaceae	12	Magnoliaceae	6
Oxalidaceae	11	Racopilaceae	6
Phyllanthaceae	11	Stereophyllaceae	6
Begoniaceae	10	Amaryllidaceae	5
Gleicheniaceae	10	Asparagaceae	5
Lentibulariaceae	10	Polygalaceae	5
Xyridaceae	10	Portulacaceae	5
Plagiochilaceae	9	Scrophulariaceae	5
Blechnaceae	8	Talinaceae	5
Costaceae	8	Brassicaceae	4
Lindsaeaceae	8	Calymperaceae	4
Lycopodiaceae	8	Campanulaceae	4
Violaceae	8	Cardiopteridaceae	4
Brachytheciaceae	7	Chloranthaceae	4

Família	Nº de Registros	Família	Nº de Registros
Loganiaceae	4	Lygodiaceae	2
Proteaceae	4	Myristicaceae	2
Anemiaceae	3	Nymphaeaceae	2
Dennstaedtiaceae	3	Oleaceae	2
Ebenaceae	3	Opiliaceae	2
Elaeocarpaceae	3	Santalaceae	2
Papaveraceae	3	Schizaeaceae	2
Pedaliaceae	3	Burmanniaceae	1
Thuidiaceae	3	Cabombaceae	1
Tropaeolaceae	3	Canellaceae	1
Turneraceae	3	Cleomaceae	1
Cannaceae	2	Convovulaceae	1
Dennstaedtiaceae	3	Cunoniaceae	1
Tropaeolaceae	3	Cycadaceae	1
Turneraceae	3	Dichapetalaceae	1
Cannaceae	2	Hippocrateaceae	1
Capparaceae	2	Hylocomiaceae	1
Dioscoreaceae	2	Hypericaceae	1
Hydrangeaceae	2	Juglandaceae	1
Hydrocharitaceae	2	Liliaceae	1
Hymenophyllaceae	2	Marcgraviaceae	1

Família	Nº de Registros
Monimiaceae	1
Moringaceae	1
Muntingiaceae	1
Musaceae	1
Nephrolepidaceae	1
Picramniaceae	1
Saxifragaceae	1
Selaginellaceae	1
Tectariaceae	1
Ulmaceae	1
186 itens	**6378**